

گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

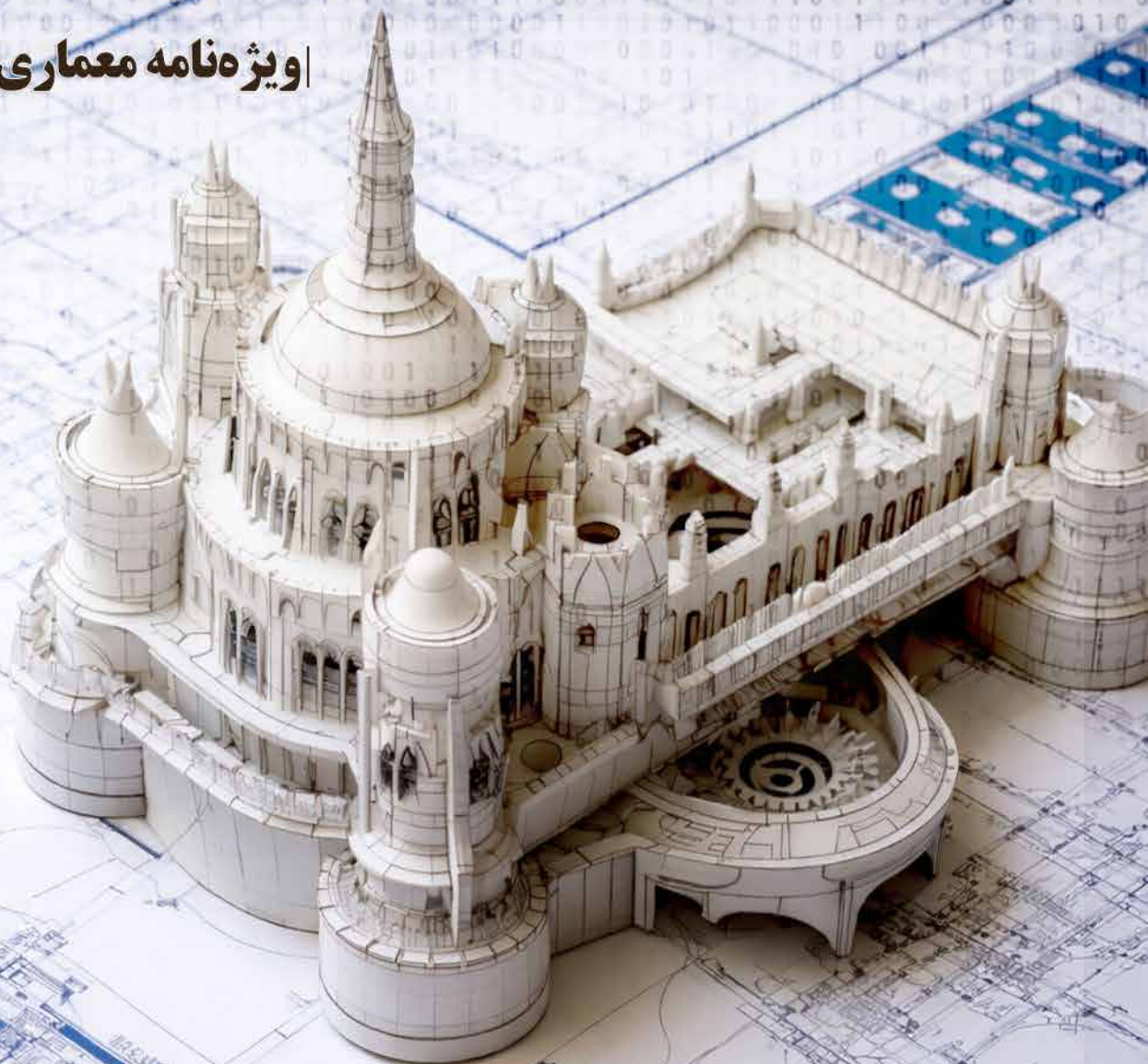
ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و هفتم، آذر و دی ۱۴۰۴، شماره ۲۸۱

www.isi.org.ir

- بدهی معماری چیست و چگونه باید آن را مدیریت کرد
- معماری سازمانی: از برج عاج نشینی تا شریک چابک
- مدل سازی دامنه محور معماری سازمانی
- چگونگی باز آفرینی معماری سازمانی با چابکی در قلب تحول دیجیتال
- پاد الگوهای معماری سازمانی
- بیمارستان هوشمند: آینده تحول دیجیتال سلامت
- آخرین وضعیت تصویب و ابلاغ روش توسعه چابک معماری سازمانی
- پی آیند خوداظهاری خاطرات پیشکسوتان (مرتضی انواری، بهروز پرهامی)
- یادداشت های یک معمار سازمانی
- مدیریت فرایند تولید نرم افزار
- آداب هوش مصنوعی (قسمت سوم)
- منم، انسان (قسمت پایانی)
- پیشنهادی برای برنامه آموزش مدرسه های هوش مصنوعی ایران
- اخبار، کتاب شناسی، در آینده رسانه ها، گزارش، یادنامه، سرگرمی

ویژنه نامه معماری سازمانی





انجمن انفورماتیک ایران



INSTITUTE FOR RESEARCH IN FUNDAMENTAL SCIENCES



هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران



تاریخ برگزاری: ۸ و ۹ بهمن ماه ۱۴۰۴

زمینه های علمی کنفرانس

تئوری

طراحی و تحلیل الگوریتم ها
هندسه محاسباتی
منطق و اعتبارسنجی
پیچیدگی محاسبات
الگوریتم های کوانتومی
روش های صوری
الگوریتم های موازی و توزیع شده
الگوریتم های تقریبی و تصادفی
دیگر موضوعات مرتبط با این شاخه

سیستم

معماری کامپیوتر
شبکه کامپیوتری
پایگاه داده
امنیت داده و کامپیوتر
سیستم های بی درنگ
پردازش با کارایی بالا
ارزیابی و تحلیل کارایی
سیستم های عامل
زبان های برنامه سازی
مهندسی نرم افزار
سیستم های تعبیه شده و کم توان
سیستم حافظه و ذخیره سازی داده
پردازش موبایل
رایانش ابری
دیگر موضوعات مرتبط با این شاخه

زمینه های بین رشته ای

رباتیک
مصور سازی
اینترنت اشیا
پردازش داده های کلان
بیوانفورماتیک
گرافیک کامپیوتری
اقتصاد و محاسبات
تعامل انسان و کامپیوتر
دیگر موضوعات مرتبط با این شاخه

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی
یادگیری ماشین
رایانش نرم
شناسایی الگو
داده کاوی
پردازش زبان طبیعی
بینایی ماشین و پردازش تصویر
وب و بازیابی اطلاعات
دیگر موضوعات مرتبط با این شاخه

کمیته علمی و اجرایی

روسای کنفرانس

محمد جواد اردشیر لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش های بنیادی
ابراهیم نقیب زاده مشایخ، رئیس انجمن انفورماتیک ایران

دبیر کنفرانس

احمد خونساری، دانشگاه تهران

دبیر علمی کنفرانس

محمد گنج تابش، دانشگاه تهران

سرشاخه های علمی

مسئول شاخه سیستم، مهدی دولتی، دانشگاه صنعتی شریف

مسئول شاخه هوش مصنوعی، محسن ابراهیمی مقدم، دانشگاه شهید بهشتی

مسئول شاخه تئوری، مجید علیزاده، دانشگاه تهران

مسئول شاخه علوم بین رشته ای، کاوه کاووسی، دانشگاه تهران

کمیته اجرایی کنفرانس

اینترنت: سپیده صفری، پژوهشگاه دانش های بنیادی
انتشارات: مرتضی ذاکری، پژوهشگاه دانش های بنیادی
تبلیغات: آرش واعظی، پژوهشگاه دانش های بنیادی
کارگاه ها: یاسر منصوری، پژوهشگاه دانش های بنیادی
سامانه مجازی: پریا دربانی، پژوهشگاه دانش های بنیادی
ارتباط با پایگاه اسنادی جهان اسلام: کامیار گیوه کی، پژوهشگاه دانش های بنیادی
ارتباط با صنعت: محمدحسن محوری
امور اجرایی: رویا آزادتیرگان، پژوهشگاه دانش های بنیادی

شروع ارسال مقالات: ۱ تیر ۱۴۰۴

پایان ارسال مقالات: ۳۰ آبان ۱۴۰۴

مهلت ارسال پیشنهاد ارائه کارگاه: ۲۰ آذر ۱۴۰۴

مهلت ارسال فایل نهایی مقاله: ۳۰ آذر ۱۴۰۴



دومین کنفرانس بین المللی

۱۴۰۴

هوش مصنوعی

تاریخ برگزاری:

۱۹ و ۲۰ بهمن

AI4ALL (هوش مصنوعی برای همه)

مکان برگزاری: مرکز همایش‌های بین المللی، دانشگاه شهید بهشتی

محورهای کنفرانس:

پردازش زبان طبیعی
پردازش تصویر و بینایی ماشین
پردازش صوت و سیگنال
مهندسی دانش و سیستم‌های دانش پایه
رباتیک
مباحث نظری در یادگیری ماشین
علوم اعصاب شناختی و محاسباتی
هوش مصنوعی در بازی‌ها
سکوها ساخت افزاری هوش مصنوعی
داده‌کاوی و کلان داده‌ها
بیوانفورماتیک
جنبه‌های اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی
کاربردهای هوش مصنوعی در علوم انسانی و اجتماعی
کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه سلامت و بهداشت
کاربردهای هوش مصنوعی در حکمرانی
کاربردهای هوش مصنوعی در سایر حوزه‌های مهندسی

محور ویژه: خلق و مدیریت ثروت با کمک هوش مصنوعی

وب سایت کنفرانس: www.iai.sbu.ac.ir/2026

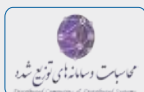


آغاز پذیرش مقالات: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶

پایان ارسال مقالات: ۱۴۰۴/۰۸/۱۶

اعلام نتایج پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

The Forth International Conference on Distributed Computing and High Performance Computing (DCHPC 2026)



DCHPC 2026

10th-11th May - Tehran - Iran

www.iahpc.ir

IMPORTANT DATES

Conference Date: 10th-11th May, 2026

Submission Date (Deadline): 22nd October, 2025

Acceptance Notification: 15th December, 2025

Early Bird Registration: 21st December, 2025

Regular Registration (Deadline): 9th January, 2026

Camera Ready Due Date: 20th January, 2026

Conference Topics:

. Topics of interest include, but are not limited to:

- . High Performance Computing
- . Distributed Systems
- . Distributed Computing
- . Cloud Computing
- . Grid Computing
- . Fog Computing
- . Edge Computing
- . Internet of Things
- . Industrial Internet of Things
- . Scheduling
- . Parallel Algorithms
- . Parallel Processing
- . Security of Distributed Computing
- . Performance Analysis
- . Information Science
- . Big Data
- . Data Science
- . Graph Theory and Routing
- . Block-Chain
- . Distributed and Parallel Storage
- . Database Systems
- . Divisible Load Theory(DLT)
- . Large Language Model(LLM)
- . Middlewares
- . Container Orchestration
- . Networking and Network Science
- . Software - defined Network
- . Pervasive Computing
- . Ubiquitous Computing
- . Microservices
- . Virtualization Technology

www.iahpc.ir

dchpc@ipm.ir
dchpc2026@gmail.com
[+989100856079](tel:+989100856079)

Organizers:

Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM)
Informatics Society of Iran
Distributed Computing Systems Scientific Group (DCS)

گزارش کامپیوتر

سال چهل و هفتم، آذر و دی ۱۴۰۴، شماره ۲۸۱



صاحب امتیاز: انجمن انفورماتیک ایران
مدیر مسئول و سردبیر: ابراهیم نقیب زاده مشایخ

۱۶	مقاله	بدهی معماری چیست و چگونه باید آن را مدیریت کرد - رضا کرمی
۳۰		معماری سازمانی: از برج عاج نشینی تا شریک چابک - بتول ذاکری
۳۶		ققنوس برنامه ریزی فناوری اطلاعات: بازآفرینی معماری سازمانی - بتول ذاکری
۴۴		پادالگوهای معماری سازمانی - آوا کرمی
۷۴		مدیریت فرایند تولید نرم افزار (بخش پنجم) - سیدعلی آذرکار
۷۸		نگاهی به تغییرات آخرین نسخه آرکی میت - ایمان رکوعی
۱۰۸		بیمارستان هوشمند: آینده تحول دیجیتال سلامت - امیدرجایی، سیدرئوف خیامی
۱۱۲		آداب هوش مصنوعی (قسمت چهارم) - محسن رئیس قاسم
۱۳۶		منم، انسان (بخش پایانی) - ابراهیم نقیب زاده مشایخ
۴۷	گزارش ویژه	پی آیند خوداظهاری خاطرات پیشکسوتان - مرتضی انواری - بهروز پرهامی
۲۹	گزارش	بازدید دانشجویان دانشگاه تهران از موزه کامپیوتر ایران - محمدامین مسلمی
۴۱		وضعیت تصویب و ابلاغ روش توسعه چابک معماری سازمانی - امیرمجهوریان
۸۴		رونمایی از کتاب نفر-ماه افسانه ای - علیرضا خلیلیان
۹۴		گزارش برگزاری نهمین همایش پیشرفت های معماری سازمانی
۱۴۲		گزارش آماری مجله علوم رایانشی
۶	بخش ها	سرمقاله - رضا کرمی
۷		اخبار (انجمن، ایران، جهان)
۶۲		دیدگاه - پیشنهادی برای آموزش مدرسه های هوش مصنوعی ایران - سید ابراهیم ابطی
۸۸		یادنامه - درگذشت جیووانی ویدرهودل - ابراهیم نقیب زاده مشایخ
۹۰		خواندنی - یادداشت های یک معمار سازمانی - رضا کرمی
۱۲۳		در آینه رسانه ها - هوش مصنوعی و ما - فروزان آصف نخی
۱۲۹		کتاب شناسی - ۲۶ مهارت مورد نیاز همیشگی همه - سید ابراهیم ابطی
۱۴۳		سرگرمی

مقاله ها و گزارش های تالیفی یا ترجمه خود را برای گزارش کامپیوتر بفرستید. مطالب ارسالی را با خط خوانا (یا ماشین شده) بر یک روی کاغذ بنویسید. فاصله کافی برای افزودن اصلاحات ویرایشی در بین خط ها و حاشیه در نظر بگیرید. در صورت ارسال مطلب ترجمه شده، یک نسخه از اصل مطلب را نیز ارسال دارید. شکلها باید با روان نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی شوند.

مسئولیت مطالب گزارش کامپیوتر با نویسندگان است و لزوماً نشان دهنده نظر انجمن انفورماتیک ایران نیست. ذکر نام شرکتها و محصولات در مطالب گزارش کامپیوتر برای ارائه اطلاع به خوانندگان است و نباید به معنی تائید انجمن از آنها تلقی شود.

تمام حقوق به انجمن انفورماتیک ایران متعلق است. نقل مطالب گزارش کامپیوتر با ذکر منبع بلامانع است.

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ● مهندس سید ابراهیم ابطی | ● دکتر هدیه ساجدی |
| ● دکتر مجید علیزاده | ● دکتر لطف علی بخشی |
| ● دکتر شمس الله قنبری | ● دکتر علی رضا باقری |
| ● مهندس رضا کرمی | ● دکتر محسن صدیقی مشکنانی |
| ● دکتر محمد صنعتی | ● دکتر اسلام ناظمی |
| ● دکتر علیرضا خلیلیان | ● دکتر محمد گنج تابش |

نشانی دفتر انجمن انفورماتیک ایران

خیابان وصال - کوچه شفیعی - پلاک ۵
تلفن: ۶۶۴۱۲۹۷۶

در مقاله‌ای که با عنوان «بدهی معماری سازمانی چیست و چگونه باید آن را مدیریت کرد؟» با دیدگاه نسبتاً جدیدی به برنامه‌ریزی و مدیریت معماری سازمانی آشنا می‌شویم که با لنز «بدهی معماری» که تعمیمی از «بدهی فنی» است، به این مقولات می‌پردازد و ممکن است برای توجیه و هدایت فعالیت‌های معماری سازمانی در سازمان‌ها به کار آید.

آقای دکتر ایمان رکوعی در مقاله‌ای آخرین تغییرات پیشنهادی زبان مدل‌سازی ArchiMate را تحلیل و معرفی کرده‌اند که نشان از تطبیق این استاندارد با الزامات رویکردهای نوین معماری سازمانی دارد. در مقاله «بیمارستان هوشمند: آینده تحول دیجیتال سلامت» به قلم آقایان دکتر سیدرئوف خیامی و امید رجایی، با تعاریف و مفاهیم پایه بیمارستان هوشمند آشنا خواهیم شد، که نخستین گام در طرح مفصل‌تری است با هدف تدوین معماری مرجع بیمارستان‌های هوشمند که در دانشگاه صنعتی شیراز در حال اجراست.

آقای امیر مهبجوریان که خود از دست‌اندرکاران مؤثر در تعریف و تدوین چارچوب ملی معماری سازمانی ایران بوده است، در مقاله‌ای آخرین وضعیت تصویب و ابلاغ روش توسعه چابک معماری سازمانی در راستای تکالیف نقشه‌راه دولت هوشمند را تشریح کرده است که به‌نوعی، بازنگری و به‌روزرسانی چارچوب ملی معماری سازمانی با توجه به الزامات جدید دولت محسوب می‌شود و از آنجا که به تازگی از سوی سازمان امور اداری و استخدامی کشور به دستگاه‌های اجرایی ابلاغ شده، امید می‌رود منجر به موج تازه‌ای از فعالیت‌های معماری سازمانی در این سازمان‌ها شود.

گزارش مجملی از برگزاری نهمین همایش معماری سازمانی در دانشگاه شهید بهشتی (آبان ۱۴۰۴) ارائه شده تا علاقه‌مندان که فرصت شرکت در این رویداد را نداشته‌اند، در جریان برنامه و محتوای این رویداد قرار بگیرند هم‌چون شماره‌های پیشین، در این شماره هم مجموعه «یادداشت‌های یک معمار سازمانی» در ستون ثابتی به همین عنوان درج شده است، که مضمون مشترک آن‌ها عوامل شکست یا موفقیت چرخه‌های تغییر معماری است و امید می‌رود برای مدیرانی که قصد کاربرد معماری سازمانی در سازمان‌های خود را دارند، نکات روشن‌بخشی دربرداشته باشد.

توجه و دریافت بازخورد خوانندگان محترم در مورد این مطالب نویسندگان و گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران را سپاسگزار خواهد نمود.

رضا گرمی

مسئول گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران

نزدیک به ۲۵ سال از ورود معماری سازمانی به کشور ما می‌گذرد و رویارویی سازمان‌های ایرانی با این مفهوم تاریخ پرفراز و نشیبی داشته است؛ از رویکرد پرشتاب و هیجانی سازمان‌های دولتی در اوایل دهه هشتاد در بحبوحه طرح «تکفا» تا سرخوردگی نسبتاً فراگیر اواخر این دهه در مورد کارایی و اثربخشی پروژه‌های معماری سازمانی که عمدتاً با عنوان تدوین طرح‌های جامع فناوری اطلاعات تعریف و اجرا می‌شد. سپس در طول دهه ۹۰ نگاه مشاوران و سازمان‌ها به معماری سازمانی، از یک «پروژه» معطوف به برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات به «فرایند»ی مستمر که هدف آن، همراستاسازی ارکان و لایه‌های مختلف معماری یک سازمان، اعم از ساختار، فرایندها و ابزارهای فناورانه، با راهبردها و اهداف بلندمدت سازمان، رفته‌رفته متحول شد و تشکلهای غیررسمی فعالان، پژوهش‌گران و علاقه‌مندان به این حوزه کم‌کم در دانشگاه و صنعت شکل گرفت. در چند سال گذشته نیز شاهد تعمیق و گسترش روی‌آوری سازمان‌های غیردولتی و بنگاه‌های اقتصادی به معماری سازمانی بوده‌ایم و برخی از سازمان‌های بزرگ کشور، تجارب نیمه‌موفقی در کاربرد مفاهیم و روش‌های معماری سازمانی و معماری کسب‌وکار داشته‌اند.

گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران از سال ۹۹ و با درک ضرورت تشکیل‌سازی برای فعالان معماری سازمانی در صنعت شکل گرفت و مأموریت خود را «ایجاد هم‌افزایی و افزایش سرمایه اجتماعی در بین فعالان و علاقه‌مندان به معماری سازمانی از طریق تولید، انتشار و اشتراک دانش به‌صورت جمعی» تعریف کرد. در طول پنج‌سال گذشته کوشیده‌ایم با برگزاری منظم وبینارهای ماهانه، مشارکت علمی و عملی در همایش‌های سالانه معماری سازمانی (که نهمین دوره آن در آبان ماه امسال در دانشگاه شهید بهشتی برگزار شد)، تدوین و انتشار مستمر محتوای علمی و خبری در فضای مجازی و از طریق نشریه «گزارش کامپیوتر» سهم خود را در توسعه و گسترش دانش و کاربست معماری سازمانی در سازمان‌های کشور ایفا کنیم. در شماره حاضر از گزارش کامپیوتر، که برای بار دوم به‌عنوان ویژه‌نامه معماری سازمانی منتشر می‌شود، بخشی از مطالب تهیه شده توسط اعضای جامعه معماری سازمانی کشور را گردآوری و ارائه کرده‌ایم. سرکار خانم بتول ذاکری، در دو مقاله مرتبط به چالش‌های رویکرد سنتی به معماری سازمانی و راهبرد چابک‌سازی و ادغام با تحول دیجیتال برای حل این چالش‌ها پرداخته‌اند. مطلبی که تحت عنوان «پادالگوهای معماری سازمانی» ترجمه شده است نیز به همین موضوع از دریچه نگاه یکی از صاحب‌نظران بین‌المللی این حوزه می‌پردازد.

اخبار انجمن

رتبه "ب" برای عملکرد ۱۴۰۲
انجمن

بر پایه ارزیابی صورت گرفته توسط دفتر کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم از عملکرد سال ۱۴۰۲ انجمن انفورماتیک ایران، رتبه "ب" به انجمن تعلق گرفت.

گزارش عملکرد سال ۱۴۰۳ جهت ارزیابی بعدی تا پایان دی ماه ۱۴۰۴ ارسال خواهد شد

انتشار کتاب هوش مصنوعی در
خدمت بشریت

کتاب هوش مصنوعی در خدمت بشریت نوشته جیمزاونگ، اندید ما و سیوک سیوک‌تان با ترجمه آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ در مهرماه ۱۴۰۴ از سوی انجمن انفورماتیک ایران در ۱۰۰۰ نسخه انتشار یافت.

این کتاب با حمایت مالی شرکت پویا انتشار یافته است که بدین وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه قدردانی می‌گردد.

انتشار کتاب نفر-ماه افسانه‌ای

کتاب نفر-ماه افسانه‌ای نوشته فردریک بروکز با ترجمه آقایان مهندس علی پارسا و دکتر علیرضا خلیلیان در آبان ۱۴۰۴ از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافت. نگارش اول این کتاب قبلاً توسط آقای علی پارسا ترجمه شده و در شماره‌های ۱۰۰ تا ۱۰۹ گزارش کامپیوتر درج گردیده بود.

به صاحب امتیازی دانشگاه مازندران، با همکاری دو طرف منتشر خواهد شد. نشانی اینترنتی این نشریه به قرار زیر است: <https://frai.journals.umz.ac.ir>

چاپ مجدد دو کتاب از انتشارات
انجمن

کتاب‌های هوش مصنوعی در سال ۲۰۴۱ و مهارت‌های نرم از انتشارات انجمن که چاپشان به اتمام رسیده بود، با حمایت‌های مالی شرکت مهندسی شبکه گستران آریا سامانه تجدید چاپ شدند.

هیئت مدیره انجمن، ضمن سپاسگزاری از مدیریت محترم این شرکت، امیدوار است برای سایر کتاب‌های انجمن هم که چاپشان به اتمام رسیده، بتوانند با جلب حامی مالی نسبت به چاپ مجددشان اقدام کند.

راه اندازی گروه تخصصی مدیریت
سرمایه‌های فکری

گروه تخصصی جدید انجمن انفورماتیک ایران با عنوان "مدیریت سرمایه‌های فکری" و با سرپرستی آقای سید ابراهیم ابطی راه‌اندازی گردیده است. اهداف و مأموریت این گروه تخصصی از طریق وبگاه انجمن در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

فردریک بروکز در بیستمین سالگرد انتشار کتاب، نگارش دوم آن را با چند فصل افزوده منتشر کرده است که آقای دکتر خلیلیان ترجمه این فصل‌ها را انجام داده‌اند و اکنون کتاب به صورت مجموعه کامل انتشار یافته و در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است.

لازم به یادآوری است که دکتر فردریک بروکز به دلیل مدیریت پروژه تولید و توسعه آی‌بی‌ام ۳۶۰، به نام "پدرسیستم ۳۶۰ آی‌بی‌ام" شهرت دارد. او در سال ۱۹۹۹ مفتخر به دریافت جایزه تورینگ، معادل جایزه نوبل در رشته رایانش، گردیده است.

کتاب نفر-ماه افسانه‌ای بیش از هر کتاب دیگری دنیای نرم‌افزار را تحت تأثیر قرار داده است. بروکز در این کتاب با بینشی کم‌نظیر و زبانی شیوا، به کالبد شکافی چالش‌های ذاتی مدیریت پروژه‌های پیچیده از اهمیت طراحی مفهومی و یکپارچگی معماری گرفته تا فاجعه هزینه‌های ارتباطی و ماهیت تغییرناپذیر کار نرم‌افزار پرداخته است.

انتشار یک نشریه علمی جدید با
همکاری دانشگاه مازندران

بر پایه تفاهم نامه همکاری بین دانشگاه مازندران و انجمن انفورماتیک ایران که در تاریخ ۱۴۰۴/۰۶/۳۱ به امضای طرفین رسیده است، از این پس فصلنامه انگلیسی زبان Journal of Future Research in Artificial Intelligence and Internet of Things

برگزاری دومین کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی با همکاری دانشگاه شهید بهشتی

بر پایه تفاهم‌نامه‌ای که در تاریخ ۱۴۰۴/۰۶/۳۱ به امضا رسیده است، دومین کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی از سوی دانشگاه شهید بهشتی و انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۱۹ و ۲۰ بهمن ماه ۱۴۰۴ در مرکز همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی برگزار خواهد شد.

محور ویژه این کنفرانس، "خلق و مدیریت ثروت با کمک هوش مصنوعی" تعیین گردیده است.

علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی www.iai.sbu.ac.ir/2026 مراجعه کنند.

برگزاری مراسم رونمایی از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای

مراسم رونمایی از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای که به تازگی از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافته است، در تاریخ ۲۸ آبان ۱۴۰۴ در محل موزه کامپیوتر ایران برگزار شد. گزارش کاملی از این مراسم در همین شماره گزارش کامپیوتر درج شده است.

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از مدیریت محترم موزه کامپیوتر ایران به خاطر در اختیار گذاشتن محل موزه برای برگزاری این مراسم صمیمانه قدردانی می‌نماید.

بازدید دانشجویان دانشگاه تهران از موزه کامپیوتر

با هماهنگی صورت گرفته از سوی انجمن انفورماتیک ایران با مدیریت موزه کامپیوتر ایران، تعداد ۱۷ نفر از دانشجویان علوم کامپیوتر دانشگاه تهران در تاریخ ۲۸ آبان ۱۴۰۴ به صورت نیم‌بها از موزه کامپیوتر ایران بازدید کردند.

گزارش کامل‌تری از این بازدید در همین شماره گزارش کامپیوتر درج گردیده است.

راه‌اندازی شاخه دانشجویی انجمن در دانشگاه تبریز

شاخه دانشجویی انجمن در دانشگاه تبریز آغاز به کار کرد. اعضای این شاخه دانشجویی را افراد زیر تشکیل می‌دهند:

۱. بهزاد پورمحمود
۲. پرنیان حبیبی
۳. هادی ذالی
۴. هادی ذالی
۵. هامون فروزان مهر

آقای دکتر بابک پوراصغر، استادیار دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تبریز، سرپرست و رابط این شاخه دانشجویی با انجمن می‌باشد.

انجمن انفورماتیک ایران، ضمن تشکر از آقای دکتر پوراصغر به خاطر همکاری در تشکیل این شاخه دانشجویی و قبول مسئولیت سرپرستی آن، امیدوار است فعالیت مستمر اعضای این شاخه دانشجویی به شور و نشاط علمی قابل توجهی در دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تبریز بینجامد.

برگزاری وبینار آذرماه گروه تخصصی معماری سازمانی

وبینار آذرماه گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۲۴ آذرماه با عنوان "طراحی قابلیت مدیریت و راهبری معماری سازمانی در هولدینگ‌ها"، با حضور جمعی از علاقه‌مندان برگزار شد.

در این وبینار، آقایان ایمان مهدوی و امیرمهدیه ضمن تشریح مبانی و مفاهیم پایه قابلیت EAM/EAG، تجربیات خود در طراحی این قابلیت را در شرکت‌های توزیع برق ارائه نمودند.

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقایان مهدوی و مهدیه به خاطر قبول دعوت انجمن برای برگزاری این وبینار صمیمانه قدردانی می‌کند.

اسلایدهای این وبینار، همچون دیگر وبینارهای گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن، از طریق وبگاه www.isi-ea

ir و فیلم ضبط شده آن از طریق وبگاه eseminar.tv در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد

عضویت دائمی در انجمن

هیئت مدیره انجمن به منظور تأمین بودجه لازم برای خریداری محلی ثابت برای دفتر انجمن، نوع عضویت جدیدی را با عنوان عضو دائمی انجمن در نظر گرفته است.

بنا براین مصوبه هیئت مدیره، اعضای حقیقی با پرداخت ۳۰ میلیون ریال و اعضای حقوقی با پرداخت ۲۰۰ میلیون ریال به عضویت دائمی انجمن درخواهند آمد.

تأمین محلی ثابت برای دفتر انجمن، از هدف‌های دیرپای انجمن بوده است و هیئت مدیره فعلی انجمن تمام تلاش خود را برای تأمین بودجه کافی برای خریداری محلی بدین منظور به کار گرفته است.

امید است با حمایت اعضای انجمن از این طرح، بودجه لازم برای برآورده ساختن این هدف مهم فراهم گردد.

تاکنون این افراد و شرکت‌ها به عضویت دائمی انجمن درآمده‌اند:

اعضای حقیقی

۱. آقای علی موققی اردستانی
۲. آقای وحید مجیدی
۳. آقای امیر خاوران
۴. خانم لادن جزی
۵. آقای علیرضا خلیلیان
۶. آقای داریوش نیکنام
۷. آقای کاوه قطبی‌نژاد
۸. آقای روزبه درویش روحانی
۹. آقای سید رئوف خیامی
۱۰. آقای عبدالله سجادیان
۱۱. خانم مهشید دولت مدلی
۱۲. آقای کامران خلت آبادی
۱۳. آقای روح الله عباسی
۱۴. آقای حمید خسروی
۱۵. آقای سید حمید طبسی
۱۶. آقای سید امیرحسین جوادی
۱۷. آقای حسین صادقی
۱۸. خانم محبوبه بهادرپور

۱۹. آقای سعید شمسیان
۲۰. آقای سعید تقی زاده
۲۱. آقای امید حسینی

اعضای حقوقی

- ۱- شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان
- ۲- شرکت تجارت سرور ماندگار
- ۳- شرکت گلرنگ سیستم
- ۴- شرکت ندا رایانه
- ۵- پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
- ۶- شرکت داده ورزی فرادیس البرز
- ۷- شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش
- ۸- شرکت اطلاع رسانی پیوند داده‌ها
- ۹- شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افزار نوین
- ۱۰- شرکت پرداخت الکترونیک سداد
- ۱۱- شرکت رایانه همراه کیان
- ۱۲- شرکت گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار
- ۱۳- شرکت نوین ابرآروان
- ۱۴- شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان
- ۱۵- شرکت مهرماشین
- ۱۶- شرکت مهندسی سازه اطلاعات سامان
- ۱۷- شرکت کاوان فناوران آوند
- ۱۸- شرکت مهندسی رز اندیشه هوشمند
- ۱۹- شرکت پرنده‌های هدایت پذیر از راه دور
- ۲۰- شرکت پدیسار انفورماتیک
- ۲۱- شرکت بین‌المللی مهندسی سیستم‌ها و اتوماسیون ایریسا
- ۲۲- شرکت نوآوران شبکه سبز مهرگان
- ۲۳- شرکت نوین داده پرداز روناش
- ۲۴- شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان
- ۲۵- شرکت بهسازان ملت
- ۲۶- شرکت پردازش رایان پژوهش
- ۲۷- شرکت مبنا داده ارتباط شبکه (مدانت)
- ۲۸- الماس رایان ایرانیان
- ۲۹- همراهان سیستم گوهر
- ۳۰- شرکت روند تازه
- ۳۱- شرکت توسعه فن‌افزار توسن
- ۳۲- شرکت نوین آوازه‌گران فراوب
- ۳۳- شرکت راه آرمان مهرنیکان

- ۳۴- شرکت داده‌پردازان پرسیس پویا
- ۳۵- شرکت مهندسی افتتاح رایانه افزار
- ۳۶- شرکت فناوران کوشای صدرا
- ۳۷- شرکت سایین تجارت آریا
- ۳۸- شرکت افق توسعه و نوآوری مانا
- ۳۹- شرکت تحلیل‌گران اطلاعات نگاره
- ۴۰- شرکت تحلیل‌گران هوشمند آریا سیستم
- ۴۱- فرابرد داده های ایرانیان
- ۴۲- پایا سیستم
- ۴۳- شرکت ایده های تجارت کاسپین
- ۴۴- شرکت نوید طلوع پارسیان
- ۴۵- شرکت توسعه تجارت الکترونیک نوظهور
- ۴۶- شرکت افق پردازان مبتکران
- ۴۷- شرکت اطلاع رسانی پارت ارتباط آوا
- ۴۸- شرکت سیستم های مدیریتی دیجیتال
- ۴۹- شرکت کلید گستر بینا
- ۵۰- شرکت ملی انفورماتیک
- ۵۱- شرکت مشاوره رتبه‌بندی اعتباری ایران
- ۵۲- شرکت تولیدی و بازرگانی اشجع باتری
- ۵۳- شرکت فرادید ارتباط نیلگون
- ۵۴- شرکت ایده ال ارتباطات قرن
- ۵۵- شرکت فناوری اطلاعات هوشمند لیان
- ۵۶- شرکت صنایع الکترونیک فاران
- ۵۷- شرکت فناوری اطلاعات آزاد پرداز اسپادانا
- ۵۸- شرکت خدمات رایانه امید
- ۵۹- شرکت توسعه یکپارچه ایلیا
- ۶۰- شرکت مهریدک آریا
- ۶۱- شرکت تحول هوشمند ایلیا
- ۶۲- شرکت فناوران رایان کهکشان
- ۶۳- مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)
- ۶۴- شرکت پیش‌تازان فناوری سیب طلایی
- ۶۵- شرکت توسعه فناوری اطلاعات آیریس
- ۶۶- شرکت نرم‌افزاری ژابیز پردا
- ۶۷- گروه نرم‌افزاری پیوست
- ۶۸- شرکت فن آوران اطلاعات آسام
- ۶۹- شرکت فن آوران نوین راستین داده
- ۷۰- شرکت افرا کارانت
- ۷۱- شرکت ارقام نگار اندیشه
- ۷۲- شرکت هورماه رایین‌خاور
- ۷۳- شرکت پویا
- ۷۴- شرکت پشتیبان زیر ساخت امید (امیدنت)
- ۷۵- شرکت داده پردازان ایده شرق
- ۷۶- شرکت پیشگامان فن آوری هوداد
- ۷۷- شرکت شاپرک
- ۷۸- شرکت آریانا پرداز آینده (آریا)
- ۷۹- شرکت مدیریت امن الکترونیکی کاشف
- ۸۰- شرکت ویرا انرژی مهرماهان
- ۸۱- شرکت توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس
- ۸۲- شرکت خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا
- ۸۳- شرکت پردازش سرور نیوان
- ۸۴- شرکت بهاور فناوری ویرا
- ۸۵- شرکت فراز اطمینان کیا مهر
- ۸۶- شرکت صالح اندیشان ماندگار
- ۸۷- شرکت توسعه فناوری ایده ماندگار
- ۸۸- گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان
- ۸۹- شرکت مدیریت فضای توسعه گستر صادرات آزاد
- ۹۰- شرکت بانی رایان پرداز نو
- ۹۱- شرکت توسعه آرمان نیک اندیشان (توانا)
- ۹۲- شرکت تجارت الکترونیک تدبیرکیش
- ۹۳- شرکت آوای تندیس هوشمند
- ۹۴- شرکت فرآیند سنجش مانا
- ۹۵- شرکت توسعه سامانه‌های نرم افزار نگین (توسن)
- ۹۶- شرکت گروه فن آوری دادمان ایرانیان
- ۹۷- شرکت داتیس آریانا تیم
- ۹۸- شرکت راهکار فناوری آرتا
- ۹۹- شرکت پارس تکنولوژی سداد (سهامی خاص)
- ۱۰۰- شرکت پیشه و فن آینه سان
- ۱۰۱- شرکت کیسان صنعت ایرانیان
- ۱۰۲- شرکت مهندسی نرم افزار رایورز
- ۱۰۳- شرکت سرآمدان شبکه و ارتباط نوین
- ۱۰۴- شرکت پارس تصمیم
- ۱۰۵- توسعه تجارت الکترونیک توانا
- ۱۰۶- شرکت پردازشگر سامان
- ۱۰۷- شرکت داده پرداز پویای شریف

اخبار ایران

ابلاغ دستورالعمل تدوین معماری سازمانی چابک

سازمان امور اداری و استخدامی کشور در تاریخ ۱۴۰۴/۱۰/۱۰ دستورالعمل «تدوین برنامه استقرار نظام معماری سازمانی چابک با رویکرد تحول رقومی» را به دستگاه‌های اجرایی ابلاغ کرد. در این دستورالعمل که در اجرای ماده (۶) نقشه‌راه دولت هوشمند و در ۹ ماده تنظیم شده است، کلیه دستگاه‌های اجرایی موظف شده‌اند ظرف ۶ ماه سند معماری سازمانی خود را با محوریت هوشمندسازی و برنامه‌های توسعه‌ای و عملیاتی تدوین و ارائه کنند. همچنین ایجاد طراحی و استقرار نگهداشت معماری سازمانی و ایجاد نقش‌هایی با عناوین «معمار ارشد سازمانی» و «مربی معماری» در ساختار سازمان‌ها تکلیف شده است. سند الگوی مرجع معماری سازمانی (با تمرکز بر روش توسعه چابک) به‌عنوان راهنمایی برای دستگاه‌های اجرایی، به پیوست این دستورالعمل ارائه شده است.

پانزدهمین کنفرانس الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت

این کنفرانس با عنوان "همگرایی و پیشرفت" در روزهای ۲۹ و ۳۰ اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۵ به صورت حضوری و مجازی برگزار خواهد شد.

اطلاعات تکمیلی از طریق نشانی <http://conference.olgou.ir> در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

دومین کنگره ملی پژوهش پاک

دومین کنگره ملی پژوهش پاک (ترویج صداقت علمی و مبارزه با بدرفتاری‌های پژوهشی) توسط دانشگاه شهید چمران اهواز در تاریخ ۲۸ بهمن ماه ۱۴۰۴ به صورت حضوری و مجازی برگزار می‌شود. از جمله محورهای این کنگره می‌توان به

موارد زیر اشاره کرد:

- کاربرد اخلاق‌مدارانه هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش
 - چالش‌های و راهکارهای رعایت درستکاری در نشر دانشگاهی
 - مقابله با معامله آثار علمی، بنگاه‌های خرید و فروش مقالات و پایان‌نامه‌های دانشجویی، مجلات سودجو و تأثیر آن‌ها بر درستکاری علمی
 - سیاست‌گذاری ملی و بین‌المللی برای پیشگیری از تخلفات پژوهشی
- نشانی وبگاه این کنگره <http://2nccr.scu.ac.ir> است.

دومین کنفرانس ملی حکمرانی داده و هوش مصنوعی

این کنفرانس از سوی دانشکده مهندسی دانشکدگان فنی دانشگاه تهران در تاریخ ۲۲ و ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می‌شود. هدف از برگزاری این کنفرانس، ایجاد فرصتی مناسب برای تبادل ایده‌ها و تجربیات، بررسی چالش‌ها و ارائه راهکارهای نوآورانه در زمینه حکمرانی داده‌هاست. انجمن انفورماتیک ایران، حامی معنوی برگزاری این کنفرانس است. علاقه‌مندان برای کسب اطلاعات بیشتر و آگاهی از محورهای کنفرانس می‌توانند به وبگاه datagor2026.ut.ac.ir مراجعه کنند.

اخبار جهان

راحتی بیشتر با مرورگرهای هوش مصنوعی به بهای مخاطرات امنیتی بیشتر

مرورگرهای هوش مصنوعی مانند کامت و لئو، راحتی بیشتری را نسبت به مرورگرهای متداول برای کاربران فراهم می‌سازند، اما این راحتی به بهای مخاطرات امنیتی بیشتر به دست می‌آید. برای نمونه، هوش مصنوعی می‌تواند در یافتن اطلاعات از منابع بسیار بیشتری از آنچه که

کاربر می‌تواند به طور دستی در مرورگرهای سنتی پردازش کند، کمک کند. از دیگر ویژگی‌های مرورگرهای هوش مصنوعی، قابلیت عاملیت آن‌هاست. بدین معنی که این مرورگرها به کمک عامل‌های هوش مصنوعی می‌توانند به صورت خودکار از طرف کاربر به جستجو و تعامل با وبگاه‌ها بپردازند و کارهای پیچیده‌ای مانند ذخیره بلیت هواپیما را به انجام برسانند. برای نمونه، به جای آن که بگوئید «آنچه این صفحه در باره پروازهای لندن می‌گوید را خلاصه کن»، می‌توانید بگویید «یک بلیت برای لندن در جمعه آینده برای من بگیر».

این نوع مرورگری با قابلیت عاملیت بسیار قدرتمند است اما چالش‌های امنیتی و محرمانگی مهمی را نیز به همراه دارد. با افزایش اعتماد کاربران به مرورگرهای هوش مصنوعی و در اختیار گذاشتن داده‌های حساسی مانند اطلاعات بانکی یا بهداشتی، مخاطرات چندین برابر افزایش می‌یابد. این نوع مخاطرات در مرورگرهای سنتی به مراتب کمتر است.

مرورگرهای سنتی محتویات صفحه وب را به کاربر ارائه می‌دهند در حالی که مرورگرهای هوش مصنوعی آن را تفسیر می‌کنند و بر اساس آن، اقدام به عمل می‌کنند. این لایه تفسیری باعث افزایش چندبرابری تهدیدهای امنیتی می‌گردد. برای نمونه، مرورگر هوش مصنوعی ممکن است از طرف شما عملی مانند کلیک کردن بر روی پیوندهای آلوده یا پرکردن فرم و ارسال اطلاعات شخصی انجام دهد، بدون آن که شما از آن اطلاع داشته باشید.

تک نیوزرلد، ۱۸ نوامبر ۲۰۲۵

درآمد چشمگیر AMD در سه ماهه سوم سال ۲۰۲۵

درآمد چشمگیر AMD در سه ماهه سوم سال ۲۰۲۵ با ۱۵۲٪ افزایش به ۹/۲ میلیارد دلار بالغ گشته است. سود خالص این شرکت در این سه ماهه ۲ میلیارد دلار بوده است. AMD دیگر صرفاً یک تعقیب‌کننده رقبا نیست، بلکه با تمرکز به نقاط ضعف اصلی

- قراردادن مهم‌ترین اطلاعات در بالای صفحه.
- عدم غفلت از توضیحاتی که هنگام دیده‌شدن صفحه وب در نتایج جستجو ظاهر می‌شود.

ای کامرس تایمز، ۶ نوامبر ۲۰۲۶

همکاری اپل با تراشه‌سازان هندی

اپل سرگرم مذاکره با تراشه‌سازان هندی برای سرهم‌کردن و بسته‌بندی مؤلفه‌های آیفون است. این برای نخستین بار است که اپل به سراغ تراشه‌سازان هندی رفته و هنوز مشخص نیست که کدام تراشه‌ها مورد نظر می‌باشند.

مذاکرات اپل با گروه موروگاپا صورت گرفته که در حال ساخت یک مرکز سرهم‌کردن و آزمایش نیمه‌هادی‌ها در ایالت گجرات هند است.

اپل هدف‌گذاری کرده است که بیشتر آیفون‌هایی را که در آمریکا به فروش می‌رساند تا پایان سال ۲۰۲۶ در کارخانه‌های هند تولید کند و در حال سرعت‌بخشیدن به این برنامه است زیرا تعرفه‌های گمرکی در هند کمتر از چین که پایگاه اصلی تولید محصولات اپل است می‌باشد.

در ماه اپریل گذشته، دولت آمریکا ۲۶٪ عوارض گمرکی بر واردات از هند وضع کرد که بسیار کمتر از ۱۰۰٪ عوارضی است که بر واردات از چین وضع شده است.

رویترز، ۱۷ دسامبر ۲۰۲۵

شرکت‌ها همچنان در انتظار انقلاب وعده‌داده شده توسط هوش مصنوعی

از زمان ظهور چت‌جی‌پی‌تی در سه سال قبل، شرکت‌های بزرگ و کوچک از فرصت استفاده کرده و به جذب هوش مصنوعی مولد در محصولات خود پرداخته‌اند. اما تاکنون، بخش بزرگی از کسب و کارها هنوز برگشت سرمایه معنی‌داری از سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی خود به دست نیاورده‌اند.

واکنش کندو محتاطانه خرده‌فروشان در مقابل افزایش خرید با هوش مصنوعی

ابزارهای خرید با هوش مصنوعی به سرعت در حال تغییر شکل کشف و ارزیابی محصولات توسط مشتریان هستند. با وجود این، و با این که سرعت پذیرش شتاب گرفته است، نگرانی‌هایی در باره اطمینان‌پذیری در مسائل محرمانگی ادامه دارد. پژوهش‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که به ویژه خرده‌فروشان از این قافله عقب مانده‌اند و برای آنچه احتمالاً مهم‌ترین تغییر در تجارت الکترونیکی از زمان ظهور تلفن‌های همراه خواهد بود، آمادگی ندارند.

بر پایه مطالعه‌ای که به تازگی انجام شده، بسیاری از بازاریابان انتظار تغییر را دارند اما نمی‌دانند چگونه واکنش نشان دهند. بحث بر سر این که از هوش مصنوعی استفاده شود یا نشود نیست، بلکه این است که چگونه و چه موقع با آن یکپارچه گردند. این مطالعه همچنین به شکاف بین آمادگی مشتریان و تردید خرده‌فروشان اشاره می‌کند.

این مطالعه که توسط شرکت لیکوئیدوب و بر روی ۵۰۰ دارنده کسب و کار خرده‌فروشی صورت گرفته، نشان می‌دهد که ۶۵٪ کسب و کارها هنوز گامی در زمینه آمادگی برای نوآوری‌هایی که در ابزارهای خرید با هوش مصنوعی وجود دارد، برنداشته‌اند. مهم‌ترین خطری که در این راه برای آن‌ها وجود دارد، دیده‌نشدن در جستجوهای دیجیتالی و در نتیجه کاهش فروش است. نمایان‌ها (برند) باید بهینه‌سازی شوند زیرا ابزارهای هوش مصنوعی مانند چت‌جی‌پی‌تی و SGE گوگل شروع به نمایش محصولات به صورت محاوره‌ای می‌کنند.

شصت و یک درصد از مالکان کسب و کار نگران پیشی گرفتن رقبا در پذیرش و جذب هوش مصنوعی هستند. به عقیده تحلیل‌گران، سه‌گام عملی و قابل اجرا که کسب و کارها باید برای شروع به بهینه‌سازی صفحات محصولاتشان برای یافته‌شدن توسط هوش مصنوعی بردارند، چنین است:

- به روزرسانی مرتب صفحات محصولات.

آن‌ها، نظیر آسیب‌پذیری‌های بازار اینتل و لیست رو به رشد مشکلات خودساخته انویدیا، خود به غول تازه‌ای در برابر آنان تبدیل گشته است.

سال‌ها بود که کارسازهای برپایه اینتل و بن‌سازهای هوش مصنوعی بر پایه انویدیا، گزینه‌های «مطمئن» به شمار می‌آمدند. اکنون مدیران فناوری اطلاعات متوجه شده‌اند که برای راه‌حلی که اغلب از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیستند و از همه مهم‌تر، به اندازه کافی از لحاظ مصرف انرژی کارآمد نیستند، هزینه‌گزافی می‌پردازند.

به گفته ساتیا نادلا مدیر عامل مایکروسافت، مانع عمده توسعه هوش مصنوعی برای این شرکت، دیگر کمبود تراشه نیست بلکه کمبود برق است. او افزود مایکروسافت هم اکنون پردازنده‌های گرافیکی (GPU) پیشرفته بسیاری در انبار دارد اما نمی‌تواند آن‌ها را به کارگیرد زیرا با کمبود مرکز داده‌هایی با برق کافی برای وصل کردن آن‌ها رو بروست. این یکی از آسیب‌پذیری‌های بازار انویدیاست که پردازنده‌های گرافیکی آن به مصرف برق بالایی نیاز دارند. این واقعیت، در را بر روی رقبا باز می‌کند و AMD درست از همین دریچه وارد شده است.

موفقیت انویدیا آن شرکت را در موقعیت ویژه‌ای قرار داده که برای حفظ آن باید همواره در خط مقدم قرار داشته باشد. در این شرایط، امکان پیداشدن نقاط کور زیاد است- دور شدن تمرکز شرکت از آنچه مشتریان بیش از هر چیز دیگر در فکر آن هستند: هزینه و نیروی برق.

در نقطه مقابل، AMD در زیر رادار پرواز می‌کند. فارغ از دغدغه‌های بازار ۵ تریلیون دلاری، مدیریت آن می‌تواند با تمرکز دقیق بر یک برنامه بلندمدت باقی بماند. در نتیجه این راهبرد، بسیاری از شرکت‌ها AMD را شریک قابل اطمینان‌تری می‌یابند. شرکتی که می‌تواند آن را به عنوان همکار تلقی کنند نه شرکتی که می‌خواهد راه‌حل‌های خود را به مشتریان تحمیل کند.

تک نیوزرلد، ۱۷ نوامبر ۲۰۲۵

پیش بینی ۲۲۰ میلیون مشترک برای چت جی پی تی تا سال ۲۰۳۰

شرکت هوش مصنوعی OpenAI پیش بینی کرده است که تا سال ۲۰۳۰، دست کم ۲۲۰ میلیون کاربر هفتگی چت جی پی تی، حق اشتراک پرداخت خواهند کرد. این تعداد ۸/۵٪ تعداد ۲/۶ میلیارد کاربر هفتگی چت جی پی تی است. در صورت تحقق این پیش بینی، چت جی پی تی، در بین بزرگ ترین کسب و کارهای دارای مشترک پرداخت کننده قرار خواهد گرفت.

تا ماه جولای گذشته، حدود ۳۵ میلیون کاربر، یعنی حدود ۵٪ کاربران فعال هفتگی چت جی پی تی برای نسخه های "پلاس" یا "پرو" ماهیانه ۲۰ و ۲۰۰ دلار پرداخت کرده اند.

پیش بینی می شود که درآمد سالانه OpenAI در سال جاری به حدود ۲۰ میلیارد دلار بالغ گردد.

رویترز، ۱۷ دسامبر ۲۰۲۵

برآورده شدن نیازهای آبرایانشی هند

یک دهه پس از آن که کشور هند مأموریت ملی آبرایانشی خود را آغاز کرد به نظر می رسد که این کشور نیازهای رایانشی دولت و بخش های پژوهشی خود را برآورده ساخته است. در خلال این ده سال، هند ۳۷ ماشین با مجموعاً ۳۹ پتافلاپ توان پردازشی راه اندازی کرد و ۳۵ پتافلاپ دیگر نیز تا پایان سال به آن افزوده خواهد شد. با وجودی که تعداد زیادی از این ماشین ها از فناوری های تولید داخل استفاده می کنند، هند هنوز به آرزوی خود برای تبدیل شدن به رهبر یا یک بازیگر اصلی در صنعت نیمه هادی ها نرسیده است.

کشور هند در سال ۲۰۱۵ مأموریت ملی آبرایانشی را برای اطمینان از تأمین نیازهای رایانشی دولت و بخش های پژوهشی اعلام کرد.

این مأموریت پس از گذشت ده سال، به بخش عمده ای از هدف های خود دست یافته است. بیش از ۱۳۰۰۰ دانشمند به آبرایانه ها

رکود داتکام ها در اوایل سال های ۲۰۰۰ است.

رویترز، ۱۷ دسامبر ۲۰۲۵

خدمات ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی برای نویسندگان

آمازون نسخه ب (بتا) ترجمه کیندل را عرضه کرد. این نسخه مجهز به خدمات ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی است و به نویسندگانی که با نشر مستقیم کیندل (KDP) کار می کنند امکان می دهد تا به راحتی کتاب های الکترونیکی خود را با خوانندگانی در سراسر جهان با زبان های متفاوت به اشتراک گذارند. در حال حاضر، کمتر از ۵٪ عناوین در کتابفروشی آمازون به بیش از یک زبان در دسترس است و ترجمه کیندل این فرصت را برای نویسندگان فراهم می سازد تا مخاطبان بیشتری را جذب کنند و درآمد بیشتری به دست آورند.

خدمات ترجمه جدید، از ترجمه بین انگلیسی و اسپانیایی و از آلمانی به انگلیسی پشتیبانی می کند. نویسندگان می توانند ترجمه هایشان را در درگاه KDP مدیریت کنند، زبان ها را انتخاب کنند، قیمت گذاری کنند و آن را انتشار دهند. ظرف چند روز، نویسندگان می توانند ترجمه های کاملاً قالب بندی شده کتاب هایشان را انتشار دهند. تمام ترجمه ها پیش از انتشار، به طور خودکار از لحاظ دقت مورد ارزیابی قرار می گیرند و نویسندگان می توانند انتخاب کنند که ترجمه های تکمیل شده را بازبینی یا به طور خودکار منتشر کنند.

کتاب های ترجمه شده توسط خدمات ترجمه کیندل، در فروشگاه آمازون برای خرید و بارگیری در دسترس خواهد بود. خوانندگان نیز با برجسپ مشخصی متوجه خواهند شد که کتاب توسط ترجمه کیندل ترجمه شده است و می توانند قبل از خرید، نمونه هایی از ترجمه را مورد بازبینی و واری قرار دهند.

آمازون نیوز، ۲۹ نوامبر ۲۰۲۵

بر پایه مطالعه ای که توسط شرکت پژوهش و مشاوره فورستر در سه ماهه دوم سال میلادی جاری بر روی ۱۵۷۶ مدیر اجرایی صورت گرفته است، تنها ۱۵٪ آن ها به افزایش سود ناشی از هوش مصنوعی در خلال سال گذشته اشاره کرده اند. بر پایه مطالعه دیگری که از سوی شرکت BCG بر روی ۱۲۵۰ مدیر اجرای صورت گرفته، تنها ۵٪ آن ها شاهد ارزش چشمگیری از به کارگیری هوش مصنوعی بوده اند.

مدیران اجرایی هنوز بر این باورند که هوش مصنوعی مولد نهایتاً کسب و کارشان را تغییر شکل خواهد داد، اما آن ها در حال بررسی این هستند که این اتفاق چقدر سریع در سازمانشان روی خواهد داد. بنا بر پیش بینی فورستر، شرکت ها در سال ۲۰۲۶ در حدود ۲۵٪ از هزینه های برنامه ریزی شده خود برای هوش مصنوعی را به تعویق خواهند انداخت.

به گفته یکی از تحلیلگران ارشد فورستر، شرکت های فناوری که این فناوری را ساخته اند، این داستان را بافته اند که همه چیز به سرعت تغییر خواهد کرد. اما واقعیت این است که انسان ها به این سرعت تغییر نخواهند کرد.

شرکت های هوش مصنوعی نظیر OpenAI، آنتروپیک و گوگل، همگی در سال آینده تلاش خود را برای جذب مشتری دو برابر خواهند کرد. به گفته سام آلمن مدیر عامل OpenAI، تولید و توسعه سامانه های هوش مصنوعی برای شرکت ها، بازاری ۱۰۰ میلیارد دلاری است.

همه این ها در پس زمینه سرمایه گذاری های بی سابقه در همه چیز از تراشه ها تا مراکز داده تا منابع انرژی، اتفاق می افتد. این که سرمایه گذاری ها توجیه پذیرند یا نه، توسط قابلیت شرکت ها در تشخیص چگونگی استفاده از هوش مصنوعی برای افزایش درآمد، بارور کردن حاشیه ها یا سرعت بخشیدن به نوآوری ها تعیین می شود. برخی تحلیلگران عقیده دارند که در صورت عدم موفقیت، توسعه زیرساخت ها می تواند منجر به نوعی فروپاشی شود که یادآور سقوط و

گارتتر انتشار یافته به کارفرمایان توصیه شده که در مجازشمردن کارمندانشان در استفاده از مرورگرهای هوش مصنوعی نظیر کامت و اطلس تجدید نظر کنند.

بنا بر این گزارش، مرورگرهایی که دارای قابلیت عمل مستقل هستند یا چیزی که بسیاری آن‌ها را مرورگرهای هوش مصنوعی می‌نامند، این امکان را دارند که نحوه تعامل کاربران با وبگاه‌ها و خودکارسازی تراکنش‌ها را تغییر دهند، در عین حال که خطرات امنیت رایانه‌ای مهمی را به همراه دارند. این خطرات ناشی از جمع‌آوری داده‌های کاربران توسط آن‌هاست. این داده‌ها که ممکن است شامل داده‌های حساس و مستندات محرمانه باشند می‌توانند ناخواسته و بدون آن‌که کاربر متوجه شود به یک پشتیبان هوش مصنوعی خارجی ارسال گردند.

با مرورگرهای هوش مصنوعی، دستیار هوش مصنوعی به بخشی از فرایند مرورگری تبدیل می‌شود، صفحات را تفسیر می‌کند و بر روی دستورالعمل‌های پنهان، حتی اگر مخرب باشند، عمل می‌کند زیرا این همان کاری است که برای انجام آن طراحی شده‌اند. خطری که وجود دارد این است که دستیار هوش مصنوعی ممکن است از طرف کاربر اقدامی انجام دهد، نظیر کلیک کردن روی پیوندهای مخرب، پرکردن فرم‌ها و ارسال اطلاعات شخصی با ارزش، همه این‌ها بدون اطلاع کاربر.

مرورگرهای هوش مصنوعی سریع‌تر از حفاظ‌هایی که به طور سنتی از کاربران و محیط‌های سازمانی محافظت می‌کنند در حال تکامل هستند.

بنابر توصیه گارتتر، آموزش افراد در این مورد بسیار مهم است و نباید فقط به یکبار گفتن آن اکتفا کرد. این پیامی است که باید به طور منظم تکرار شود تا هنگام استفاده از مرورگرها در ذهن کارمندان تازه بماند.

به توصیه گارتتر بهتر است فعلاً از مرورگرهای هوش مصنوعی استفاده نشود و یا با دانش و احتیاط کافی نسبت به مخاطرات آن اقدام گردد.

گزارش مالی اخیر اینتل برای سه‌ماهه سوم سال ۲۰۲۵، تصویری کامل این داستان چالش‌برانگیز مشکلات کوتاه‌مدت است که برای نخستین بار پس از مدّت‌ها، به وضوح مسیری را برای موفقیت بلندمدت آشکار می‌سازد. اعداد و ارقام ارائه شده قابل توجه بودند. اینتل از نظر درآمد، حاشیه سود ناخالص و سود هر سهم، فراتر از انتظارات عمل کرد. اما این تمام ماجرا نیست.

داستان واقعی این است که این چهارمین سه ماهه متوالی است که شاهد بهبود عملکرد هستیم و ثابت می‌کند که این راهبرد صرفاً مجموعه‌ای از اسلایدهای نمایشی نیست، بلکه طرحی است که تحت رهبری جدید و پایدار در حال اجرا است. مهم‌تر از آن، این گزارش مالی نشان می‌دهد که چرا این تغییر مسیر بسیار دشوار است و چرا در مسیر درست قرار دارد.

«خبر بد» در این گزارش، مانند حاشیه سود ناخالص در نظر گرفته شده برای سه‌ماهه چهارم، نشانه‌ای از عقبگرد نیست بلکه هزینه ضروری، دردناک و عمیقاً مثبت سرمایه‌گذاری است.

هنگامی که پت گلینسگر این تغییر و تحول سازمانی را آغاز کرد، اینتل شرکتی بود که اعتبار خود را از دست داده بود و پیشتازی خود در صنعت نیمه‌هادی‌ها را به شرکت تایوانی TSMC واگذار کرده بود. اما گزارش مالی سه‌ماهه سوم تحت رهبری لیپ-بو تان، نشان داد که این تغییر و تحول، شتاب حیاتی خود را حفظ کرده است. فراتر رفتن از پیش‌بینی‌های درآمد، حاشیه سود و سود هر سهم برای چهارمین بار متوالی مهم‌ترین علامتی است که اینتل می‌تواند به مشتریان، شرکا و سرمایه‌گذاران بدهد و بگوید که هرج و مرج عملیاتی به پایان رسیده و شرکت تحت رهبری جدیدش استوار می‌ماند.

تک نیوزورلد، ۳ نوامبر ۲۰۲۵

توصیه گارتتر به عدم استفاده از مرورگرهای هوش مصنوعی

در گزارشی که به تازگی از سوی مؤسسه

دسترسی دارند و نرخ بهره‌وری ماشین‌ها ۸۵ تا ۹۵ درصد است. بیش از ۱۰ میلیون برنامه بر روی آن‌ها اجرا شده و از آنها برای تولید بیش از ۱۵۰۰ مقاله داوری شده کمک گرفته شده است.

تلاش‌های ابررایانشی هند تحت نظارت مرکز ایجاد و توسعه رایانش پیشرفته صورت گرفته است. این مرکز در سال ۲۰۲۰، جاه‌طلبی کشور را با درخواست برای طراحی تراشه‌های توسعه‌یافته محلی در مقیاس اگزا (۱۰^{۱۸})، طراحی و ساخت تخته مدارهای کارساز در مقیاس اگزا و حافظه‌های نوری گسترش داد.

به گفته مدیر مرکز ایجاد توسعه رایانش پیشرفته، تلاش‌های بومی‌سازی آن‌ها بیش از ۵۰٪ پیشرفت داشته است. به گفته وی، کارساز طراحی شده بومی آن‌ها به نام «رودرا» اجازه استفاده از پردازنده‌های گرافیکی انویدیا و AMD و پردازنده‌های اینتل و AMD را می‌دهد و پردازنده بومی آن‌ها به نام AUM تا دو سال دیگر تکمیل خواهد شد.

رجیستر، ۲۷ نوامبر ۲۰۲۵

تغییرات عمده در اینتل

تغییر و تحول سازمانی، دشوارترین تدبیر در کسب و کار است: سرمایه‌گذاری سنگین برای آینده، تحت قضاوت‌های سه ماهه به سه ماهه از لحاظ سودآوری. اینتل اکنون عمیقاً در این آزمون دشوار قرار دارد و برای نخستین بار در طول سال‌ها، روزه‌های امیدی در پس شرایط سخت و دشوار به نظر می‌آید.

برای اینتل این چالش اکنون بر دوش مدیرعامل جدیدش لیپ-بو تان افتاده است که سکان هدایت را برای اجرای راهبرد بلندپروازانه IDM2.0 که توسط سلف خود، پت گلینسگر، طراحی شده بود، به دست گرفته است. تان، از فناوری‌انامور و سرمایه‌گذاران معتبر سیلیکون ولی، اکنون با واقعیت روزانه این پارادوکس (ناسازنما) روبروست.

تک نیوزورلد، ۹ دسامبر ۲۰۲۵

پیشرفت مهم کوانتومی آی بی ام با تراشه‌های آماده به مصرف

یکی از موانع اصلی برای عرضه رایانه‌های کوانتومی تجاری به بازار، کاهش نرخ خطای کیوبیت، معادل نرخ خطای بیت در دنیای دیجیتال، است. بر پایه گزارش‌ها، آی بی ام هم با اجرای الگوریتم پیشرفته تصحیح خطای خود بر روی سخت‌افزار آماده به مصرف AMD، پیشرفت مهمی در این حوزه داشته است.

پژوهشگران آی بی ام گزارش کرده‌اند که نه تنها الگوریتم کوانتومی خود را بر روی تراشه‌های استاندارد FPGA شرکت AMD اجرا کرده‌اند، بلکه این الگوریتم ۱۰ برابر سریع‌تر از آنچه برای همگام‌شدن با یک رایانه کوانتومی لازم است، اجرا می‌شود. این پیشرفت مهمی در تصحیح خطاست و نیمی از موانع آی بی ام را برای رسیدن به رایانه کوانتومی مقیاس بزرگ استارلینگ در سال ۲۰۲۹ برطرف می‌سازد.

با پیشرفت اخیر، آی بی ام این نظریه را تقویت می‌کند که رایانه‌های سنتی در آینده‌ای قابل پیش‌بینی، عملکرد رایانه‌های کوانتومی را کنترل و بهبود خواهد بخشید و بهره‌گیری از قابلیت‌های محاسبات کلاسیک برای پیشرفت سخت‌افزار محاسبات کوانتومی اهمیت فراوان دارد. آنچه که اکنون مشخص شده است این است که کاهش نوفه و بهبود عملکرد سخت‌افزار کوانتومی نیاز به نوآوری در دستگاه‌های کلاسیک دارد.

نتایج آی بی ام نشان می‌دهد که سخت‌افزارهای کلاسیک اکنون می‌توانند برخی از جریان کاری تصحیح خطای کوانتومی را که زمانی تصور می‌شد به پردازنده‌های کوانتومی کوچک نیاز دارند، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی کنند.

تک نیوزرلد، ۹ دسامبر ۲۰۲۵

برخورد پهپاد حمل کالا به کابل اینترنت

اداره هوانوردی فدرال آمریکا اعلام کرد که پس از آن که یکی از پهپادهای حمل کالای شرکت آمازون به کابل اینترنت در مرکز تگزاس برخورد کرده است، این خدمت آمازون را تحت بررسی قرار می‌دهد. این حادثه که باعث تحقیقات فدرال گردیده به شک و تردیدها در

مورد فناوری شناسایی و پرهیز از برخورد پهپاد می‌افزاید.

بنابر اظهارات آمازون که مورد تأیید اداره هوانوردی فدرال نیز قرار گرفته، این حادثه در تاریخ ۱۸ نوامبر ۲۰۲۵، اندکی پس از تکمیل تحویل محموله توسط پهپاد رخ داده است. پهپاد در حال اوج گرفتن از حیاط مشتری بوده که یکی از پروانه‌های آن با یک کابل هوایی نازک تماس پیدا کرده است.

این حادثه در نهایت باعث قطع شدن کابل و قفل شدن سامانه خودکار «فرود ایمن اضطراری» پهپاد شد. پهپاد به صورت کنترل شده و بدون آسیب‌رسانی و خسارت اضافی به پهپاد یا اموال فرود آمد.

این برخورد سومین حادثه مهم پهپادهای MK30 آمازون در دو ماه گذشته است. دو حادثه دیگر در اوایل اکتبر ۲۰۲۵ در آریزونا رخ داد. در آن حوادث، دو پهپاد در حین عملیات به دیرک یک جرثقیل ساختمانی برخورد کردند و هر دو منهدم شدند. در پی آن، تحویل کالا توسط پهپادهای آمازون در منطقه به طور موقت متوقف شد.

آمازون برای بیش از یک دهه تلاش کرده است تا چشم‌انداز اولیه بنیان‌گذارش جف بزوس در مورد تحویل سریع و خودکار کالا در مقیاس وسیع را محقق سازد. MK30 یک بالگرد شش‌باله، جدیدترین مدل در ناوگان پهپادهای آمازون است که کوچک‌تر، سبک‌تر و بی‌صداتر از نمونه‌های قبلی است. به گفته آمازون، این پهپادها از سامانه‌های پیشرفته حسگر و پرهیز از برخورد استفاده می‌کنند که برای تشخیص موانع هم در هوا و هم در زمین طراحی شده‌اند. اما این حوادث شامل برخورد با اشیاء ثابتی بوده که از لحاظ نظری باید قابل تشخیص می‌بودند

رویترز، ۲۶ نوامبر ۲۰۲۶

سرمایه‌گذاری ۱۵/۲ میلیارد دلاری مایکروسافت در امارات متحده عربی

همزمان با برگزاری کنفرانس سالانه انرژی و فناوری امارات متحده عربی، مایکروسافت از سرمایه‌گذاران ۱۵/۲ میلیارد دلاری خود

در این کشور خبر داد. این خبر نقطه عطفی در همکاری راهبردی مایکروسافت با G42، شرکت هوش مصنوعی امارات متحده عربی محسوب می‌شود و نشانگر جاه‌طلبی گسترده‌تر این شرکت برای تبدیل امارات متحده عربی به پیشتاز جهانی در حوزه هوش مصنوعی است.

این سرمایه‌گذاری که از سال ۲۰۲۳ آغاز شده است و تا سال ۲۰۲۹ ادامه خواهد داشت، در دو مرحله ساختار یافته است. مایکروسافت تا پایان سال ۲۰۲۵، بالغ بر ۷/۳ میلیارد دلار در امارات متحده عربی هزینه خواهد کرد. این شامل ۱/۵ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در سهام G42، ۶/۴ میلیارد دلار هزینه‌های سرمایه‌ای برای مراکز داده پیشرفته هوش مصنوعی و ابری و ۱/۲ میلیارد دلار هزینه‌های عملیاتی و بهای تمام‌شده کالاهای فروخته شده است. این شرکت قصد دارد که از سال ۲۰۲۶ تا ۲۰۲۹، ۷/۹ میلیارد دلار دیگر در امارات متحده عربی سرمایه‌گذاری کند که ۵/۵ میلیارد دلار آن به گسترش بیشتر زیرساخت‌ها و ۲/۴ میلیارد دلار دیگر به هزینه‌های عملیاتی اختصاص می‌یابد.

در کانون این سرمایه‌گذاری، مایکروسافت مجوزهای صادراتی نادر را از وزارت بازرگانی آمریکا برای ارسال واحدهای پردازش گرافیکی با کارایی بالا به امارات متحده عربی دریافت کرده است، فرایندی که مستلزم رعایت استانداردهای سختگیرانه امنیت سایبری و امنیت ملی است. مایکروسافت قبلاً تعداد ۲۱۵۰۰ پردازنده گرافیکی A1۰۰ انویدیا را در امارات راه‌اندازی کرده و در سپتامبر ۲۰۲۵ مجوز ارسال ۶۰۴۰۰ تراشه دیگر، از جمله مدل‌های پیشرفته GB۳۰۰ انویدیا را دریافت نموده است.

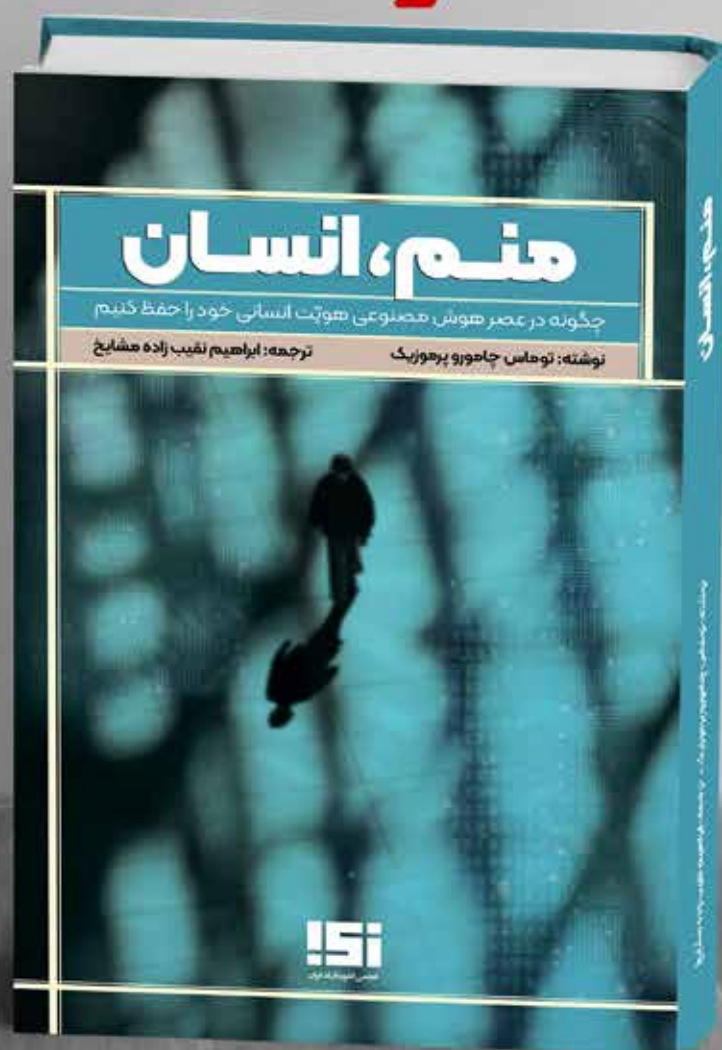
اما تعهد مایکروسافت به امارات متحده عربی فراتر از سخت‌افزار است. این شرکت سرمایه‌گذاری سنگینی در پرورش استعدادها انجام می‌دهد و هدف آن آموزش یک میلیون نفر در این کشور تا پایان سال ۲۰۲۷ است. این شامل ارتقاء مهارت‌های ۱۲۰ هزار کارمند دولتی، آموزش ۱۷۵ هزار دانش‌آموز و ۳۹ هزار معلم از طریق همکاری با وزارت آموزش و دانش اوبیطی است.

کامپیوترویکلی، ۴ نوامبر ۲۰۲۵

از انتشارات

انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!



تهیه کتاب از دفتر

انجمن انفورماتیک ایران

۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

بدهی معماری چیست و چگونه باید آن را مدیریت کرد؟*

رضا کرمی

شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان

پست الکترونیکی: karami@golsoft.com

چکیده

و در گزارش تجربه‌اش از سیستم مدیریت پرتفوی WyCash معرفی شد. کاینک‌هام از استعاره بدهی مالی برای توصیف پیامدهای بلندمدت میان‌برهای طراحی و توسعه نرم‌افزار استفاده کرد و به تعارض بین تحویل سریع و قابلیت نگهداری اشاره نمود. او نوشت:

«اگرچه کد ناپخته ممکن است به‌خوبی کار کند و برای مشتری کاملاً قابل قبول باشد، اما افراط در آن باعث می‌شود برنامه غیرقابل کنترل شود، منجر به وابستگی شدید آن به برنامه‌نویسان گردد و در نهایت محصولی انعطاف‌ناپذیر ایجاد شود. ارسال کد اولیه مانند وام گرفتن است. کمی بدهی توسعه را سرعت می‌بخشد، به شرط آن که با بازنویسی سریع بازپرداخت شود. اهداف، هزینه این معامله را قابل توجیه می‌کنند. خطر زمانی رخ می‌دهد که بدهی بازپرداخت نشود. هر دقیقه‌ای که صرف کدی نه‌چندان درست می‌شود، به‌عنوان بهره‌ای بر آن بدهی محسوب می‌گردد. کل سازمان‌های مهندسی ممکن است تحت بار بدهی ناشی از پیاده‌سازی غیر یکپارچه، چه شیء‌گرا و چه غیر آن، به بن‌بست برسند. [۱]

امروزه بدهی فنی به این صورت تعریف می‌شود:

«در سیستم‌های مبتنی بر نرم‌افزار، بدهی فنی مجموعه‌ای از سازه‌های طراحی یا پیاده‌سازی است که در کوتاه‌مدت مناسب هستند، اما زمینه‌ای فنی را ایجاد می‌کنند که می‌تواند تغییرات آتی را پرهزینه‌تر یا غیرممکن سازد. بدهی فنی یک مسئولیت بالفعل یا احتمالی است که تأثیر آن محدود به کیفیت‌های داخلی سیستم، و در درجه اول قابلیت نگهداری و تکامل‌پذیری، است.» [۲]

بدیهی است که اصطلاح «بدهی فنی» از استعاره‌ای وام گرفته شده از مفهوم بدهی مالی نشئت می‌گیرد. این استعاره، تنها یک قیاس

بدهی معماری یا بدهی معماری سازمانی^۱، تعمیمی است از مفهوم بدهی فنی^۲ که دامنه کاربرد آن به‌جای یک نرم‌افزار یا راه‌حل نرم‌افزاری، کل معماری یک سازمان را دربر می‌گیرد. مفهوم بدهی معماری که مفهومی نسبتاً جدید در ادبیات معماری سازمانی است، برای روشن کردن همه مراحل زیست‌چرخ توسعه و مدیریت معماری سازمانی، به‌ویژه تعریف چرخه‌های تغییر معماری و هم‌چنین سازوکارهای راهبری معماری سازمانی کاربردهای متعددی دارد. در این مقاله، پس از معرفی مفهوم بدهی معماری، دلایل پیدایش و افزایش بدهی معماری، پویاشناسی تغییرات بدهی معماری و هم‌چنین ارتباط مفهوم بدهی معماری با مدیریت و راهبری معماری سازمانی تشریح خواهد شد. در پایان، چند موضوع پژوهشی در این زمینه پیشنهاد خواهد شد.

کلمات کلیدی

بدهی معماری سازمانی - بدهی فنی - معماری سازمانی - مدیریت و راهبری معماری سازمانی - چرخه‌های معماری.

۱- از بدهی فنی تا بدهی معماری

اصطلاح «بدهی فنی» در حوزه مهندسی نرم‌افزار، واژه شناخته‌شده‌ای است. این مفهوم نخستین بار توسط وارد کاینک‌هام^۳ در سال ۱۹۹۲

1- Enterprise Architecture Debt (EAD)

2- Technical Debt

3- Ward Cunningham

در حالی که نسبت بیش از حد ممکن است نشانه افزایش خطر و بی‌ثباتی احتمالی باشد. این معیار راهنمای خوبی است برای سودبران تا در مورد توانگری مالی و ظرفیت سازمان برای جذب شوک‌های مالی قضاوت کنند.

● زمان‌بندی پذیرش شدن و بازپرداخت بدهی برای موفقیت یک سازمان حیاتی است. تصمیمات راهبردی در مورد اینکه چه زمانی از بدهی برای رشد استفاده شود و چه زمانی آن را برای حفظ ثبات کاهش داد، می‌تواند به طور قابل توجهی بر پایداری بلندمدت و تاب‌آوری عملیاتی تأثیر بگذارد.

گزارش سمینار داگستول [۲] همچنین یک مدل داده مفهومی از بدهی فنی ارائه می‌دهد که بین بدهی فنی (TD) و اقلام بدهی فنی (TD Items) تمایز قائل می‌شود. در این مدل، هر قلم بدهی فنی نشان‌دهنده یک مصداق از یک بدهی فنی عام است و با علل و پیامدهای قابل شناسایی مرتبط است. این رویکرد ساختاریافته امکان تجزیه و تحلیل دقیق‌تری از بدهی فنی را فراهم می‌کند و راهبردهای کاهش هدفمند بدهی فنی را در سیستم‌های نرم‌افزاری تسهیل می‌کند.

مشابه بسیاری از مفاهیم دیگر در حوزه مهندسی نرم‌افزار، بدهی فنی را می‌توان به زمینه‌های گسترده‌تر تعمیم داد؛ ابتدا به معماری فناوری اطلاعات و سپس به معماری سازمانی. در این تعمیم، می‌توان وضعیت‌هایی را بررسی کرد که در آنها تحویل سریع و نگهداری مداوم کارکردهای ضروری سازمانی ممکن است به قیمت یکپارچگی، استحکام و سایر کیفیت‌های معماری تمام شود. بررسی این بدهی‌ها بین کارکرد و ویژگی‌های غیرکارکردی، منجر به مفهوم بدهی معماری سازمانی (EAD) می‌شود که تأثیر تجمعی تصمیماتی را که اولویت را به کارکردهای کوتاه‌مدت می‌دهند تا یکپارچگی معماری بلندمدت، در برمی‌گیرد.

۲- بدهی معماری سازمانی چیست؟

بدهی معماری سازمانی (EAD) مفهوم بدهی فنی را فراتر از قلمرو سیستم‌های نرم‌افزاری منفرد گسترش می‌دهد تا کل معماری سازمانی را در بر بگیرد. این اصطلاح توسط سیمون هکس^۴ و همکاران در مقاله «به سوی تعریف بدهی‌های معماری سازمانی» [۳] در سال ۲۰۱۹ تشریح و از طریق تحقیقات بعدی منتشر شده در وبگاه www.ea-debts.org بیشتر توسعه یافت.

بدهی معماری سازمانی به انحراف یا فاصله یک سازمان از وضعیت معماری ایده‌آل خود در هر نقطه زمانی مشخص دلالت دارد، صرف نظر از اینکه آن حالت ایده‌آل به صراحت تعریف شده باشد یا به طور ضمنی در نظر گرفته شود. این انحراف ممکن است ناشی از بدهی‌ها بین ویژگی‌های کارکردی و غیرکارکردی معماری، محدودیت‌های

سطحی یا دلخواه نیست، بلکه جوهره تعارض‌های ذاتی در توسعه نرم‌افزار را نشان می‌دهد. بدهی فنی در چندین جنبه کلیدی، از جمله انباشت بهره در طول زمان، ضرورت بازپرداخت و خطر پیامدهای بلندمدت در صورت عدم مدیریت، ویژگی‌های اساسی بدهی مالی را منعکس می‌کند.

● بدهی، به خودی خود، ذاتاً امری منفی و نامطلوب نیست و وقتی به صورت عاقلانه و راهبردی استفاده شود، می‌تواند به عنوان یک سازوکار قدرتمند برای رشد عمل کند. بدهی، هم برای افراد و هم برای سازمان‌ها، امکان دسترسی به منابع و فرصت‌هایی را فراهم می‌کند که در غیر این صورت ممکن است دست‌نیافتنی باشند؛ تسهیل توسعه شتاب‌یافته، نوآوری و رشد. نکته کلیدی در استفاده هوشمندانه از بدهی است تا اطمینان حاصل شود که مزایای آن بر خطراتش غلبه کند.

● بدهی اغلب جنبه‌ای اجتناب‌ناپذیر از رشد سازمانی است. هیچ شرکتی نمی‌تواند عملیات تجاری خود را بدون پذیرش سطحی از بدهی، توسعه داده و حفظ کند. تقریباً غیرممکن است سازمانی را پیدا کنید که در درازمدت، کاملاً بدون بدهی باقی بماند. استفاده راهبردی از بدهی امکان دسترسی به سرمایه، منابع و فرصت‌های بازار را فراهم می‌کند که می‌تواند ظرفیت سازمان برای نوآوری و رشد را به طور قابل توجهی افزایش دهد.

● بدهی غیر از انعکاس صورت‌های مالی سالانه، اغلب بر ابعاد غیرعملکردی و کمتر قابل مشاهده سازمان تأثیر می‌گذارد. این تأثیرات ظریف، مانند یکپارچگی معماری، انعطاف‌پذیری بلندمدت و تاب‌آوری سیستمی، بلافاصله قابل مشاهده نیستند، اما به مرور زمان وزن و تأثیر قابل توجهی پیدا می‌کنند. به تعبیری، بدهی در بخش پنهان کوه یخ سازمانی قرار دارد: پنهان در زیر سطح، و در عین حال عمیقاً تأثیرگذار در شکل دادن به ثبات و ظرفیت سازگاری سازمان. ● هرچه بازپرداخت بدهی بیشتر به تعویق بیفتد، هزینه آن برای بدهکار (معمولاً در قالب هزینه‌های بهره انباشته) بیشتر می‌شود. این اثر مرکب، بار مالی را در طول زمان افزایش می‌دهد مدیریت به‌موقع بدهی برای کاهش پیامدهای بلندمدت را مهم‌تر می‌کند.

● هر فرد یا سازمانی دارای ظرفیت بدهی خاصی است که توسط ارزش دارایی‌ها و وضعیت کلی مالی آن فرد یا سازمان تعیین می‌شود. فراتر رفتن از این آستانه و پذیرش بدهی بیش از حد می‌تواند منجر به ورشکستگی مالی شود. همانطور که مدیریت مالی مسئولانه نیازمند ماندن در سقف محدودیت‌های بدهی است، در مدیریت سیستم‌های پایدار هم باید ظرفیت این سیستم‌ها، تیم‌ها و نهادهای راهبردی را برای جذب و مدیریت بدهی فنی بدون به خطر انداختن قابلیت بقای بلندمدت، در نظر گرفت.

● نسبت بدهی سازمان به ارزش دارایی‌هایش به عنوان یک شاخص کلیدی سلامت مالی آن عمل می‌کند. نسبت متوازن بدهی به دارایی، نشان از مدیریت مالی مسئولانه و قدرت تاب‌آوری سازمان دارد،

4- S. Hacks

۳- بدهی معماری سازمانی چگونه ایجاد می‌شود؟

با آنکه هیچ سازمانی با هدف فعالیت در هرج و مرج یا ناکارآمدی تأسیس نمی‌شود، پیچیدگی و بدهبستان‌های معماری واقعیتهای مکرری در محیط‌های کسب‌وکار پویای امروز هستند. بدهی معماری سازمانی نه از سر غفلت عمدی، بلکه از تأثیر تجمعی تصمیمات گرفته شده تحت محدودیت‌ها، مانند محدودیت زمان، محدودیت منابع، الزامات در حال تحول یا اولویت‌های راهبردی متغیر نشئت می‌گیرد.

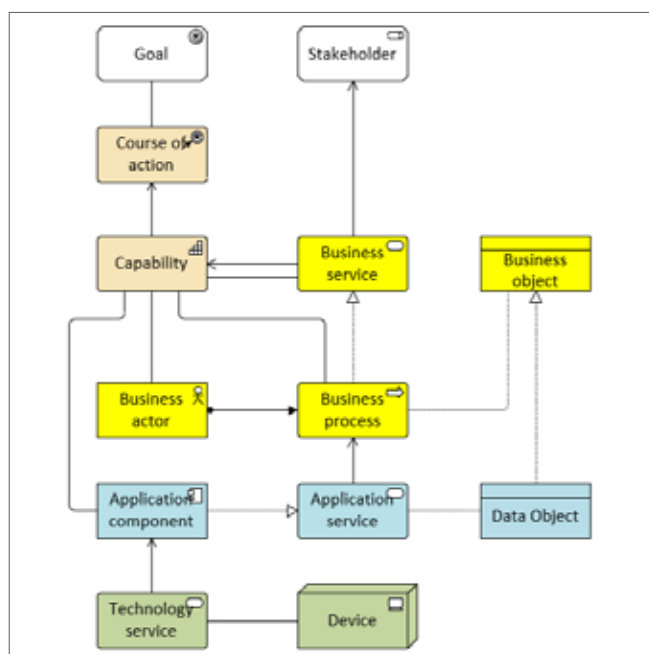
با این وصف، بدهی معماری سازمانی چگونه ایجاد می‌شود؟

برای پی بردن به منشأ بدهی معماری سازمانی، باید یک سازمان را به عنوان سیستمی متشکل از بلوک‌های سازنده معماری مرتبط به هم در نظر بگیریم. این بلوک‌های سازنده، مانند واحدهای سازمانی، فرایندهای کسب‌وکار، خدمات، برنامه‌های کاربردی و زیرساخت، به طور جمعی بنیان معماری سازمانی را تشکیل می‌دهند. ساختار و وابستگی‌های متقابل در میان این عناصر معمولاً با استفاده از یک مدل داده مفهومی به نام متامدل معماری^۷ توصیف می‌شود.

شکل زیر یک نمایش ساده شده از چنین متامدلی را ارائه می‌دهد که مطابق با قواعد ArchiMate[®] مدل‌سازی شده است. توجه کنید که این متامدل یک متامدل کامل، جامع و عمومی نیست، بلکه به عنوان یک مرجع مفهومی برای درک روابط معماری در سازمان‌ها طراحی شده است:

هر گونه شکست در حفظ عناصر و روابط آنها در حالت ایده‌آل، که در متامدل تعریف شده است، ممکن است منجر به ایجاد یک قلم بدهی معماری سازمانی شود.

برخی از انواع رایج ارقام بدهی معماری سازمانی عبارتند از:



شکل (۱): متامدل کمینه معماری یک سازمان

ناشی از سامانه‌ها و فناوری به‌ارثر رسیده^۵ از قبل، یا تحولات سریع محیط کسب‌وکار و فناوری اطلاعات باشد، و تأثیر تجمعی تصمیمات معماری بر چابکی و انسجام سازمانی را نشان دهد.

این تعریف به طور ضمنی فرض می‌کند که هر سازمانی دارای یک حالت معماری «ایده‌آل» است، حتی در صورت عدم آگاهی یا مستندسازی صریح آن. با این حال، شاید دقیق‌تر باشد که این وضعیت مطلوب را نه به عنوان یک نقطه ثابت و واحد، بلکه به عنوان دسته‌ای از حالات ایده‌آل ممکن مفهوم‌سازی کنیم. در اصطلاح معماری سازمانی، اغلب به این موارد به عنوان حالات «هدف» یا «آتی» (to-be) اشاره می‌شود، که نشان‌دهنده پیکربندی‌های فرضی‌ای از بلوک‌های سازنده معماری هستند که از اهداف راهبردی، کارایی عملیاتی و سازگاری با زمینه‌های کسب‌وکار در حال تحول پشتیبانی می‌کنند.

ویژگی‌های بدهی را که قبلاً بیان شد، می‌توان با جایگزینی دارایی‌های مالی با بلوک‌های سازنده معماری، به طور معنی‌داری به مفهوم بدهی معماری سازمانی تسری داد. در این چارچوب، «بازپرداخت» بدهی همان پیاده‌سازی تغییرات معماری است که شکاف بین وضعیت فعلی و وضعیت هدف را کاهش می‌دهد. «ورشکستگی» را هم می‌توان به عنوان شکست سازمان در انجام مأموریت اصلی خود تعبیر کرد، شکستی که ناشی از انباشت غیرقابل تحمل کمبودهای معماری است که انسجام ساختاری، قابلیت عملیاتی و همسویی راهبردی را تضعیف کرده‌اند.

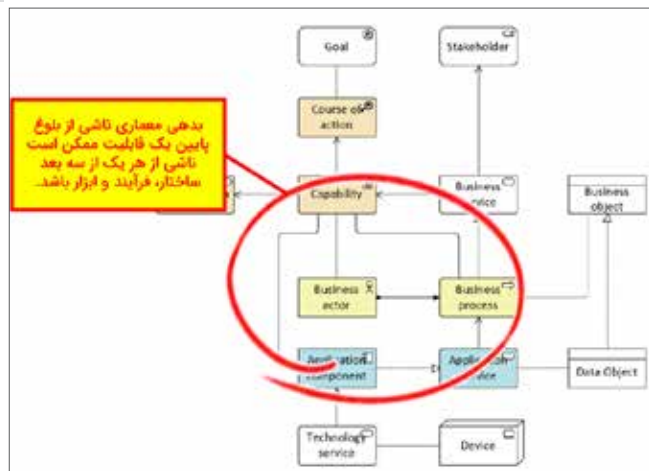
مفهوم بدهی معماری سازمانی در سال‌های اخیر توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است. الکساندر و همکاران، در مقاله خود در سال ۲۰۲۰، چارچوبی جامع برای مدیریت بدهی معماری سازمانی پیشنهاد کرده‌اند که از یک مدل فرایند چرخه‌ای برای رسیدگی به بدهی‌های معماری سازمانی پیروی می‌کند. این چارچوب شامل چندین فعالیت کلیدی است: شناسایی و جمع‌آوری، ارزیابی و اولویت‌بندی، بازپرداخت و پیشگیری، نظارت، و مستندسازی و ارتباط‌رسانی بدهی‌های معماری سازمانی. هر مرحله به یک رویکرد ساختاریافته برای تشخیص، ارزیابی و کاهش کمبودهای معماری در سراسر چشم‌انداز سازمانی کمک می‌کند [۴].

در پژوهشی در سال ۲۰۲۳ دائودی و همکاران طبقه‌بندی جامعی از بدهی‌های معماری سازمانی را گردآوری کرده‌اند که بر اساس حوزه‌های مختلف معماری سازمانی سازماندهی شده است. این طبقه‌بندی ۱۲ دسته از بدهی معماری سازمانی را شناسایی می‌کند که هر کدام با کمبودهای معماری خاص و پیامدهای سیستمی مشخص می‌شوند. با طبقه‌بندی بدهی‌های معماری سازمانی به این شیوه ساختاریافته، این مطالعه یک چارچوب ارزشمند برای تجزیه و تحلیل کاستی‌های معماری و هدایت تلاش‌های اصلاحی هدفمند در زمینه‌های مختلف سازمانی فراهم می‌کند [۵].

5- Legacy

6- Building blocks

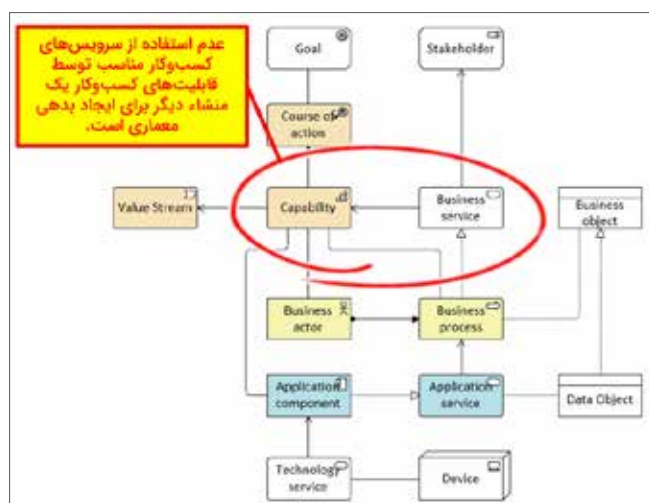
7- architecture meta-model



شکل (۳): بلوغ پایین قابلیت‌ها



شکل (۲): پشتیبانی ضعیف راهبردها



شکل (۴): نابسندگی خدمات کسب‌وکار

۳-۳-۳ نابسندگی خدمات کسب‌وکار

قابلیت‌های کسب‌وکار با ارائه خدمات لازم به بازیگران کسب‌وکار، از جمله سودبران خارجی، یا به قابلیت‌های دیگر، سازمان را قادر به انجام مؤثر وظایف خود می‌سازند. ضعف در ارائه این خدمات، یک بدهی معماری سازمانی محسوب می‌شود. چنین بدهی‌هایی اغلب ناشی از قابلیت‌های نابالغ (به ویژه آنهایی که به تازگی تأسیس شده‌اند) یا تعریف ناقص دامنه یک قابلیت هستند. (شکل ۴). اگر به مثال قبلی برگردیم، ممکن است شرکت اخیراً یک قابلیت توسعه محصول جدید ایجاد کرده باشد، اما یکی از سرویس لازم (مثلاً رونمایی محصول) هنوز تعریف نشده باشد.

۳-۴-۳ فرایندهای مفقود

هر سرویس کسب‌وکار باید توسط یک یا چند فرایند مربوطه پشتیبانی شود. در سازمان‌هایی با فرهنگ فرایندی ضعیف، این فرایندهای تحقق‌بخش ممکن است برای برخی (یا حتی همه) خدمات کسب‌وکار، ناکافی یا کاملاً غایب باشند که منجر به یک شکل

۳-۱-۳ پشتیبانی ضعیف از راهبرد توسط قابلیت‌ها

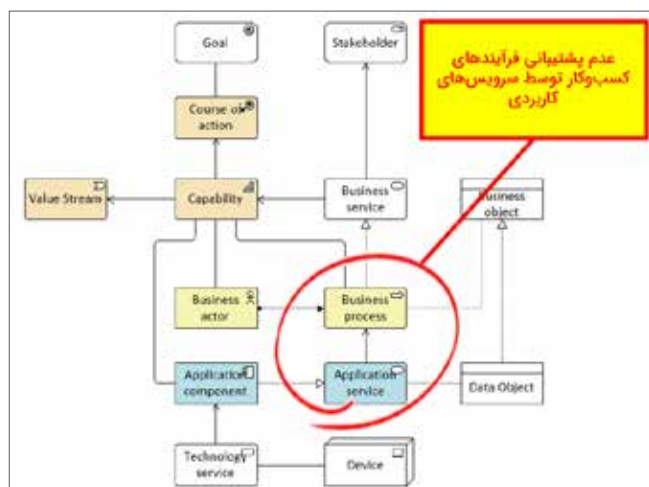
قابلیت‌های کسب‌وکار بلوک‌های سازنده اساسی یک سازمان هستند که امکان اجرای راهبرد آن را فراهم می‌کنند. این قابلیت‌ها شامل تمام منابع سازمانی مرتبط (ساختار، فرایندها و فناوری) لازم برای تحقق یک یا چند راهبرد هستند.

یکی از اشکال متداول بدهی معماری سازمانی زمانی است که سازمان فاقد مجموعه کافی از قابلیت‌های توانمندساز برای پشتیبانی از تمام اهداف و خط مشی‌های راهبردی باشد (شکل ۲). این نوع بدهی را می‌توان به راحتی با بررسی ماتریس تقاطعی راهبرد-قابلیت کسب‌وکار یا با مرور نمای استاندارد Strategy View در ArchiMate تشخیص داد. به عنوان مثال، ماتریس راهبرد-قابلیت کسب‌وکار برای یک شرکت تولیدی را در نظر بگیرید، که در آن راهبرد تنوع محصول هیچ قابلیت کسب‌وکار مرتبطی (مثلاً قابلیت مدیریت نوآوری محصول) ندارد.

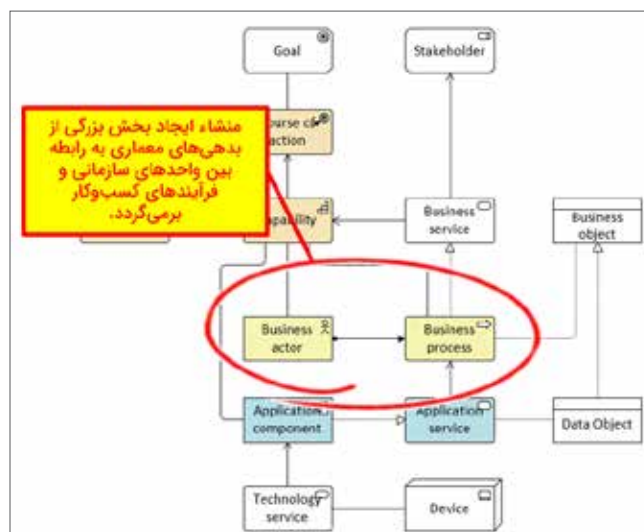
۳-۲-۳ عدم بلوغ قابلیت

قابلیت‌های کسب‌وکار در هر زمان در سطح بلوغ متفاوتی هستند. هرچه یک قابلیت بالغ‌تر باشد، بهتر می‌تواند خدمات خود را ارائه دهد و از کسب‌وکار پشتیبانی کند. عواملی مانند عدم انتساب به واحدهای سازمانی یا کنشگران^۸، فرایندهای تعریف‌نشده یا خوب‌مستندنشده، و پشتیبانی ناکافی فناوری اطلاعات می‌توانند قابلیت‌ها را نابالغ کنند و آنها را در پشتیبانی از راهبردهای مرتبط ناکارآمد سازند. این شرایط شکل رایج دیگری از بدهی معماری سازمانی را نشان می‌دهد (شکل ۳). در مثال قبلی (تولیدکننده‌ای که به دنبال راهبرد تنوع محصول است) ممکن است که یک یا چند جزء از قابلیت کسب‌وکار مرتبط، برای تحقق کافی راهبرد نابالغ باشد. به عنوان مثال، مسئولیت‌های سازمانی مناسب برای مدیریت نوآوری تعریف نشده باشد، فرایندهای توسعه محصول جدید به خوبی طراحی نشده باشد، یا خدمات فناوری مورد نیاز برای پشتیبانی از توسعه محصول وجود نداشته باشد.

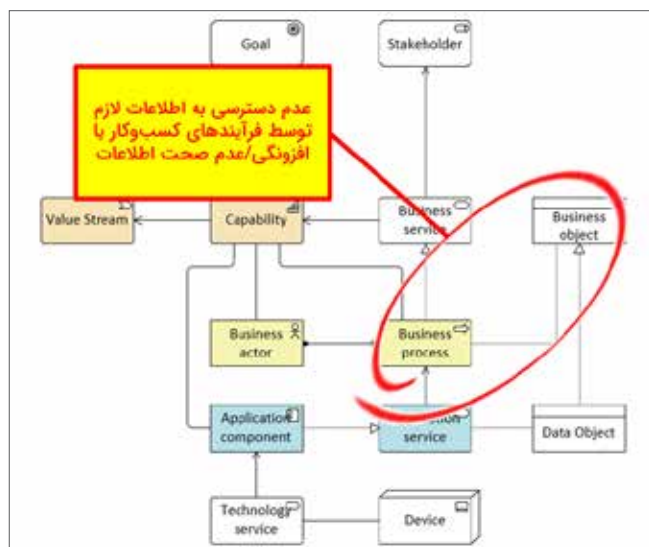
8- actors



شکل (۶): عدم پشتیبانی مکانیزه



شکل (۵): فرایندهای مفقود



شکل (۷): عدم دسترسی به داده ها

در مثال شرکت تولیدی، ممکن است فرایند عملیاتی رونمایی محصول برای تماس و ارائه محصول جدید به مشتریان، دسترسی به داده های مشتریان فعلی را نداشته باشد. این بدهی معماری ممکن است منجر به بازاریابی ناکارآمد برای محصولات جدید شود.

۳-۷- اشکالات معماری برنامه های کاربردی

طیف گسترده ای از بدهی های معماری سازمانی از مشکلات در چشم انداز برنامه های کاربردی سازمان ناشی می شوند. علائم رایج این بدهی عبارتند از برنامه های کاربردی که قادر به ارائه خدمات کاربردی مورد نیاز نیستند، وجود خدمات همپوشان یا تکراری در چندین برنامه کاربردی، و استفاده از فناوری های قدیمی و نامناسب برای نگهداری. هر یک از این شرایط، هم راستایی کارآمدی معماری را تضعیف می کند. (شکل ۸)

لیست انواع بدهی معماری سازمانی را می توان با تجزیه و تحلیل

رایج از بدهی معماری سازمانی می شود. یکی دیگر از علل مکرر این بدهی، شتاب فزاینده تغییر است که توسط تحول دیجیتال هدایت می شود و اغلب کسب و کارها را وادار می کند تا خدمات جدید را قبل از طراحی کامل فرایندهای پشتیبانی کننده، عرضه کنند. (شکل ۵) در مثال شرکت تولیدی، وضعیتی را در نظر بگیرید که در آن سرویس رونمایی محصول تعریف شده است، اما با یک فرایند کسب و کار قابل تکرار و خوش تعریف، تحقق نیافته است.

۳-۵- فقدان پشتیبانی مکانیزه

فرایندهای کسب و کار به طور کلی باید توسط خدمات کاربردی^۹ مناسب پشتیبانی شوند. فرایندی که فاقد پشتیبانی مکانیزه کافی، یا به طور کامل فاقد آن است، مصداق از بدهی معماری سازمانی است. این نوع بدهی به طور معمول نتیجه حوزه های پوشش داده نشده عملیات کسب و کار توسط برنامه های کاربردی مناسب، یا کوتاهی در افزودن ویژگی ها و عملکردهای جدید به برنامه های میراثی موجود برای پشتیبانی از تغییرات در فرایندهای کسب و کار است. (شکل ۶) به عنوان مثال، در نظر بگیرید که تولیدکننده ذکر شده قبلی، یک فرایند کسب و کار رونمایی محصول را به کار گرفته است، اما این فرایند پشتیبانی فناوری اطلاعات ندارد و به صورت دستی انجام می شود.

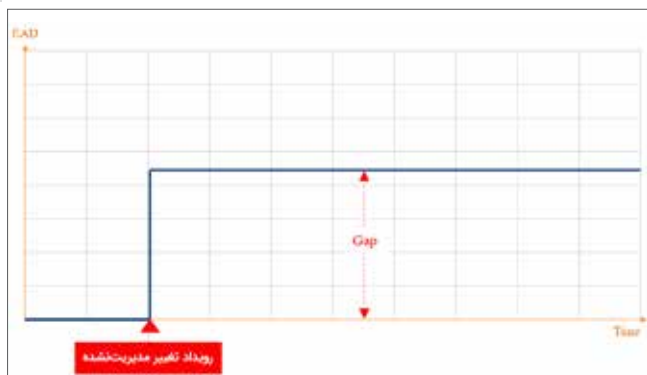
۳-۶- عدم دسترسی به داده ها

فرایندهای کسب و کار برای عملکرد صحیح و کارآمد باید به داده های مناسب دسترسی داشته باشند. در متامدل معماری سازمانی، این داده ها توسط اشیاء کسب و کار ۱۰ و اشیاء داده ۱۱ نشان داده می شوند. هنگامی که یک فرایند فاقد دسترسی سیستمی به داده های مورد نیاز باشد، یک بدهی معماری سازمانی شکل می گیرد. (شکل ۷)

9- application services

10- business objects

11- data objects



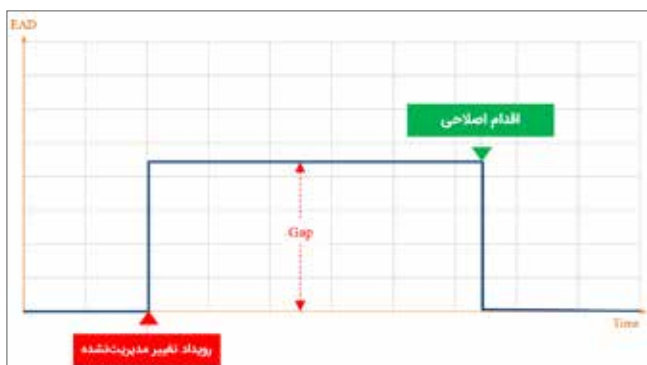
شکل (۹): تصور اولیه از روند بدهی معماری سازمانی

این تصور از بدهی معماری سازمانی بر دو پیش فرض اشتباه استوار است:

الف) مقدار اولیه بدهی معماری سازمانی (مثلاً در ابتدای تأسیس یک سازمان) صفر است.

ب) بدهی معماری سازمانی که ناشی از یک رویداد تغییر مدیریت نشده است، در طول زمان ثابت باقی می ماند.

یک تصور غلط رایج دیگر در درک روند بدهی معماری سازمانی، این باور است که اقدامات اصلاحی می توانند بدهی معماری سازمانی را به صفر کاهش دهند، همانطور که اغلب در مدل ها و تصاویر ساده شده از معماری سازمانی نشان داده می شود. (شکل ۱۰)

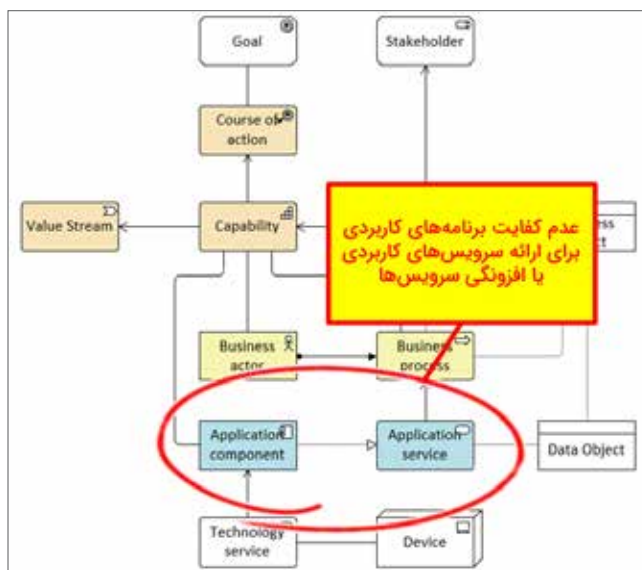


شکل (۱۰): باور نادرست در مورد تأثیر اقدامات اصلاحی

برای اصلاح این تصورات غلط، مهم است که اصول زیر را به بپذیریم:

- هیچ سازمانی با بدهی معماری سازمانی صفر شروع نمی کند؛ حتی در لحظه تأسیس سازمان، سطحی از بدهی به طور ذاتی وجود دارد.
- هیچ اقدام اصلاحی واحدی نمی تواند به طور کامل بدهی معماری سازمانی را حذف کند؛ کاهش بدهی به طور معمول تدریجی و جزئی است.
- در غیاب مداخله عمدی، میزان بدهی معماری سازمانی به طور پیوسته در طول زمان رشد می کند.

اعمال این واقعیت ها، تصویر واقعی تری از پویایی های بدهی معماری سازمانی ارائه می دهد (شکل ۱۱):



شکل (۸): اشکالات معماری برنامه های کاربردی

بقیه روابط در میان عناصر معماری بیشتر گسترش داد. مدل های تقاطعی^{۱۲} قابل استخراج از مخزن معماری^{۱۳}، که معمولاً به صورت ماتریس یا نمودارهای لایه ای^{۱۴} ارائه می شوند، ابزارهای تشخیصی ارزشمندی را برای شناسایی اقلام بدهی معماری سازمانی در هر وضعیت معماری معین فراهم می کنند. ایده کلی در اینجا این است که «بدهی های معماری سازمانی را می توان با تجزیه و تحلیل معماری فعلی شناسایی کرد».

۴- رفتارشناسی بدهی معماری سازمانی

بدهی معماری سازمانی یک پدیده ایستا نیست. اقلام بدهی معماری سازمانی به طور مداوم در طول زمان ایجاد می شوند و از بین می روند. مطالعه این الگوهای در حال تکامل را می توانیم به عنوان رفتارشناسی بدهی معماری سازمانی^{۱۵} قلمداد کنیم. رفتارشناسی نشان می دهد که چگونه بدهی های معماری سازمانی پدید می آیند، تکامل می یابند و می توانند به طور سامانمند در یک دوره زمانی طولانی مدیریت شوند.

اگرچه در حال حاضر هیچ روش تثبیت شده ای برای کمی سازی بدهی معماری سازمانی وجود ندارد، در مطالعه روند زمانی بدهی معماری سازمانی می توان فرض کرد که تغییرات در کل بدهی معماری سازمانی فرضی یک سازمان را می شود در طول زمان با استفاده از یک نمودار زمانی دوبعدی نشان داد، که در آن محور افقی نشان دهنده زمان و محور عمودی نشان دهنده میزان بدهی معماری سازمانی در هر مقطع زمانی است. ساده ترین تصور از روند بدهی معماری سازمانی را می توان در نمودار شکل (۸) نشان داد:

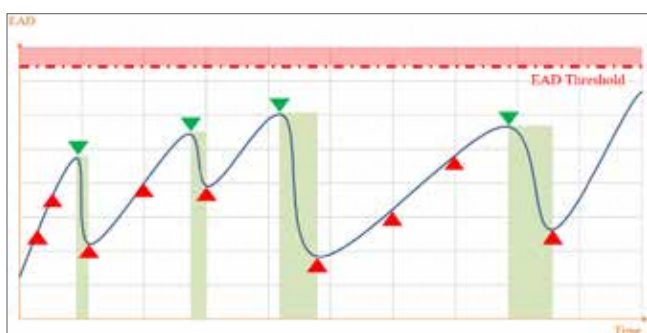
- 12- Cross-reference models
- 13- architecture repository
- 14- Layered view
- 15- Dynamics of EAD



شکل (۱۳): چرخه‌های مستمر اصلاح معماری



شکل (۱۱): روند بدهی معماری سازمانی در غیاب مداخله اصلاحی



شکل (۱۴): فرایند مستمر مدیریت بدهی معماری

بدون مداخله اصلاحی، بدهی معماری سازمانی یک سازمان به دلیل رویدادهای تغییر مدیریت نشده (مانند تدوین راهبردهای جدید بدون قابلیت‌های توانمندساز مربوطه، یا تعریف فرایندهای کسب‌وکار جدید بدون پشتیبانی کافی مکانیزه) به طور پیوسته میل به افزایش دارد. در طول زمان، این انباشت مرکب بدهی معماری سازمانی می‌تواند سازمان را فراتر از آستانه بدهی معماری سازمانی ۱۶ خود ببرد، یعنی فراتر از نقطه‌ای که در آن بدهی معماری از ظرفیت سازمان برای مدیریت مؤثر آن فراتر می‌رود. این نقطه‌ای است که در آن، سازمان وارد وضعیتی می‌شود که قادر به ارائه کارکردهای مورد انتظار خود نیست. در این مرحله، سازمان وارد یک وضعیت بحرانی شبیه به سطح بدهی ورشکستگی می‌شود.

برای جلوگیری از فراتر رفتن بدهی معماری سازمانی از آستانه سازمانی، ضروری است که یک چرخه تغییر معماری آغاز شود. این چرخه باید اقدامات اصلاحی را با هدف کاهش بدهی معماری سازمانی به سطح قابل مدیریت (نه لزوماً صفر) تعریف و پیاده‌سازی کند. (شکل ۱۲)



شکل (۱۲): اثر اقدامات اصلاحی در روند بدهی معماری سازمانی

۵- بدهی معماری سازمانی و چرخه‌های معماری سازمانی

یکی از مفیدترین جنبه‌های مفهوم بدهی معماری سازمانی، توانایی آن برای ارائه یک نگاه جدید به نحوه تعریف، برنامه‌ریزی و اجرای چرخه‌های تغییر معماری سازمانی است. همانطور که در بند قبلی در مورد رفتارشناسی بدهی معماری سازمانی بررسی شد، هر چرخه معماری سازمانی می‌تواند به عنوان یک طرح درمان راهبردی برای سازمانی تعبیر شود، یعنی مجموعه‌ای از اقدامات اصلاحی هماهنگ با هدف کاهش بدهی معماری سازمانی به سطح قابل قبول.

در این بند، چرخه متدولوژی توسعه معماری ADM چارچوب TOGAF را از منظر مدیریت بدهی معماری سازمانی بررسی خواهیم کرد و نشان می‌دهیم که چگونه می‌توان هر فاز از ADM را با اصول مدیریت بدهی معماری سازمانی همسو کرد تا به تحول مؤثرتر و پایدارتری منجر شود.

۵-۱- فاز A: تعیین دامنه تغییر

هر تغییر با یک چشم‌انداز آغاز می‌شود و در معماری سازمانی، این چشم‌انداز اغلب توسط بدهی‌های معماری سازمانی که نیاز به حل دارند، تعریف می‌شود. این بدهی‌های قابل‌رفع را می‌توان به صورت پیش‌دستانه، از طریق پایش مستمر معماری و آینده‌نگری راهبردی یا به صورت واکنشی، در پاسخ به مشکلات معماری موجود شناسایی کرد.

در شناسایی فعال (پیش‌دستانه) بدهی معماری سازمانی، یک تغییر

از آنجایی که رویدادهای تغییر مداوم و اجتناب‌ناپذیر هستند، پایش مستمر تغییرات سازمانی و محیطی ضروری است. نتایج این پایش باید به چرخه‌های اصلاح معماری منجر شده و ما را مطمئن کنند که بدهی معماری سازمانی در مرزهای قابل مدیریت باقی می‌ماند. (شکل ۱۳)

16- EAD Threshold

فاز تعیین دامنه چرخه تغییر معماری سازمانی (به طور خاص، فاز A: چشم‌انداز معماری در ADM) محسوب شوند. این تحلیل‌ها به ما کمک می‌کنند یک تعریف کلان در مورد حوزه‌های معماری سازمانی که در طول چرخه نیاز به تغییر دارند، به دست آوریم. در مثال‌های پیش‌گفته، این چشم‌انداز ممکن است شامل موارد زیر باشد: توسعه یا بهبود قابلیت‌های کسب‌وکار مورد نیاز برای فعال کردن یک مدل کسب‌وکار جدید؛ طراحی و استقرار بلوک‌های سازنده معماری برای پشتیبانی از یک محصول جدید؛ مهندسی مجدد فرایندهای کسب‌وکار در همسویی با یک ساختار سازمانی بازبینی شده؛ یا انطباق لایه‌های متعدد معماری سازمانی برای استقرار یک راهکار ERP جدید.

۵-۲- فازهای B-D: طراحی تغییر

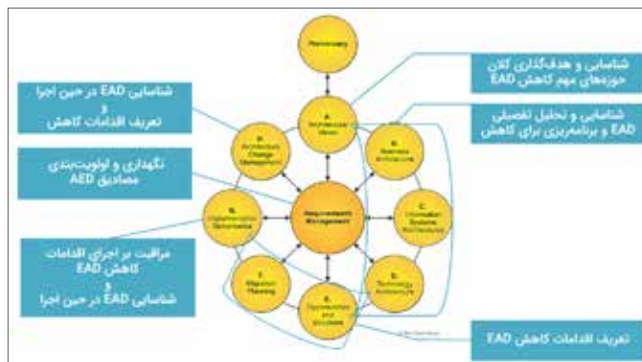
مرحله تعریف معماری، شامل فازهای B (معماری کسب‌وکار)، C (معماری سیستم‌های اطلاعاتی) و D (معماری فناوری) از ADM، بر طراحی معماری مطلوب در همسویی با چشم‌انداز تعریف شده در فاز قبلی تمرکز دارد. این مرحله شامل توسعه یک مجموعه جامع از مدل‌های معماری است که نه تنها وضعیت آینده مورد نظر را منعکس می‌کنند، بلکه همسویی با چشم‌انداز راهبردی بیان شده را نیز نشان می‌دهند. بدهی‌های معماری سازمانی که قبلاً شناسایی شده‌اند، ورودی ضروری را برای این فرایند فراهم می‌کنند. این بدهی‌های مستندشده با برجسته کردن شکاف‌های معماری، محدودیت‌ها و اولویت‌های اصلاحی، به شکل‌دهی طراحی کمک می‌کنند.

علاوه بر این، فرایند طراحی معماری هدف خود می‌تواند نمونه‌های جدیدی از بدهی معماری سازمانی را آشکار سازد. در برخی موارد، ممکن است بلوک‌های سازنده معماری^{۲۲} (ABB) خاصی به دلیل محدودیت‌های عملی مانند محدودیت منابع، ریسک یا آمادگی سازمانی، عمداً از معماری هدف حذف شوند. به عنوان مثال، ممکن است یک برنامه کاربردی نرم‌افزاری که برای پشتیبانی از یک قابلیت کسب‌وکار جدید در نظر گرفته شده است، از چشم‌انداز کاربردی هدف حذف شود زیرا قابلیت مرتبط هنوز در سطح بلوغ پایینی قرار دارد. در حالی که این حذف ممکن است در کوتاه‌مدت موجه باشد، یک قلم بدهی معماری سازمانی ایجاد می‌کند که باید مستند شده و رفع آن در آینده پیگیری شود.

بلوک‌های سازنده معماری (ABB) که به دلیل محدودیت‌های عملی آگاهانه از معماری هدف حذف می‌شوند، باید به صراحت به عنوان بدهی‌های معماری سازمانی شناسایی و مستند شوند تا مطمئن شویم که این بلوک‌های معوق فراموش نمی‌شوند، بلکه به عنوان بخشی از بک‌لاگ معماری به رسمیت شناخته شده و در چرخه‌های تغییر معماری سازمانی بعدی برای اصلاح در آینده اولویت‌بندی می‌شوند.

۵-۳- فازهای E-F: برنامه‌ریزی تغییر

هنگامی که معماری هدف تعریف شد، بلوک‌های سازنده معماری



شکل (۱۵): مدیریت بدهی معماری در چرخه ADM

برنامه‌ریزی شده بزرگ در هر لایه معماری سازمانی می‌تواند موجی از تأثیرات معماری را ایجاد کند که هر یک به طور بالقوه منجر به ایجاد اقدام بدهی معماری سازمانی جدید گردد. این موارد باید به عنوان بخشی از محدوده چرخه(های) تغییر معماری سازمانی آتی شناسایی و رسیدگی شوند. به عنوان مثال، سازمانی را در نظر بگیرید که به عنوان یک چرخش راهبردی، مدل کسب‌وکار خود را از الگوی تولید سفارشی^{۱۷} به تولید انبوه^{۱۸} تغییر می‌دهد. این انتقال نیاز به ارزیابی مجدد قابلیت‌های کسب‌وکار ضروری دارد؛ هم شناسایی قابلیت‌های مورد نیاز جدید و هم ارزیابی آنهایی که نیاز به بهبود بلوغ دارند.

سناریوهای دیگری در آن‌ها شناسایی پیش‌دستانه بدهی معماری سازمانی روی می‌دهد، عبارتند از عرضه محصولات جدید، تجدیدساختار سازمانی و پیاده‌سازی‌های ERP در سطح سازمان. در هر مورد، تجزیه و تحلیل وابستگی معماری می‌تواند بدهی‌های معماری سازمانی احتمالی ناشی از تغییر برنامه‌ریزی شده را آشکار کند، و امکان طراحی یک چرخه معماری سازمانی متناسب برای کاهش مؤثر آنها را فراهم سازد.

شناسایی انفعالی (واکنشی) بدهی معماری سازمانی ممکن است از منابع مختلفی ناشی شود، از جمله پایش محیط داخلی و خارجی، مدیریت مستمر نیازمندی‌های معماری سازمانی و مرورهای تطابق‌سنجی^{۱۹} معماری سازمانی (به بند ۶-۳ مراجعه کنید). علاوه بر این، بررسی‌های سلامت معماری سازمانی یا ارزیابی‌های بلوغ معماری ممکن است بدهی‌های رفع‌نشده‌ای را که نیاز به درمان دارند، نشان دهند. سازمان‌هایی با قابلیت‌های مدیریت معماری سازمانی^{۲۰} (EAM) و راهبری معماری سازمانی^{۲۱} (EAG) بالغ، معمولاً سازوکارهای تعریف‌شده‌ای را برای کشف، تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی بدهی‌های معماری سازمانی به عنوان بخشی از نظارت مستمر بر معماری خود پیاده‌سازی می‌کنند.

نتایج تجزیه و تحلیل بدهی معماری سازمانی چه به صورت فعال و چه انفعالی شناسایی شوند، می‌توانند به عنوان ورودی‌های حیاتی برای

17- Make-to-Order

18- Make-to-Stock

19- EA Compliance Reviews

20- EA Management

21- EA Governance

22- Architecture Building Block (ABB)

۵-۵- فاز H: مدیریت تغییر

از آنجایی که دوره پیاده‌سازی برای تغییرات معماری ممکن است طولانی باشد، ایجاد سازوکارهایی برای پایش، شناسایی، تجزیه و تحلیل و پاسخگویی به تغییرات داخلی و خارجی بالقوه که ممکن است بر معماری هدف و برنامه مهاجرت تأثیر بگذارند، ضروری است. این فعالیت‌ها در طول فاز H از ADM انجام می‌شوند و در واقع فرایندی برای شناسایی و تجزیه و تحلیل بدهی‌های معماری سازمانی محسوب می‌شوند. رویدادهای تغییر شناسایی شده را می‌توان به سه دسته طبقه‌بندی کرد:

- (۱) رویدادهایی که ارتباطی به معماری هدف ندارند
 - (۲) رویدادهای مرتبط و نیازمند توجه فوری
 - (۳) رویدادهای مرتبط که می‌توان آن‌ها را در چرخه‌های بعدی رسیدگی کرد
- رویدادهای تغییر که در دسته (۳) قرار می‌گیرند، منجر به نمونه‌هایی از بدهی معماری سازمانی می‌شوند.

۵-۶- مدیریت نیازمندی‌ها

مدیریت نیازمندی‌های معماری یک فرایند مستمر شامل شناسایی، ارزیابی، اولویت‌بندی و مستندسازی نیازمندی‌های تغییر معماری است. بدهی‌های معماری سازمانی بخش جدایی‌ناپذیری از مجموعه کلی نیازمندی‌های معماری را تشکیل می‌دهند و باید در مخزن معماری نگهداری شوند، و به طور مستمر در کنار سایر انواع نیازمندی‌ها مدیریت شوند. خروجی‌های مدیریت نیازمندی‌ها، از جمله بدهی‌های معماری سازمانی، به عنوان ورودی برای تمام فازهای ADM، از فاز A تا فاز H، محسوب می‌شوند.

چرخه‌های تغییر معماری (مانند چرخه‌هایی که مطابق ADM چارچوب TOGAF تعریف شده‌اند) را زمانی که از منظر مدیریت بدهی معماری سازمانی به آن‌ها نگاه می‌کنیم، می‌توان به طور مؤثرتری درک کرد. این دیدگاه در مورد چرخه‌های معماری سازمانی هم‌چنین کمک می‌کند از توسعه سنتی معماری سازمانی مبتنی بر پروژه به سمت یک رویکرد قابلیت‌محور به مدیریت معماری سازمانی (EAM) منتقل شویم.

۶- مدیریت بدهی و راهبری معماری سازمانی

راهبری معماری سازمانی (EAG) را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از کنترل‌های فرایندی بر اقدامات تغییر معماری در نظر گرفت. این کنترل‌ها به‌اضافه تمهیدات نهادی، مانند کمیته‌های مرور معماری (ARB) و همراه با سیاست‌ها و مقررات مرتبط در سطح سازمان با هدف ایجاد همسویی با اصول معماری سازمانی و معماری‌های مطلوب طراحی و مستقر می‌شوند. اقدامات تغییر معماری ممکن است شامل موارد زیر باشد:

(ABB) باید به بلوک‌های سازنده راهکار^{۲۳} (SBB) تبدیل شوند، که توسط فرصت‌های واقعی بازار و محدود به عوامل غیرفنی مانند محدودیت‌های بودجه، در دسترس بودن منابع، و ریسک‌های پیاده‌سازی انتخاب می‌شوند. در مرحله بعد، بر اساس شرایط داخلی (مانند آمادگی سازمانی، وابستگی‌های متقابل) و عوامل خارجی (مانند محدودیت‌های نظارتی، زمان‌بندی تأمین‌کنندگان) باید راهبردی برای مهاجرت تدوین شود. در صورت لزوم، معماری‌های انتقالی^{۲۴} باید به عنوان گام‌های میانی در مسیر رسیدن به وضعیت هدف طراحی شوند. در نهایت، برنامه مهاجرت به عنوان یک مجموعه ساختاریافته از برنامه‌ها، پروژه‌ها و فعالیت‌هایی که اجرای تغییر را در همسویی با راهبرد کلی سازمان و اهداف مدیریت بدهی معماری سازمانی تنظیم می‌کند، تدوین می‌شود.

در طول فازهای E (فرصت‌ها و راهکارها) و F (برنامه‌ریزی مهاجرت) از ADM، بدهی‌های معماری سازمانی بیشتری ممکن است شناسایی و مستند شوند. یک منشأ رایج چنین بدهی‌هایی عبارتست از جایگزینی بلوک‌های سازنده راهکار (SBB) ایده‌آل با جایگزین‌های عملی‌تر اما کمترمطلوب، که عمدتاً به دلیل محدودیت‌های غیرفنی مانند بودجه محدود، در دسترس بودن منابع، یا ریسک پیاده‌سازی است. به عنوان مثال، ممکن است یک بن‌سازه کاربردی پیشرفته مبتنی بر ابر به دلیل آمادگی ناکافی زیرساخت یا ریسک بالای مرتبط با مهاجرت داده، از معماری راهکار حذف شود. اگرچه این جایگزینی از نظر عملی موجه است، یک مورد بدهی معماری سازمانی ایجاد می‌کند که باید برای اصلاح در آینده پیگیری شود.

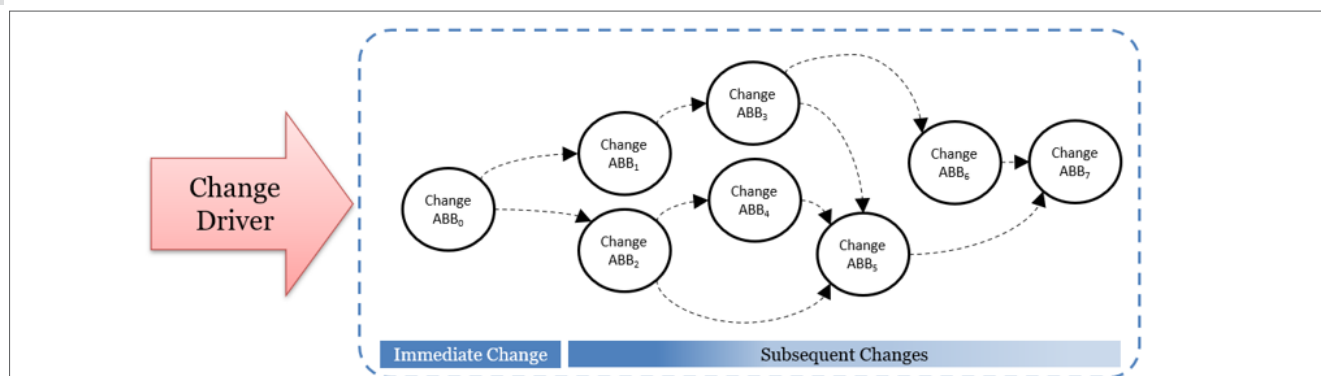
۵-۴- فاز G: راهبری پیاده‌سازی تغییر

برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز تغییرات مورد نظر، برنامه‌ها و پروژه‌های تعریف شده در برنامه مهاجرت باید به صورت کنترل‌شده و هماهنگ اجرا شوند. برای اطمینان از همسویی با اصول و مشخصات معماری هدف، اعمال کنترل‌های فرایندی مناسب در طول فاز اجرا ضروری است. مرورهای تطابق‌سنجی معماری به عنوان یک سازوکار کلیدی برای اجرای این کنترل‌ها عمل می‌کنند و اطمینان می‌دهند فعالیت‌های پیاده‌سازی با اهداف معماری سازگار هستند و بدهی‌های معماری سازمانی جدیدی ایجاد نمی‌کنند.

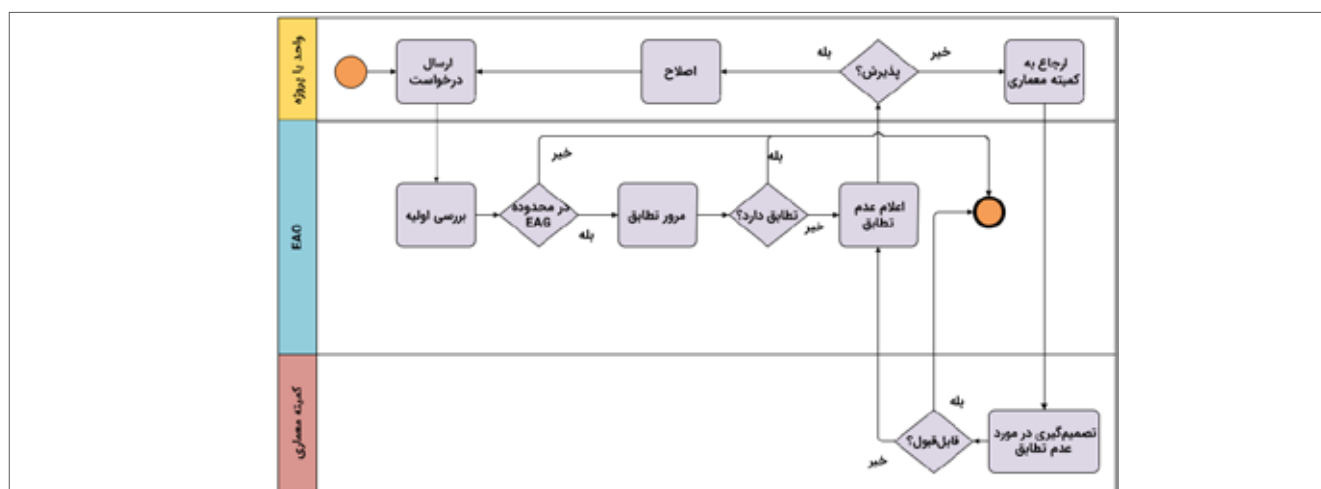
در موارد خاص، ممکن است جزئیات طراحی یا پیاده‌سازی را با وجود عدم تطابق آشکار با معماری هدف، اصلاح کرد. هنگامی که چنین انحرافات به دلیل محدودیت‌های زمان، بودجه یا ملاحظات مدیریتی، قابل قبول در نظر گرفته می‌شوند، باید به طور رسمی به عنوان بدهی‌های معماری سازمانی ثبت و در مخزن معماری سازمانی ذخیره شوند. مستندسازی این عدم انطباق‌های پذیرفته شده، شفافیت و قابلیت ردیابی را تضمین می‌کند و امکان پیگیری و اصلاح آن‌ها را در چرخه‌های تغییر معماری سازمانی آینده فراهم می‌سازد.

23- Solution Building Block (SBB)

24- Transition Architectures



شکل (۱۶): زنجیره تغییرات معماری سازمانی



شکل (۱۷): فرایند عمومی تطابق‌سنجی معماری

یک واحد سازمانی تکراری و پرهزینه، پیاده‌سازی کنترل‌های فرایندی جدید برای برآوردن الزامات نظارتی، یا عرضه یک سرویس فناوری جدید است.

به دنبال این تغییرات اولیه، معمولاً تغییرات بیشتری برای حفظ سلامت و سازگاری معماری مورد نیاز است. به عنوان مثال، حذف یک واحد سازمانی ممکن است تخصیص مجدد وظایف آن به واحدهای دیگر و بروزرسانی نقش‌های فرایندی مرتبط را ایجاب کند. (شکل ۱۶)

این زنجیره تغییرات بلوک سازنده باید تکمیل شود تا از سازگاری معماری و کارایی عملیاتی اطمینان حاصل شود. با این حال، در عمل، بسیاری از سازمان‌ها در پیگیری موفقیت‌آمیز این تغییرات با مشکل مواجه می‌شوند. منابع محدود، محدودیت‌های زمانی، یا ضعف فرایندهای راهبری معماری سازمانی دلایل متداول برای عدم پیگیری زنجیره تغییرات لازم هستند. اگرچه بیشتر بدهی معماری سازمانی از تغییرات رسیدگی و رفع نشده ناشی می‌شود، برخی از آنها از زنجیره‌های ناقص به‌روزرسانی‌های معماری مورد نیاز به وجود می‌آیند. برای راهبری معماری سازمانی به‌صورت مؤثر، اتخاذ یک رویکرد سامانمند به کنترل‌های فرایند تغییر برای جلوگیری از این زنجیره‌های تغییر ناقص که بدهی معماری سازمانی را افزایش می‌دهند، ضروری است.

- طراحی یا بازطراحی ساختار سازمانی
- ایجاد یا بهبود فرایندهای کسب‌وکار
- ساخت و پیاده‌سازی خدمات کاربردی یا فناوری
- طراحی یا اصلاح مدل‌های داده
- استقرار زیرساخت فناوری

بررسی دقیق‌تر این فرایندها نشان می‌دهد که کنترل‌های حاکمیت معماری سازمانی ارتباط نزدیکی با شیوه‌های مدیریت بدهی معماری سازمانی دارند.

۶-۱- کالبدشناسی یک فرایند تغییر

هر تغییر معماری توسط یک پیش‌ران تغییر^{۲۵} ایجاد می‌شود که ممکن است داخلی یا خارجی باشد. راهبرد جدید کاهش هزینه شرکت، مقررات دولتی یا ظهور یک روند فناوری تحول‌آفرین، مثال‌هایی از پیش‌ران‌های تغییر هستند. در عمل، پیش‌ران‌های تغییر اغلب ترکیب پیچیده‌ای از نیروهای داخلی و خارجی هستند. در پاسخ به این محرک‌ها، معماری باید با اصلاح یک یا چند بلوک سازنده معماری (ABB) «تنظیم» شود. پاسخ اولیه معمولاً شامل یک مجموعه محدود از تغییرات ABB است که آن‌ها را می‌توان تغییرات فوری یا سطح اول نامید. مثال‌هایی از چنین پاسخ‌هایی شامل حذف

25- change driver

۶-۲- فرایند عمومی مرورهای تطابق‌سنجی معماری

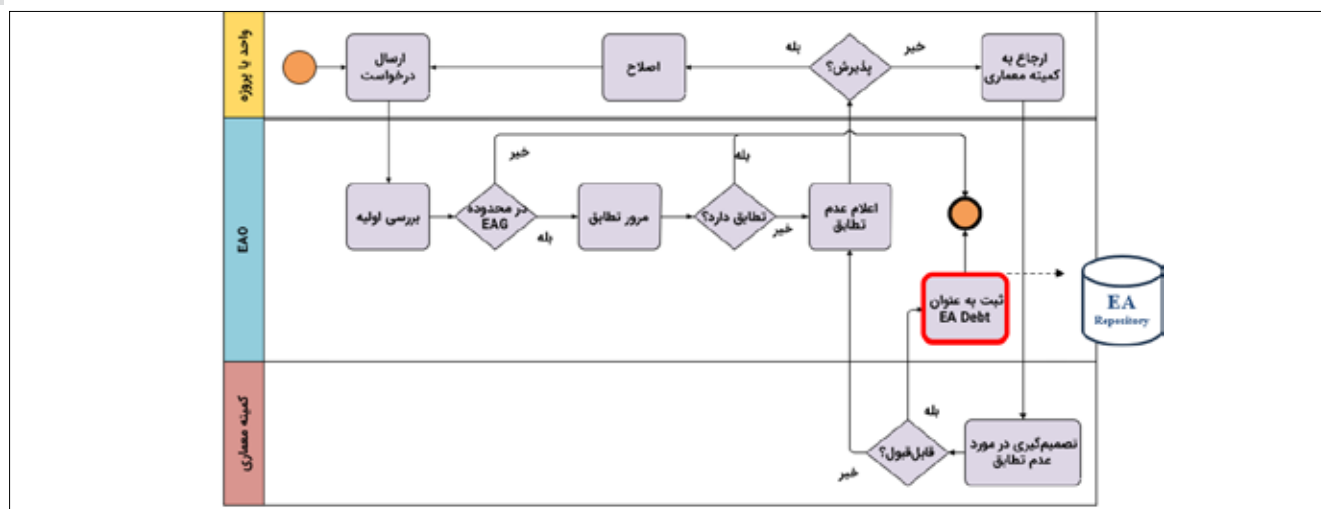
علیرغم تفاوت‌ها در نحوه طراحی روند مرورهای تطابق‌سنجی معماری در سازمان‌های مختلف، می‌توان یک فرایند عمومی را تصور کرد که در شکل (۱۷) نشان داده شده است:

این فرایند به طور معمول با یک درخواست تغییر ورودی از یک واحد کسب‌وکار یا پروژه در سازمان آغاز می‌شود. این درخواست ممکن است شامل مشخصات طراحی برای یک فرایند کسب‌وکار جدید یا بازنگری‌شده، یک سرویس فناوری، یا طراحی مجدد ساختار سازمانی باشد. درخواست معمولاً توسط واحد سازمانی یا نقش‌های مسئول خدمات معماری سازمانی ارزیابی می‌شود تا انطباق آن با اصول معماری سازمانی و همسویی با طرح‌های معماری هدف احراز شود. بسته به ساختار سازمانی، این نقش ممکن است توسط یک دفتر مدیریت معماری سازمانی^{۲۶} (EAO) متمرکز، شبکه‌ای از تیم‌های معماری سازمانی غیرمتمرکز، یا نمایندگان مدیریت معماری سازمانی تفویض اختیارشده که در تیم‌های برنامه یا پروژه قرار دارند، انجام شود. در مواردی که تطابق درخواست تأیید نمی‌شود، یک نهاد حاکمیتی سطح بالا که معمولاً همان کمیته مرور معماری (ARB) است، مسئول تصمیم‌گیری نهایی است.

گام‌های معمول در این فرایند به شرح زیر است:

۱. اعتبارسنجی محدوده درخواست تغییر: درخواست تغییر بررسی می‌شود تا مشخص شود که آیا در قلمرو راهبری معماری سازمانی قرار می‌گیرد یا خیر. تغییرات جزئی یا آنهایی که به حوزه‌ها یا بخش‌هایی مربوط می‌شوند که توسط چارچوب معماری سازمانی راهبری نمی‌شوند به عنوان خارج از محدوده طبقه‌بندی می‌شوند. این موارد بدون رفتن به مراحل بعدی، تأیید می‌شوند و فرایند خاتمه می‌یابد.
۲. ارزیابی انطباق با استانداردهای معماری سازمانی: اگر درخواست تغییر در محدوده راهبری معماری سازمانی قرار گیرد، در مرحله بعد بر اساس اصول معماری سازمانی از پیش تعریف شده و طرح‌های معماری هدف مرتبط ارزیابی می‌شود. برای اطمینان از یک مرور کامل و سازگار، معمولاً در این مرحله از چک لیست‌های انطباق ساختاریافته استفاده می‌شود.
۳. تأیید انطباق: اگر مشخص شود که تغییر پیشنهادی با اصول معماری سازمانی و معماری هدف مطابقت دارد، فرایند بازنگری با نتیجه مثبت (تأیید) به پایان می‌رسد.
۴. تشخیص عدم انطباق: اگر مشخص شود که تغییر پیشنهادی با اصول معماری سازمانی یا معماری هدف عدم انطباق دارد، یک گزارش عدم انطباق برای درخواست‌کننده صادر می‌شود. این گزارش شکاف‌ها یا مغایرت‌های شناسایی شده را مشخص می‌کند و ممکن است راهنمایی‌هایی برای حل آنها ارائه دهد. از درخواست‌کننده انتظار می‌رود که پیشنهاد را قبل از ارسال مجدد، برای رسیدگی به عدم انطباق‌های ذکر شده بازبینی کند.

۵. بازنگری و ارسال مجدد: اگر درخواست‌کننده نتایج مرور عدم انطباق را بپذیرد، درخواست تغییر بر اساس این نتایج بازنگری می‌شود. پس از به‌روزرسانی، درخواست بازنگری‌شده برای یک چرخه جدید مرور انطباق ارسال می‌شود.
 ۶. ارجاع به نهاد راهبری: اگر درخواست‌کننده اصرار داشته باشد که درخواست تغییر اصلی را علی‌رغم عدم انطباق‌های شناسایی شده تغییر ندهد، موضوع به کمیته معماری (ARB) یا هر نهاد مرجع راهبری تعیین شده دیگر ارجاع می‌شود. این نهاد مسئول حل‌وفصل اختلاف و تصمیم‌گیری نهایی در مورد تأیید، رد یا پذیرش مشروط درخواست تغییر است.
 ۷. رسیدگی نهاد راهبری: کمیته معماری (ARB) یا نهاد راهبری معادل، توجیه درخواست‌کننده برای عدم تغییر درخواست را بررسی می‌کند (مثلاً در مواردی که شامل محدودیت‌هایی مانند زمان، منابع یا ظرفیت‌های بازار است). نهاد راهبری تصمیم می‌گیرد که آیا، از منظر راهبردی و مدیریتی، تأیید تغییر علی‌رغم عدم انطباق با معماری سازمانی موجه است یا خیر. این تصمیم معمولاً مبتنی بر تحلیل ریسک، ارزیابی بده‌بستان‌های معماری ۲۷، ارزیابی‌های همسویی راهبردی، و سایر روش‌های بررسی برای اطمینان از رعایت صرفه و صلاح سازمان است.
 ۸. رد و برگشت برای بازنگری: اگر نهاد راهبری معماری درخواست تجدیدنظر درخواست‌کننده را رد کند، درخواست تغییر به گام ۴ بازگردانده می‌شود. درخواست‌کننده باید قبل از ارسال مجدد پیشنهاد بازبینی‌شده برای بازنگری، به مسائل برجسته ذکر شده در گزارش عدم انطباق رسیدگی کند.
 ۹. تأیید و خاتمه فرایند: اگر نهاد راهبری معماری درخواست تجدیدنظر درخواست‌کننده را تأیید کند، درخواست تغییر علی‌رغم عدم انطباق با معماری پذیرفته می‌شود. فرایند بازنگری با یک نتیجه مثبت به پایان می‌رسد، و تغییر می‌تواند طبق تصمیم نهایی به مرحله پیاده‌سازی برود.
- همانطور که قبلاً اشاره شد، یک درخواست تغییر غیرمنطبق ممکن است به‌چندین دلیل تحت شرایط استثنایی تأیید شود. این دلایل عبارتند از:
- محدودیت‌های زمانی: نیاز فوری برای پیاده‌سازی یک تغییر حیاتی کسب‌وکار ممکن است زمان کافی برای طراحی یک راهکار فناوری کاملاً منطبق را فراهم نکند.
 - محدودیت‌های منابع: کمبود منابع مالی، فنی یا انسانی کافی ممکن است سازمان را از دستیابی به انطباق در ظرف زمانی و بودجه مورد نیاز برای یک پروژه مهم باز دارد.
 - محدودیت‌های بازار: عدم وجود راهکارهای مناسب و مقرون به صرفه در بازار ممکن است پیاده‌سازی یک طراحی کاملاً منطبق را بدون به خطر انداختن رقابت‌پذیری کسب‌وکار غیرممکن سازد.



شکل (۱۸): فرایند تطابق‌سنجی معماری با درج بدهی معماری

۷- ایده‌های پژوهشی

مفهوم بدهی معماری سازمانی و مدیریت آن در ادبیات معماری سازمانی، هم در حوزه دانشگاهی و هم در صنعت، نسبتاً جدید است و از این رو هنوز جای کار زیادی برای بررسی‌های بیشتر در مورد خود ایده و کاربرد آن در موارد استفاده عملی معماری سازمانی وجود دارد در اینجا برخی از ایده‌های پژوهشی در این زمینه آورده شده است که بر اساس مراحل مختلف چرخه مدیریت بدهی معماری سازمانی طبقه‌بندی شده‌اند:

(۱) تعریف بدهی معماری سازمانی

- تعاریف جایگزین بدهی معماری سازمانی
- نگراشت بدهی معماری سازمانی به چارچوب‌های معماری سازمانی (TOGAF، و ...)

- نگراشت بدهی معماری سازمانی به سری استانداردهای ISO/IEC 420xx 257

(۲) شناسایی بدهی معماری سازمانی

- کشف خودکار بدهی معماری سازمانی
- طراحی فرایندهای کشف بدهی معماری سازمانی
- شناسایی بدهی معماری سازمانی با پشتیبانی هوش مصنوعی

(۳) طبقه‌بندی بدهی معماری سازمانی

- طراحی طبقه‌بندی بدهی معماری سازمانی
- طبقه‌بندی بدهی معماری سازمانی بر اساس رویدادها
- اندازه‌گیری بدهی معماری سازمانی
- اندازه‌گیری بدهی معماری سازمانی بر اساس روابط بین عناصر معماری سازمانی
- اندازه‌گیری بدهی معماری سازمانی بر اساس پیامدها
- اندازه‌گیری خودکار بدهی معماری سازمانی
- اندازه‌گیری بدهی معماری سازمانی با پشتیبانی هوش مصنوعی

۳-۶- ادغام مدیریت بدهی معماری سازمانی در فرایند تطابق‌سنجی معماری

هر فرایند مرور انطباق معماری فرصت ارزشمندی را برای شناسایی نمونه‌هایی از بدهی معماری سازمانی فراهم می‌کند. به طور مشخص، هنگامی که یک درخواست تغییر غیرمنطبق، به طور معمول در صورت وجود دلایل توجیهی کافی تأیید می‌شود، یک قلم بدهی معماری سازمانی ایجاد می‌شود. بنابراین، یک فعالیت «ثبت به عنوان بدهی معماری سازمانی» باید بین تأیید کمیته مرور معماری (ARB) و خاتمه فرایند مرور گنجانده شود. انجام این فعالیت، مستندسازی رسمی و پیگیری نمونه بدهی را تضمین می‌کند. فرایند بازنگری به‌روز شده، از جمله این مرحله، در شکل (۱۸) نشان داده شده است.

۴-۶- شناسایی مستمر بدهی و مخزن معماری سازمانی

سازوکار شناسایی مستمر بدهی معماری سازمانی که در بخش قبلی توضیح داده شد، فرصتی را برای تیم‌های مدیریت معماری سازمانی فراهم می‌کند تا نمونه‌های بدهی معماری سازمانی را به طور سازمانمند در مخزن معماری سازمانی سازمان ذخیره کنند. در واقع، این نمونه‌های بدهی اغلب بخش قابل توجهی از مجموعه گسترده‌تر نیازمندی‌های معماری سازمانی را تشکیل می‌دهند. نیازمندی‌هایی که معمولاً برای پیگیری، تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی اصلاح در آینده در مخزن معماری سازمانی نگهداری می‌شوند.

مؤلفه بدهی معماری سازمانی در مخزن معماری سازمانی می‌تواند به عنوان یک ورودی ارزشمند برای برنامه‌ریزی چرخه‌های تغییر معماری سازمانی آینده محسوب شود، به ویژه هنگامی که بدهی معماری سازمانی انباشته به آستانه تعریف شده سازمان نزدیک می‌شود، یا زمانی که یک چرخه معماری سازمانی آتی فرصتی را برای رسیدگی و گنجاندن نمونه‌های بدهی معماری سازمانی خاص در دامنه تغییر ارائه می‌دهد.

مراجع

1. Cunningham, W., The WyCash Portfolio Management System, 1992 (<https://c2.com/doc/oopsla92.html>)
2. Report from Dagstuhl Seminar 16162 Managing Technical Debt in Software Engineering Edited by P.Avgeriou, Philippe Kruchten, Ipek Ozkaya, and C. Seaman, 2016.
3. Hacks, S., et al. "Towards the Definition of Enterprise Architecture Debts", in 2019 IEEE 23rd International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW), 2019, IEEE
4. Alexander, P., et al. "A Framework for Managing Enterprise Architecture Debts - Outline and Research", in Agnes Koschmidler, Judith Michael, Bernd Thalheim (Hrsg.): Enterprise Modeling and Information Systems Architectures, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2020
5. Sara Daoudi, Malin Larsson, Simon Hacks, Jürgen Jung, "Discovering and Assessing Enterprise Architecture Debts", Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly (CSIMQ), Article 192, Issue 35, June/July 2023

(۵) تجزیه و تحلیل بدهی معماری سازمانی

- تأثیرات بدهی معماری سازمانی در شاخص‌های کلیدی عملکرد سازمان‌ها (مطالعه تجربی)
- موارد واقعی بدهی معماری سازمانی در سازمان‌ها (مطالعه موردی)
- رابطه بین بدهی معماری سازمانی و مدیریت ریسک سازمانی (ERM)
- رابطه بین بدهی معماری سازمانی و مدیریت کیفیت (QM)
- رابطه بین بدهی معماری سازمانی و سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS)
- رابطه بین بدهی معماری سازمانی و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات (ITSM)

(۱۶) مدیریت بدهی معماری سازمانی

- طراحی فرایندهای مدیریت بدهی معماری سازمانی
- تعریف موارد استفاده عملی مدیریت بدهی معماری سازمانی

منتشر شد!

پایان کار غول‌ها

نوشته: نیکومیل

ترجمه: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

فروش اینترنتی در فروشگاه چاره

www.chare.ir

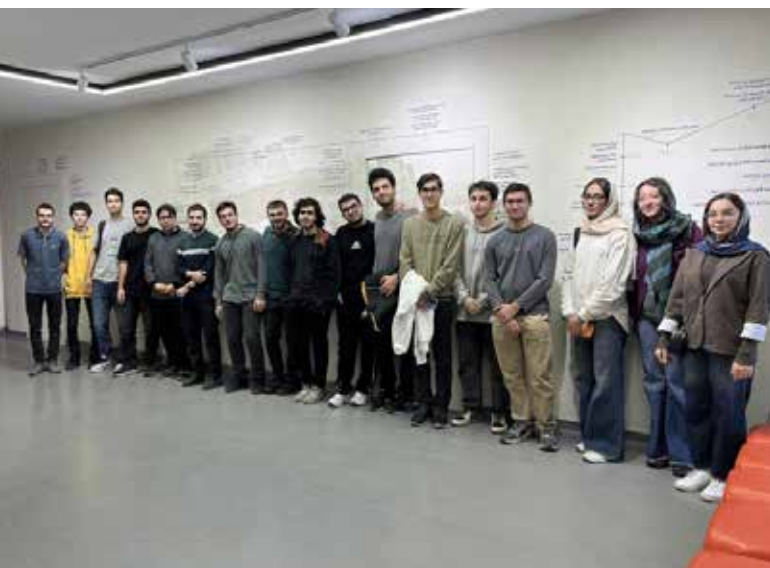


بازدید دانشجویان دانشگاه تهران از موزه کامپیوتر ایران

محمد امین مسلمی

دانشجوی علوم کامپیوتر دانشگاه تهران

پست الکترونیکی: mo.moslemi@uf.ac.ir



بخش‌های مختلف موزه به دانشجویان ارائه شد. پس از پایان این تور، دانشجویان به بازدید آزاد از قسمت‌های مختلف موزه پرداختند. این بازدید با استقبال زیادی از سوی دانشجویان روبرو گردید و تجربه بسیار مثبتی برای دانشجویان رقم خورد. لازم به ذکر است که ۵۰٪ هزینه بلیت ورودی به موزه از سوی انجمن انفورماتیک ایران پرداخت گردید.

با هماهنگی صورت گرفته از سوی انجمن انفورماتیک ایران با مدیریت موزه کامپیوتر ایران، تعداد ۱۷ نفر از دانشجویان رشته علوم کامپیوتر دانشگاه تهران در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۱۴۰۴ از موزه کامپیوتر ایران بازدید کردند.

در این بازدید، از سوی موزه، راهنمایی مشخصی در نظر گرفته شده بود که در قالب یک تور ۳۸ دقیقه‌ای، توضیحات جامعی در باره

معماری سازمانی: از برج عاج نشینی تا شریک چابک؛ چرا رهبران فناوری اطلاعات باید معماری سازمانی چابک را بپذیرند؟

بتول ذاکری

پست الکترونیکی: Bzakeri2010@gmail.com

مقدمه

برای دهه‌ها، چارچوب‌های سنتی معماری سازمانی (EA) مانند TOGAF و روش توسعه معماری آن (ADM)، ستون فقرات برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات بوده‌اند. این چارچوب‌ها رویکردی ساختاریافته و جامع برای همسوسازی فناوری اطلاعات با راهبردی کسب‌وکار ارائه می‌دهند و مزایایی غیرقابل انکار مانند داشتن دید کلان از سازمان، بهبود تصمیم‌گیری از طریق فرایندهای استاندارد و صرفه‌جویی هزینه‌ای با حذف موازی‌کاری‌ها را به همراه دارند. [۱ و ۲]

اما در عصر حاضر که با تحولات سریع دیجیتال، اکوسیستم‌های ابری و چرخه‌های تحویل چابک شناخته می‌شود، این روش‌های سنتی بیش از پیش قدیمی و ناکارآمد به نظر می‌رسند. همان نظم و انضباطی که زمانی ضامن ثبات بود، امروز اغلب به عاملی برای ایجاد اصطکاک، کندسازی نوآوری و بیگانگی تیم‌های عملیاتی تبدیل شده است. این مقاله با توضیح و ارائه مثال‌های ساده و سناریوهای محتمل و پرتکرار به تشریح چالش‌های مدل سنتی معماری سازمانی می‌پردازد و استدلال می‌کند که تغییر به سمت یک «رویکرد چابک و ارزش‌محور» امروز نه یک انتخاب، که یک ضرورت راهبردی برای بقاست. البته گاه ممکن است مثال‌ها قدری مبالغه‌آمیز به نظر برسند، اما این فقط به منظور تشریح طبیعت معماری سازمانی سنتی است و گر نه معماران سازمانی در عمل سال‌هاست که برای مقابله با چالش‌ها و مشکلات معماری سازمانی سنتی خود راه حل‌هایی تدبیر کرده باشند.

چالش‌های اساسی معماری سازمانی سنتی

اگرچه چارچوب‌هایی مانند TOGAF ساختار ارزشمندی ارائه می‌دهند، اجرای خشک و غیرمنعطف آنها منجر به مشکلات عمیقی

می‌شود که چابکی کسب‌وکار را به طرق زیر هدف قرار می‌دهد.

۱. طرز تفکر آبشاری^۱ و زمان طولانی تحویل ارزش^۲

روش سنتی EA غالباً از فرایندهای خطی و مرحله‌بندی‌شده مانند ADM^۳ در TOGAF پیروی می‌کند که نیازمند تحلیل و مستندسازی گسترده از پیش و قبل از هرگونه ارائه ارزش ملموس است [۵]. این نگرش منجر به «فلج تحلیلی»^۴، فاصله زیاد بین طراحی راهبرد و اجرا، و ناتوانی در پاسخ سریع به تغییرات بازار می‌شود.

توضیح: این چالش به بنیادی‌ترین تضاد بین روش‌های سنتی و محیط کسب‌وکار امروز می‌پردازد. فرایند خطی و مرحله‌بندی‌شده سنتی مانند ADM در TOGAF، بر پایه این پیش‌فرض شکل گرفته که می‌توان و باید تمام نیازمندی‌ها، ریسک‌ها و طراحی‌ها را قبل از شروع اجرا، به طور کامل و ثابت تعریف و تایید کرد [۵]. این مدل در گذشته و در دنیایی با تغییرات کند فناوری و بازار، کارآمد بود. اما در عصر دیجیتال، این «تعریف کامل از پیش» یک توهم است. هر فاز طولانی تحلیل و طراحی، نه تنها تحویل ارزش را به تعویق می‌اندازد، بلکه احتمال منسوخ شدن فرضیات و تصمیمات گرفته‌شده در اوایل پروژه را به شدت افزایش می‌دهد. نتیجه، پروژه‌های گران‌قیمت با خروجی‌ای است که ممکن است در زمان تحویل، پاسخگوی نیاز اولیه نباشد. این ناتوانی در «یادگیری از طریق اجرا» و «تطبیق با بازخورد»، بزرگ‌ترین ضعف این مدل است.

1- Waterfall Mind set

2- Value Delivery

۳- در این مقاله هرجا از TOGAF ADM سنتی و یا به طور کلی EA سنتی بحث می‌شود، منظور نسخه‌های اولیه و قبل از بازنگری‌ها به منظور استفاده در تحول دیجیتال است.

4- Analysis Paralysis

مثال ۱:

تیم‌های توسعه و عملیات جدا می‌افتد و به جای حل مسائل فوری کسب‌وکار، بر طراحی مدل‌های نظری و ابلاغ دستورات از بالا به پایین متمرکز می‌شود [۶]. در این حالت، معماران سازمانی به عنوان «پلیس انطباق» دیده می‌شوند که اسناد زیبایی تولید می‌کنند که روی قفسه‌ها خاک می‌خورند. [۵]

توضیح: این چالش ریشه در فرهنگ و موقعیت سازمانی تیم معماری سنتی دارد. هنگامی که معماران از بستر اجرا (تیم‌های توسعه و عملیات) جدا باشند، ارتباط خود با «واقعیت زمینی» را از دست می‌دهند. زیرا داده‌های ورودی خود را نه از مشکلات عینی و فوری، بلکه از استانداردهای نظری، به‌روش‌های جهانی^۷ و دیدگاه مدیران ارشد می‌گیرند [۶]. این جدایی منجر به چند آسیب متوالی می‌شود:

۱- **تصمیمات غیرعملی:** مانند دستور تبدیل یک سیستم یکپارچه پیچیده و پایدار به ریزسرویس بدون در نظر گرفتن زمان و مهارت لازم. ۲- **از دست دادن اعتماد:** تیم‌های اجرایی، معماران را نه به عنوان پشتیبان، بلکه به عنوان ناظرانی می‌بینند که هزینه و دردسر می‌افزایند.

۳- **تشکیل معماری سایه:** وقتی حکمرانی مانع حل مسئله کسب‌وکار شود، تیم‌ها راه‌های غیررسمی و بدون نظارت را انتخاب می‌کنند که ریسک سازمان را افزایش می‌دهد. برج عاج، یک مشکل ارتباطی و فرهنگی است که اثربخشی فنی معماری را خنثی می‌کند

مثال ۲:

سناریو: معماران ارشد سازمان «الف» (در بالای برج عاج)، در جلسه‌ای دور از تیم‌های عملیاتی، «راهبرد تحول دیجیتال» را طراحی می‌کنند. گروه پس از ماه‌ها مطالعه روش‌های روز دنیا مثلاً در حوزه‌های DevOps و Cloud Native تصمیم می‌گیرند که:

● همه سامانه‌های جدید باید به صورت «ریزسرویس» توسعه داده شوند.

● برای یکپارچگی بین سامانه‌ها، فقط باید از «بن‌سازه مدیریت API شرکت الف» استفاده کنند.

● تمامی داده‌ها باید در «پایگاه داده مرکزی جدید» بارگذاری شوند. معماران این تصمیمات را در یک سند ۵۰ صفحه‌ای با نمودارهای زیبای آرکی میت^۸ تدوین می‌کنند، به تأیید مدیران ارشد می‌رسانند و به عنوان «دستورالعمل الزامی معماری سازمانی» به همه واحدها ابلاغ می‌کنند.

واکنش در دنیای واقعی: تیم توسعه واحد مالی سازمان، مسئول بهبود سامانه حقوق و دستمزد قدیمی، یک برنامه یکپارچه یا Monolithic با ۱۵ سال قدمت است. نیاز فوری کسب‌وکار «افزودن یک قانون مالیاتی جدید به صورت اضطراری در دو هفته» است.

● **تیم توسعه (در پایین برج) می‌داند:** شکستن این سامانه پیچیده و پایدار به ریزسرویس، پروژه‌ای ۱۸ ماهه است. استفاده از بن‌سازه API مذکور برای این تغییر کوچک، نیاز به ۳ هفته آموزش و تنظیمات دارد. بارگذاری داده‌های حساس حقوق در Data Lake جدید نیز

سناریو: یک شرکت بیمه برای رقابت با شرکت‌های نوآفرین، پروژه «سامانه هوشمند پرداخت خسارت از روی عکس» را تعریف می‌کند. طبق روش سنتی ADM در TOGAF، فازها باید پشت سر هم اجرا شوند. [۵]

● **فاز A (معماری چشم‌انداز):** ۱ ماه برای تعیین چشم‌انداز، دامنه و سودبران پروژه.

● **فاز B (معماری کسب‌وکار):** (حداقل) ۲ ماه برای تحلیل قابلیت‌ها و فرایندهای کسب و کار

● **فاز C (معماری سیستم‌های اطلاعاتی):** ۴ ماه برای طراحی مدل داده‌ای کامل (معماری داده) و طراحی ماژول‌های نرم‌افزاری (معماری برنامه‌کاربری)

● **فاز D (معماری فناوری):** ۲ ماه برای انتخاب سخت‌افزار، زیرساخت ابری و ابزارها.

اگرچه در مسیر آشنایی و در عمل ممکن است برخی فعالیت‌های مقدماتی به صورت موازی انجام شوند، اما اتخاذ تصمیمات نهایی معماری و طراحی در هر فاز، منوط به تکمیل و تأیید رسمی اسناد فاز قبل است. در این مدل، توسعه قابل توجه و یکپارچه محصول تنها پس از تکمیل فازهای A تا D و قفل شدن مشخصات، به طور رسمی آغاز می‌شود. تیم توسعه تنها پس از ۹ ماه، وقتی که تمام مستندات فازهای A تا D کامل و امضا شد، کار کنوپیسی را شروع می‌کند. این امر فاصله زمانی طولانی‌ای بین تعریف نیازمندی‌ها و آزمون آنها در بازار واقعی ایجاد می‌کند

مشکل در دنیای واقعی: ممکن است در ماه ششم، یک رقیب جدید، همین سرویس را با یک اپلیکیشن موبایل ساده راه‌اندازی کند. همچنین، یک کتابخانه هوش مصنوعی متن‌باز جدید منتشر شود که دقیقاً برای این کار مناسب‌تر و ارزان‌تر باشد. اما تیم معماری سازمانی ما، در میانه فاز C (معماری برنامه) است و طبق فرایند، حق بازنگری در تصمیمات تأیید شده فازهای قبلی را ندارد.

نتیجه: پروژه، ۱۲ ماه بعد با بودجه‌ای ۴۰٪ بیشتر از پیش‌بینی و با فناوری تا حدی منسوخ‌شده تحویل داده می‌شود. بازار، قبلاً توسط رقیب اشباع شده و سهم بازار از دست رفته است. این دقیقاً همان «ناتوانی در پاسخ سریع به تغییرات بازار» است. [۵]

تفاوت با رویکرد چابک: در معماری چابک، به جای ۹ ماه طراحی، یک «حداقل معماری ضروری»^۵ (MVA) در ۲ هفته تعریف می‌شود: «یک برنامه موبایل: که عکس را بگیرد، برای پردازش به یک سرویس ابری ارسال کند و نتیجه را نشان دهد. باقی موارد بعداً.» تیم توسعه بلافاصله یک نمونه اولیه می‌سازد. بازخورد کاربران و تغییرات فناوری، مستقیماً و در اسپرینت‌های دو هفته‌ای به معماری محصول تزریق می‌شود.

۲. سندروم «برج عاج نشینی»

این مشکل زمانی رخ می‌دهد که تیم معماری از دغدغه‌های روزمره

7- Best Practices

8- ArchiMate

5- Minimum Viable Architecture

6- Prototype

مسائل امنیتی و قانونی دارد.

● اما معماری سازمانی (از بالای برج) می‌گوید: «قانون، قانون است. هر تغییر جدید باید مطابق با استانداردهای معماری هدف باشد.» نتیجه:

● نادیده گرفتن راهنمای عملیاتی [۶]. تیم توسعه، برای رفع نیاز فوری کسب‌وکار و رعایت مهلت دو هفته‌ای، همان کد قدیمی را در همان سرور قدیمی اصلاح می‌کند. و این کار را بدون اطلاع تیم معماری انجام می‌دهند و در واقع «معماری سایه» تولید می‌کنند.

● دوری تیم‌ها از یکدیگر: اعضای تیم توسعه، معماران را به عنوان «ماموران بازدارنده» می‌بینند که به جای حل مشکل، بر سر راهشان مانع ایجاد می‌کنند و فکر می‌کنند: «معماران در برج عاج خود نشسته‌اند و هیچ درکی از فشار کاری و مشکلات فنی ما ندارند.» [۶]

● تلاش هدررفته: آن سند ۵۰ صفحه‌ای و نمودارهای زیبا، هیچ ارتباطی با واقعیت موجود در خط تولید ندارد. سامانه حقوق و دستمزد بدون ریزسرویس کار می‌کند و بدون آن بن‌سازه API با سامانه حسابداری ارتباط دارد. و مستندات، در قفسه‌ها خاک می‌خورند.

● از دست دادن اعتبار: وقتی مدیر واحد مالی می‌بیند که تیمش مجبور شده قوانین را دور بزند تا کار را انجام دهد، نتیجه می‌گیرد که «معماری سازمانی قابل اطمینان و کمک‌کننده نیست.» دفعه بعد، او مستقیماً به تیم توسعه مراجعه می‌کند و معماری سازمان را در جریان تصمیمات کلان قرار نمی‌دهد.

● خفه شدن نوآوری: تیم‌های دیگر، با دیدن این دردسر، از پیشنهاد فناوری‌های جدید (مثلاً یک ابزار خاص ابری که کارشان را راحت می‌کند)، صرف‌نظر می‌کنند، چون می‌دانند فرایند طولانی و نامرتب تأیید معماری در انتظارشان است.

خلاصه مثال: در اینجا، معماران بدون همکاری با تیم اجرایی، یک تصویر نظری و ایده‌آل را طراحی کردند [۶]، اما توجهی به بدهی فنی^۹، سیستم‌های قدیمی، مهلت‌های کاری یا مهارت تیم نکردند و دستورات به صورت از بالا به پایین ابلاغ شد [۶]. در نهایت، سند-محور بودن پروژه به ایجاد یک مانع بوروکراتیک انجامید که کسب‌وکار را مجبور به نقض آن کرد.

راه حل چابک: معمار چابک و مدرن در این شرایط:

● در تیم می‌نشیند: به جای صدور دستور از دور، با تیم حقوق و دستمزد جلسه می‌گذارد.

● مشکل واقعی را گوش می‌کند: مشکل «افزودن فوری قانون مالیاتی جدید» را می‌فهمد.

● راه حل مرحله‌ای پیشنهاد می‌دهد: می‌گوید: «باشه، برای همین نیاز فوری، روی سامانه فعلی کار کنید. اما بیا بید برای بخش "گزارش‌گیری" این سامانه که تغییرات زیادی خواهد داشت، یک مازول جدا طراحی کنیم که در آینده بتوان آن را به یک سرویس مستقل تبدیل کرد. من اینجا هستم که در طراحی آن مازول کمک کنم.»

● اصول را جایگزین قوانین سفت و سخت می‌کند: به جای دستور «حتماً از فلان بن‌سازه استفاده کنید»، می‌گوید: «اصل این است که رابط سرویس شما، مستند و پایدار باشد. حالا می‌توانید با ابزار X یا Y این کار را انجام دهید، من مزایا و معایب هر کدام را به شما می‌گویم.» این روش، تغییر از نگرش «ما آینده را طراحی می‌کنیم، شما آنرا بسازید» به نگرش «بیا بید با هم این مشکل را حل کنیم»، است که برج عاج را ویران می‌کند. [۶]

۳. تولید محصولات (آرتیفکت‌های) حجیم با ارزش عملیاتی پایین

در روش سنتی، تأکید زیادی بر تولید مستندات جامع و قالب‌بندی شده (نماها، ماتریس‌ها، کاتالوگ‌ها) وجود دارد. تولید این مستندات بسیار زمان‌بر است، به سرعت منسوخ می‌شوند و به ندرت توسط تیم‌های اجرایی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۵].

توضیح: این چالش، نتیجه مستقیم باور سنتی به «مستندات جامع به عنوان خروجی اصلی معماری» است. حجم زیاد مستندات (مانند ماتریس‌ها و کاتالوگ‌های TOGAF) با دو هدف اصلی تولید می‌شوند: ایجاد یک پایگاه دانش متمرکز و کمک به تحلیل جامع. اما در عمل، دو نقص بزرگ دارد [۵]:

(۱) نرخ کهنگی بالا: در محیط‌های چابک، نرم‌افزار و نیازمندی‌ها به سرعت تغییر می‌کنند. به‌روز نگه داشتن این مستندات سنگین، تقریباً غیرممکن است و آنها را به تاریخچه‌ای تبدیل می‌کند که انعکاسی از وضعیت واقعی سیستم نیست.

(۲) قابل استفاده نبودن برای مخاطب اصلی: تیم توسعه برای انجام کار روزمره خود به مستنداتی سریع، سبک و متمرکز بر تصمیمات کلیدی نیاز دارد (مثلاً: این مؤلفه چگونه با آن یکی ارتباط برقرار می‌کند؟). یک پاورپوینت ۱۵۰ اسلایدی پاسخ این سوال را در لابه‌لای اطلاعات زائد پنهان می‌کند. در نتیجه، ارزش عملیاتی این مستندات برای کسانی که باید از آن استفاده کنند، نزدیک به صفر است و تنها به عنوان یک الزام اداری (برای حسابرسی یا گزارش به مدیریت) باقی می‌ماند

مثال ۳:

سناریو: برای یک پروژه یکپارچه‌سازی دو سامانه فروش و انبار، معماری سنتی لیست محصولات (آرتیفکت) الزامی را اعلام می‌کند:

● نمودار زمینه (Context Diagram)

● نمودار جریان داده (Level 0, Level 1)

● ماتریس نگاشت ذی‌نفعان-کارکردها

● کاتالوگ مؤلفه‌های نرم‌افزاری

● مستندات معماری سرویس‌گرا (SOA) با نمادهای آرکیمیت

مشکل در دنیای واقعی: دو معمار، ۳ ماه تمام وقت خود را صرف تولید این مستندات می‌کنند. فایل نهایی، یک ارائه پاورپوینت ۱۵۰ اسلایدی است. وقتی این اسناد به تیم ۱۰ نفره توسعه و آزمایش تحویل داده می‌شود، واکنش آن‌ها این است:

۱. برای فهمیدن «چه کاری باید انجام دهیم؟» تیم فقط به ۳ نمودار از ۱۵۰ اسلاید (نمودار زمینه و دو نمودار (Sequence) نیاز دارد

9- Technical Debts

واکنش معماری سنتی (کمیته فناوری): کمیته، این درخواست را رد می‌کند. استدلال آن‌ها:

- استاندارد شرکت، استفاده از پایگاه داده رابطه‌ای (Oracle) است.
- افزودن یک فناوری جدید (Redis)، پیچیدگی پشتیبانی را افزایش می‌دهد.
- برای تأیید، باید گزارش ارزیابی ریسک فنی و مقایسه فناوری ارائه شود.

● تمرکز کاملاً بر کنترل فناوری و کاهش ریسک فنی است. مشکل در دنیای واقعی: تهیه گزارش‌های درخواست‌شده ۶ هفته طول می‌کشد. در این مدت، کمپین بازاریابی کاملاً از دست می‌رود و فرصت افزایش فروش فصلی از بین می‌رود. تیم بازاریابی، دیگر برای پروژه‌های بعدی به تیم فناوری اعتماد نمی‌کند و ترجیح می‌دهد از یک سرویس ابری خارجی (SaaS) به صورت زیرپوستی استفاده کند.

نتیجه: یک تصمیم فناوری محور، یک ارزش کسب‌وکار محرز (افزایش فروش و وفاداری مشتری) را نابود کرد. معماری سازمانی به عنوان یک مانع و نه یک توانمندساز شناخته شد.

تفاوت با رویکرد چابک: معمار چابک، سؤال را از «آیا این فناوری استاندارد است؟» به «این درخواست، چه ارزش کسب‌وکاری دارد؟» تغییر می‌دهد. پس از درک فوریت و ارزش کمپین، بلافاصله گزینه‌ها را بررسی می‌کند: «بله، Redis گزینه خوبی است. من یک نمونه از الگوی استفاده امن از آن را در اختیاران می‌گذارم. همچنین، سرویس مشابهی در بن‌سازه ابری فعلی ما وجود دارد که می‌تواند حتی سریع‌تر راه‌اندازی شود. بیا بید با هم بهترین گزینه را برای تحقق این ارزش در زمان لازم انتخاب کنیم.»

۵. حکمرانی^{۱۲} مبتنی بر کنترل به جای توانمندسازی

در مدل سنتی، حکمرانی معمولاً به صورت یک سری مراحل بازبینی اجباری^{۱۳} و بازبینی‌های انطباق پیاده‌سازی می‌شود. این مدل، به جای تسهیل‌گری، به ایجاد گلوگاه، کاهش سرعت و تقابل با تیم‌های چابک منجر می‌شود. [۵]

توضیح: حکمرانی سنتی بر مدل «بازبینی و تایید متمرکز» استوار است. یک هیئت (مانند ARB^{۱۴}) به عنوان دیده‌بان، کلیه تغییرات را بررسی و مجوز اجرا صادر می‌کند. این مدل دو فرض اشتباه دارد (۱) این هیئت می‌تواند درک بهتری از تمام پیامدهای همه تغییرات در همه حوزه‌ها داشته باشد. (۲) سرعت بازبینی این هیئت می‌تواند با سرعت نیاز تیم‌های چابک هماهنگ باشد [۵]. مثال وصله امنیتی به وضوح نشان می‌دهد که هر دو فرض نادرست است. تاخیر در بازبینی، سازمان را در معرض ریسک قرار می‌دهد. این فرایند دستی، نه تنها کند است، بلکه باعث ایجاد یک رابطه مبتنی بر عدم اعتماد و تقابل بین تیم توسعه (که می‌خواهد کار را پیش ببرد) و تیم حکمرانی (که می‌خواهد

۲. ۸۰ درصد از اطلاعات ماتریس‌ها و کاتالوگ‌ها یا در کد مشخص است، یا مرتبط به لایه‌هایی است که تیم به آن دسترسی ندارد. ۳. در هفته سوم توسعه، به دلیل یک تغییر در API سرویس انبار، نصف نمودارهای جریان داده منسوخ می‌شوند. اما کسی وقت به‌روزرسانی آن پاورپوینت ۱۵۰ اسلایدی را ندارد. نتیجه: تیم توسعه، مستندات اصلی را کنار می‌گذارد و برای ارتباط داخلی، چند نمودار ساده روی یک وایت‌برد یا در یک سند ویکی ترسیم می‌کند. آن مخزن عظیم مستندات، تبدیل به کاری تشریفاتی و بدون مصرف می‌شود که فقط برای نمایش به حساب‌رسان داخلی استفاده می‌گردد. [۵]

تفاوت با رویکرد چابک: معمار چابک، به جای تولید انبوه اسناد، در جلسه راه‌اندازی پروژه^{۱۰} حاضر می‌شود و روی وایت‌برد، یک نمودار جعبه‌ای ساده از سامانه‌ها و نقطه یکپارچگی می‌کشد. سپس یک سند «ثبت تصمیم معماری (ADR)» می‌نویسد که در ۲ صفحه توضیح می‌دهد: «چرا برای این یکپارچگی، از الگوی "همگام‌سازی دورهای" به جای "پیام‌گرا" استفاده کردیم؟» این ADR در کنار کد، ذخیره می‌شود و همیشه در دسترس و قابل به‌روزرسانی است.

۴. تمرکز بر فناوری به جای تمرکز بر ارزش کسب‌وکار

رویکرد تاریخی معماری سازمانی، تمرکز سنگینی بر زیرساخت فناوری، یکسان‌سازی نرم‌افزارها و استانداردهای فنی داشته است. این نگاه، گاهی به قیمت کمرنگ شدن نقش EA در خلق ارزش مشتری و تحقق نتایج کسب‌وکار تمام می‌شود. [۵]

توضیح: در این چالش، معماری سازمانی وسیله‌ای برای رسیدن به هدف می‌شود. تمرکز بیش‌ازحد بر یکسان‌سازی، استانداردسازی فنی و کاهش پیچیدگی زیرساخت، گاهی چنان غالب می‌شود که هدف غایی کسب‌وکار خلق ارزش برای مشتری و سودآوری را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد [۵]. کمیته‌های فناوری که درخواست استفاده از یک پایگاه داده جدید (مثل Redis) را صرفاً به دلیل مغایرت با استانداردهای موجود رد می‌کنند، در واقع «کاهش ریسک فنی و هزینه نگهداری» را به «از دست رفتن فرصت فروش و رضایت مشتری» ترجیح داده‌اند. این نگاه، معماری سازمانی را در نقش یک واحد کنترلی درون فناوری اطلاعات محبوس می‌کند و مانع از تبدیل شدن آن به یک شریک راهبردی برای واحدهای کسب‌وکار می‌شود. زمانی که بازاریابی یا فروش نتوانند برای تحقق اهداف خود روی پشتیبانی EA حساب کنند، به سمت راه‌حل‌های خارج از کنترل (مانند SaaS‌های مخفیانه) می‌روند که خطرات جدیدی را ایجاد می‌کند.

مثال ۴:

سناریو: در یک شرکت پخش مویرگی، تیم بازاریابی برای اجرای یک کمپین وفاداری لحظه‌ای (مثل: «با هر خرید، قرعه‌کشی آبی») به یک پایگاه داده در حافظه^{۱۱} مثل Redis نیاز فوری دارد تا پاسخ‌گویی بسیار بالا برود.

12- Governance

13- Stage-Gates Control

14- Architecture Review Board (ARB)

10- Kick-off meeting

11- In-Memory DB

قانون را اجرا کند) می‌شود. حکمرانی کنترل‌محور، خود به عاملی برای دور زدن فرایندها و افزایش ریسک‌های پنهان تبدیل می‌شود.
مثال ۵:

سناریو: در یک سازمان بزرگ، هیئت بازبینی معماری (ARB) هر دو هفته یک بار جلسه دارد. هر تغییر فنی (حتی انتخاب یک کتابخانه نرم‌افزاری جدید) باید فرم درخواست تغییر پر کند و در این جلسه دفاع شود.

مشکل در دنیای واقعی: تیم توسعه یک سامانه داخلی، برای رفع آسیب‌پذیری امنیتی فوری باید نسخه یک کتابخانه را ارتقا دهد. این یک تغییر کوچک و حیاتی است. اما:

- جلسه ARB ۱۰ روز دیگر است.
- پر کردن فرم و تهیه مستندات توجیهی ۳ روز زمان می‌برد.
- یعنی برای یک وصله امنیتی فوری، باید حدود ۲ هفته منتظر ماند.
- از ترس این بوروکراسی، تیم‌ها یا تغییرات را انباشته می‌کنند (که خطر امنیتی دارد) یا بدون اطلاع تغییر را اعمال می‌کنند (که حکمرانی را بی‌اثر می‌سازد). این همان ایجاد گلوگاه و اصطکاک است. [۵]
- نتیجه: فرایند حکمرانی، که برای کاهش ریسک طراحی شده بود، خود به عاملی برای افزایش ریسک امنیتی و عملیاتی تبدیل می‌شود
- تفاوت با رویکرد چابک (حکمرانی توانمندساز): در این مدل، به جای «هیئت بازبینی متمرکز»، یک مجموعه از اصول و حصارهای روشن تعریف می‌شود. مثلاً اصل: «تمام کتابخانه‌های خارجی باید از منابع رسمی بیایند و اسکن امنیتی شوند». سپس، یک بن‌سازه داخلی^{۱۵} در اختیار تیم‌ها قرار می‌گیرد که به طور خودکار این اصول را اعمال می‌کند. تیم می‌تواند در هر زمان کتابخانه را ارتقا دهد، و بن‌سازه به طور خودکار آن را اسکن و آزمایش می‌کند. حکمرانی، از یک دروازه دستی به یک توانمندساز خودکار تبدیل می‌شود.

۶. ناتوانی در مدیریت پیچیدگی و پدیده‌های نوظهور
روش‌های سنتی بر این فرض استوارند که می‌توان کل معماری را از پیش به طور کامل طراحی و به صورت متمرکز کنترل کرد. در حالی که اکوسیستم‌های مدرن (شامل ابرهای عمومی، سرویس‌های SaaS، ریزسرویس‌ها و همکاری‌های برون‌سازمانی) ذاتاً توزیع‌شده، پیچیده و پویا هستند. [۵]

توضیح: این چالش به بنیادی‌ترین محدودیت ذهنیت مهندسی سنتی در مواجهه با سیستم‌های زنده و تکامل‌یافته اشاره دارد. روش‌هایی مانند TOGAF بر پایه بن‌انگاره «قابل طراحی و کنترل متمرکز» شکل گرفته‌اند؛ یعنی این فرض که می‌توان با جمع‌آوری اطلاعات کافی، یک مدل کامل از سیستم ایجاد کرد و از مرکز آن را هدایت نمود [۵]. اما در اکوسیستم‌های دیجیتال مدرن شامل سرویس‌های ابری چندگانه، API‌های خارجی، میکروسرویس‌های خودمختار و همکاری‌های برون‌سازمانی ما با یک سیستم پیچیده تطبیقی روبه‌رو هستیم. در چنین سیستم‌هایی:

۱. رفتار کل از جمع ساده اجزا نتیجه نمی‌شود (غیر خطی بودن)

15- Internal Developer Platform

۲. تعاملات محلی و تصمیمات مستقل تیم‌ها می‌توانند الگوهای کلان نوظهور^{۱۶} ایجاد کنند الگوهایی که هیچ‌کس از پیش طراحی نکرده
۳. وابستگی‌های آشکار و پنهان در شبکه سرویس‌ها دائماً در حال تغییر است. تلاش برای کنترل متمرکز و حفظ یک «نقشه کامل و دقیق» در چنین محیطی نه تنها غیرممکن است، بلکه مانع از انعطاف و سازگاری لازم می‌شود. وقتی یک تغییر کوچک رخ می‌دهد، در مدل سنتی باید کل مستندات به‌روزرسانی شود؛ در حالی که در واقعیت، تیم‌ها به صورت خودسازمان‌دهنده راه‌حل‌های موقت ایجاد می‌کنند و معماری واقعی به تدریج و بدون برنامه مرکزی تکامل می‌یابد. این امر باعث می‌شود «حقیقت معماری» به تدریج از «مستندات رسمی» فاصله بگیرد و ارزش راهنمایی آن اسناد از بین برود.

مثال ۶:

سناریو: معماران یک بانک، یک معماری متمرکز و یکپارچه طراحی می‌کنند. تمام سرویس‌ها باید از طریق یک گذرگاه میانی^{۱۷} با هم صحبت کنند. نقشه معماری، یک طرح منظم و قابل پیش‌بینی است مشکل در دنیای واقعی (ظهور پدیده‌های پیش‌بینی‌نشده):

۱. تیم «بانکداری موبایلی» برای عملکرد بهتر، مستقیم از API سرویس هسته استفاده می‌کند و ESB را دور می‌زند.
۲. واحد بازاریابی یک سرویس آگهی‌داد ابری^{۱۸} (SaaS) خریداری می‌کند که مستقیم با سامانه CRM ارتباط برقرار می‌کند
۳. تیم داده‌کاوی برای تحلیل بیدرنگ، یک کانال داده موازی از لاگ‌ها ایجاد می‌کند.

نتیجه: آن نقشه معماری متمرکز و زیبا، دیگر انعکاسی از واقعیت ندارد. شبکه ارتباطات، به یک اکوسیستم پیچیده، توزیع‌شده و خودجوش تبدیل شده که هیچ‌کس نقشه کامل آن را ندارد [۵]. وقتی سرویس موبایل دچار مشکل می‌شود، یافتن نقطه شکست در این شبکه پیچیده، بسیار دشوار است.

تفاوت با رویکرد چابک (پذیرش پیچیدگی): معماری چابک، سعی در کنترل متمرکز کل شبکه ندارد. در عوض:

- اصول حاکم بر ارتباطات را تعریف می‌کند: مثلاً «هر سرویس باید مستندات API خود را داشته باشد» و «تمام ترافیک باید از یک درگاه امنیتی^{۱۹} عبور کند تا رهگیری شود».
- ابزارهای مشاهده‌پذیری^{۲۰} مانند رهگیری درخواست‌ها^{۲۱} را در اختیار همه تیم‌ها قرار می‌دهد تا بتوانند سلامت سرویس خود را رصد کنند.
- معماری را به صورت تکرارشونده مدیریت می‌کند و می‌پذیرد که نقشه نهایی، حاصل تعاملات خودجوش تیم‌های مستقل است.

معماری سازمانی چابک: جایگزین معماری سنتی

تفکر امروزی در حوزه معماری سازمانی، به وضوح در حال عبور از «EA

16- Macro-Level Emergent Patterns

17- Enterprise Service Bus - ESB

18- Cloud Push Notifications

19- API Gateway

20- Observability Tools

21- Distributed Tracing

کنترل آن به موفقیت می‌رسد [۶]. تغییر بنیادی از این شعار قدیمی: «ما آینده را طراحی می‌کنیم، شما آن را بسازید»، به این شعار نوین است: «بیاپید با هم این مشکل را حل کنیم». [۶]

نتیجه‌گیری: ضرورت یک تحول فوری

کاستی‌های معماری سازمانی سنتی - اعم از سرعت پایین جدا ایزوله بودن، مستندات بی‌حاصل و حکمرانی دست‌وپاگیر - دیگر فقط «مشکلات داخلی فناوری اطلاعات» محسوب نمی‌شوند. این نقاط ضعف، امروز به تهدیدی راهبردی در برابر چابکی و رقابت‌پذیری سازمان تبدیل شده‌اند. رهبران فناوری اطلاعات باید درک کنند که هدف نهایی معماری سازمانی، تولید مستندات کامل نیست، بلکه توانمندسازی سازمان برای تحول سریع‌تر، ایمن‌تر و ارزش‌آفرین‌تر نتایج کسب‌وکار است.

چارچوب‌هایی مانند TOGAF می‌توانند به عنوان کتابخانه مرجع مفید باقی بمانند، اما باید به صورت انتخابی و در قالب یک بن‌انگاره جدید چابک و نتیجه‌محور به کار گرفته شوند [۵]. مسیر پیش رو، نیازمند یک تغییر ذهنی و عملی به سمت اصولی است که بر همکاری، عملگرایی و توانمندسازی پیوسته تأکید دارند.

نتیجه نهایی روشن است: سازمان‌ها باید با شتاب و فوریت، کارکرد معماری سازمانی خود را متحول کنند. آینده از آن سازمان‌هایی نیست که منظم‌ترین نقشه‌ها را دارند، بلکه از آن کسانی است که می‌توانند سازمان خود را برای تغییر و انطباق مستمر، معماری کنند.

این بحث ادامه دارد در مقاله بعد به طور مفصل به حرکت معماری سازمانی به سمت تحول دیجیتال و چابکی پرداخته می‌شود.

References

1. The Open Group. "Benefits of the TOGAF® Standard, 10th Edition." opengroup.org. <https://www.opengroup.org/togaf/benefits>
2. ValueBlue. "The TOGAF® Framework Explained." valueblue.com, Mar. 12, 2025. <https://www.valueblue.com/blog/togaf-comprehensive-guide>
3. Scaled Agile, Inc. "Enabling Agility with Enterprise Architecture Competency." framework.scaledagile.com, Sep. 3, 2025. <https://framework.scaledagile.com>
4. Continuous Architecture. "The Benefits of Continuous Architecture." continuousarchitecture.com, May 12, 2021. <https://continuousarchitecture.com/2021/05/12/the-benefits-of-continuous-architecture/>
5. Mannathukkaran, Shamin. "Common pitfalls with the traditional EA Model." LinkedIn. Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/common-pitfalls-traditional-ea-model-shamin-mannathukkaran-4mnmc>
6. "Ivory tower." Wikipedia. at: https://en.wikipedia.org/wiki/Ivory_tower
7. Handa, Shashank. "How to Get Enterprise Architecture Right: Avoiding the Ivory Tower." Zscaler Blog. at: https://en.wikipedia.org/wiki/Ivory_tower

به عنوان یک فرایند سخت و تولیدکننده مستندات»، به سمت «EA به عنوان یک کارکرد پویا، ارزش‌آفرین و توانمندساز» است [۵]. هدف، تبدیل EA به نهادی سریع‌تر، مرتبط‌تر، تطبیق‌پذیر و راهبردی است. محورهای این تحول عبارتند از [۵]:

بعد تحول	نقش معماری سنتی	نقش معماری در حال تکامل
تمرکز اصلی	فناوری و استانداردهای IT	خلق ارزش کسب و کار و اکوسیستم
محصول اصلی	نقشه‌ها و مستندات جامع ایستا	راهنمایی پویا، اصول حفاظتی و گزینه‌های راهبردی یک
رویکرد به تغییر	برنامه‌ریزی شده، خطی، آشنایی	پیوسته، تکرارشونده، چابک
ارتباط با کسب‌وکار	همسوسازی IT و برآورده‌سازی نیازمندی‌ها	همکاری راهبردی و خلق مشترک ارزش
مدل حکمرانی	کنترل متمرکز و ایستای نظارتی	توانمندسازی تیم‌ها با ارائه بن‌سازه و چارچوب‌های امن

۱. معماری سازمانی چابک و ناب:

پذیرش رویکردهای تکرارپذیر و افزایشی،^{۲۲} تحویل بخش‌های کوچک و مکرر از ارزش معماری، و اولویت دادن به «حداقل معماری ضروری (MVA)» است. در این مدل، معماران درون تیم‌های چابک ادغام شده و نقش مربی و تسهیل‌گر را ایفا می‌کنند. [۶]

۲. نتیجه‌محوری و ارزش‌گرایی: شروع کار با تعریف نتایج ملموس کسب‌وکار، جریان‌های ارزش و تجربه مشتری. تمام تلاش‌های معماری باید مستقیماً به اهداف راهبردی و معیارهای ارزش (مانند کاهش زمان عرضه به بازار یا افزایش رضایت مشتری گره بخورند).

۳. معماری پیوسته:^{۲۳} نگرش به معماری به عنوان امری زنده و در حال تکامل که در خط لوله تحویل پیوسته^{۲۴} (CI/CD) ادغام شده است. تصمیمات معماری به طور مستمر و بر اساس بازخورد اتخاذ شده و کیفیت معماری با «تابع‌های سنجش»^{۲۵} خودکار، نظارت می‌شود.

۴. حکمرانی توانمندساز و فدرال: تغییر از مدل کنترل متمرکز به سمت ارائه چارچوب‌ها و اصول راهنمای^{۲۶} روشن و دادن اختیار عمل به تیم‌ها در چارچوب این اصول. این امر از طریق مهندسی بن‌سازه^{۲۷}، ثبت تصمیمات معماری (ADRS) و انجمن‌های حرفه‌ای (CoPs) محقق می‌شود. [۵، ۶]

۵. ساده‌سازی و محصولات کاربردی: کاهش چشمگیر بار مستندسازی و تولید محصولات سبک، بصری و مربوط. جایگزینی مستندات حجیم با ویکی‌های زنده، تصاویر تعاملی و «مستندات به اندازه کافی». [۶]

در یک کلام، معماری سازمانی مدرن با پایبندی به واقعیت‌ها، اولویت دادن به افراد نسبت به قابلیت‌ها و فرایندهای سازمان به جای

22- Iterative, Incremental

23- Continuous Architecture

24- Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD)

25- Fitness Functions

26- Guardrails

27- Platform Engineering

قنوس برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات: چگونگی بازآفرینی معماری سازمانی با چابکی در قلب تحول دیجیتال (۲۰۲۰-۲۰۲۵)

بتول ذاکری

پست الکترونیکی: Bzakeri2010@gmail.com

دوره ۲۰۲۵-۲۰۲۰ EA، شاهد یک معجزه بود: همانند قنوس افسانه‌ای، معماری سازمانی از خاکستر همان بحرانی که نابودی‌اش را پیش‌بینی می‌کرد، دوباره سر برآورد. این «رنسانس چابک»^۱ نه یک تغییر ظاهری، که یک بازآفرینی ژنتیکی بود. چارچوب‌های سنتی نه کنار گذاشته شدند، بلکه هسته‌ی آنها مورد بازاندیشی اساسی قرار گرفت؛ از بند-سند-محوری و کنترل مطلق رها شده و به سمت توانمندسازی پویا، همکاری و تحویل تدریجی ارزش تغییر ماهیت دادند [۲]. این تحول، که یکی از مهم‌ترین تغییرات در فلسفه مدیریت فناوری اطلاعات از زمان ایجاد مانیفست چابک^۲ در سال ۲۰۰۱ است، نشان داد که معماری سازمانی نمرده بود، بلکه در حال پوست انداختن بود. این مقاله، داستان این تولد دوباره را روایت می‌کند.

۲. پیشینه تاریخی: بن‌انگاره سنتی معماری سازمانی و ناخرسندی‌ها از آن

۱-۲ مدل اولیه چارچوب معماری سازمانی

معماری سازمانی در دهه ۱۹۸۰ به عنوان رشته‌ای با هدف ایجاد نقشه‌های راه مشخص برای سیستم‌های فناوری اطلاعات و فرایندهای کسب‌وکار سازمانی بوجود آمد. چارچوب‌های EA مانند Zachman و TOGAF، ساختارهای مفصلی برای نگاشت چشم‌انداز فناوری اطلاعات یک سازمان به اهداف کسب‌وکار آن ارائه می‌دادند. این چارچوب‌ها با دامنه جامع و گسترده و تأکید بر مستندسازی مفصل و رویکردهای ترتیبی و مرحله‌ای توسعه معماری، شناخته می‌شدند [۳]. برای مثال، روش توسعه معماری ADM در TOGAF، فرایندی حلقه‌ای اما عمدتاً ترتیبی را ارائه می‌داد که از برنامه‌ریزی مقدماتی آغاز شده

۱. مقدمه: بحران و تولد دوباره معماری سازمانی

چارچوب‌های معماری سازمانی (EA) مانند Zachman، TOGAF و FEAF زمانی نماد اوج برنامه‌ریزی ساختاریافته فناوری اطلاعات بودند و رویکردی جامع برای همسوسازی فناوری اطلاعات با اهداف کسب‌وکار ارائه می‌دادند. برای دهه‌ها، این چارچوب‌ها روش‌های استاندارد برای طراحی، برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی زیرساخت‌های پیچیده فناوری اطلاعات در اختیار سازمان‌ها قرار دادند. با این حال، با شتاب گرفتن تحول دیجیتال و افزایش تقاضا برای سرعت رسیدن به بازار و چابکی سازمانی، این رویکردهای سنتی با تهدیدهای وجودی جدی مواجه شدند [۱]، به‌طوری که منتقدان استدلال می‌کردند که نیازمندی‌های سنگین مستندسازی و متدولوژی‌های آبشاری، این چارچوب‌ها را با نیازهای پویای محیط‌های کسب‌وکار مدرن ناسازگار کرده است. در اواخر دهه ۲۰۱۰، گفتگو به شکل چشم‌گیری تغییر کرد و برخی صاحب‌نظران صنعت، چارچوب‌های سنتی معماری سازمانی را در عصر توسعه چابک و اختلال دیجیتال منسوخ اعلام کردند.

به جای کنار گذاشته شدن، معماری سازمانی در طول اوایل دهه ۲۰۲۰ دچار دگردیسی عمیقی شد. اما این تحول، پیش از آن، با یک «مرگ اعلام‌شده» همراه بود. در اوج هیاهوی تحول دیجیتال و گسترش سریع روش‌های چابک و DevOps، صدای منتقدان بلند شد که معماری سازمانی را «مرده»، «مانعی در برابر نوآوری» و «بازمانده‌ای از عصر آبشاری» می‌خواندند. تصور غالب این بود که این رشته، با کتاب‌های قطور راهنمای خود و فرایندهای کند، هرگز نمی‌تواند با سرعت و عدم قطعیت دنیای جدید کسب‌وکار همگام شود. گویی آخرین میخ بر تابوت آن کوبیده شده بود.

1- Agile Renaissance

2- Agile Manifesto

Open Group متولی TOGAF، بر پیاده‌سازی ماژولار چارچوب تأکید کرده و توصیه نمود سازمان‌ها پروژه‌های جدید را با فازهای چشم‌انداز معماری و معماری کسب‌وکار آغاز کنند، نه با تلاش برای پیاده‌سازی‌های جامع [۵]. همین‌طور، COBIT برای پشتیبانی از چرخه‌های تحول چابک (به جای رویکردهای عمدتاً آبشاری) اقدام به بازتعریف مدل‌های حاکمیت خود کرد [۶]. این دوره با تجربه‌های فشرده و آغاز بازاندیشی اساسی در ارزش‌آفرینی EA در چشم‌اندازی که توسط چابک تسخیر شده بود، مشخص می‌شد.

همه‌گیری کووید-۱۹ به عنوان یک شتاب‌دهنده غیرمنتظره برای این دگرگونی عمل کرد. تغییر ناگهانی به کار از راه دور و تحولات چشمگیر در شرایط بازار به وضوح نشان داد سازمان‌های با رویکردهای معماری سفت و سخت، برای سازگاری و باقی‌ماندن تقلا می‌کنند، در حالی که سازمان‌های با روش‌های انعطاف‌پذیرتر، تاب‌آوری بیشتری نشان می‌دهند. این آزمون استرس دنیای واقعی، دلیل موجهی برای EA چابک ارائه داد و گفتگو را از مزایای نظری به ضرورتی عملی منتقل کرد. [۷]

۲-۳ تحول چارچوب: رسمی‌سازی رویکرد چابک

در سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۲۴، تحول به سمت معماری سازمانی چابک در قالب به‌روزرسانی‌های رسمی در چارچوب‌ها و نوآوری‌های روش‌شناختی، تبلور یافت. چندین توسعه کلیدی این دوره را مشخص می‌کرد:

- **راهنمای چابک TOGAF**^۴: گروه Open راهنمای خاصی در مورد توسعه تکراری معماری در درون چارچوب TOGAF منتشر کرد که بر تکنیک‌هایی مانند مدیریت بک‌لاگ معماری^۵ و حداقل معماری قابل اجرا تأکید داشت [۸]. این امر نشان دهنده فاصله‌گیری چشمگیر از رویکرد سنتی «کامل و جامع» برای تعریف و تهیه مشخصات معماری بود.
- **حاکمیت چابک COBIT**^۶: چارچوب COBIT متعلق به ISACA به صراحت از طریق راهنمای به‌روز شده حاکمیت به محیط‌های چابک پرداخت که بر کنترل‌های سبک و بررسی خودکار انطباق^۷ تأکید داشت [۹]. و این شامل به رسمیت شناختن فلسفه «نرده‌های حفاظتی به جای دروازه‌ها»^۸ به عنوان یک فلسفه حاکمیتی بود که به تیم‌ها اجازه می‌داد درون مرزهای مشخص‌شده به سرعت حرکت کنند.
- **ادغام با چارچوب چابک مقیاس‌پذیر**^۹ (SAFe): گنجاندن نقش‌ها و مسئولیت‌های معماری سازمانی در SAFe، مسیری ساختاریافته برای مشارکت معماران در انتشارهای چابک و هماهنگی جریان ارزش فراهم کرد [۱۰]. این ادغام گامی مهم در آشتی دادن معماری سازمانی با مدل‌های تحول چابک مقیاس‌پذیر بود.

4-TOGAF Agile Guidance

5- Architecture Backlog

6- COBIT Agile Governance

7- lightweight controls and automated compliance

8- Guardrails rather than Gates

9- Scaled Agile Framework (SAFe) Integration

و قبل از برنامه‌ریزی پیاده‌سازی، از طریق معماری‌های کسب‌وکار، اطلاعات و فناوری حرکت می‌کرد [۴]. این روش‌شناسی، جامعیت را تضمین می‌کرد اما با ضرورت حفظ سرعت با نیازمندی‌های به سرعت در حال تغییر کسب‌وکار دست‌وپنجه نرم می‌کرد.

۲.۲ طوفان در راه: تحول دیجیتال، چابکی می‌طلبد

فشارهای فزاینده تحول دیجیتال، محیطی ایجاد کرد که در آن رویکردهای سنتی EA، در عمل محدودیت‌های چشمگیری نشان دادند. همان‌طور که سازمان‌ها با فشار فزاینده برای نوآوری سریع مواجه شدند، فرایندهای سنگین مستندسازی EA سنتی، گلوگاه‌هایی ایجاد کردند که سازگاری با تغییرات بازار را کند می‌کرد. شکاف بنیادین، حاصل تفاوت دیدگاه‌های زمانی EA سنتی در مقابل نیازهای کسب‌وکار دیجیتال بود: در حالی که EA بر ثبات بلندمدت و استانداردسازی متمرکز بود، تحول دیجیتال خواستار آزمایش و تجربه سریع و زمان رسیدن به بازاری بود که به جای سال، به هفته اندازه‌گیری می‌شد [۱۱]. این تنش در طول دهه ۲۰۱۰ به طور فزاینده‌ای آشکار شد و زمانی به نقطه بحران رسید که سازمان‌ها دریافتند رویکردهای معماری‌شان به جای تسهیل‌گری چابکی در حال تبدیل شدن به مانعی برای کسب وکار، شده‌اند. جدول زیر تمرکز EA سنتی و نیازهای در حال ظهور کسب و کار و تنش‌های حاصل از این تقابل را نشان می‌دهد.

جدول: مقایسه تمرکز EA سنتی در مقابل نیازهای در حال ظهور کسب‌وکار در عصر دیجیتال

تمرکز EA سنتی	نیاز در حال ظهور کسب‌وکار	تنش حاصل شده
ثبات بلندمدت (برنامه‌های ۳-۵ ساله)	پاسخ سریع به تغییرات بازار	درک معماری به عنوان گلوگاه
مستندسازی جامع	مستندسازی حداقلی و قابل اجرا و پایدار ^۳ MVA	فرایندهای کند تصمیم‌گیری
استانداردسازی سازمان-گسترده	خودمختاری و استقلال تیم و آزمایش‌گری	نوآوری خفه‌شده توسط استانداردسازی
چرخه‌های پیاده‌سازی آبشاری	توسعه چابک و تکرار شونده	عدم تطابق متدولوژی
برنامه‌ریزی فناوری محور	راه‌حل‌سازی مشتری محور	گسست در ارائه ارزش

۳. چرخش راهبردی: تحول چابک معماری سازمانی (۲۰۲۵-۲۰۲۰)

۳-۱ بیداری: درک نیاز به تغییر

سال‌های بین ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ نقطه عطفی بحرانی در تحول معماری سازمانی بود. در این دوره، ارائه‌دهندگان پیشرو چارچوب‌های معماری و معماران سازمانی نیاز به اینکه برای بقا و مرتبط ماندن معماری، باید اصلاحات اساسی در آنها انجام دهند را به رسمیت شناختند.

3- Minimum Viable Architecture

۳.۳. چشم انداز سال ۲۰۲۵: چابک به عنوان روش جریان اصلی^{۱۰}

با رسیدن به سال ۲۰۲۵، معماری سازمانی چابک از یک روش در حال ظهور به یک جریان اصلی تبدیل شده است. نظرسنجی‌های صنعت نشان می‌دهد که بیش از ۷۰٪ از سازمان‌ها به شکلی روش‌های EA چابک را پذیرفته‌اند که این درصد در میان پیش‌تازان فناوری به طور چشمگیری بالاتر است [۱۱]. این تحول آن‌چنان عمیق بوده که تمایز بین «EA چابک» و «EA» در سازمان‌های پیشرو عمدتاً از بین رفته است - چابکی اکنون به سادگی به یک امر بدیهی برای معماری سازمانی مؤثر تبدیل شده است.

این تحول، چشم انداز فروشندگان ابزارهای EA را نیز تغییر داده است. تا سال ۲۰۲۵، بن‌سازه‌های پیشرو EA، مدل‌سازی تقویت شده توسط هوش مصنوعی، مستندسازی خودکار و نظارت بر انطباق بیدرنگ را به عنوان ویژگی‌های استاندارد ادغام کرده‌اند [۱۲]. ابزارهایی مانند Ardoq و Bizdesign صراحتاً خود را به عنوان توانمندسازان معماری سازمانی چابک معرفی کرده‌اند و بر ویژگی‌های همکاری و یکپارچه‌سازی با ابزارهای برنامه‌ریزی چابک تأکید دارند.

۴. چگونه معماری سازمانی به چابکی دست یافته است: تکنیک‌ها و رویکردها

۴-۱ مبتنی بر اصول^{۱۱}: تصمیم‌گیری معماری مبتنی بر ارزش^{۱۲}

پایه و اساس EA چابک بر تغییر جهت اساسی از کمال‌گرایی فنی به سمت تصمیم‌گیری مبتنی بر ارزش استوار است. معماری سازمانی چابک به جای جستجوی مشخصات معماری جامع قبل از شروع توسعه، تصمیمات معماری را بر اساس ارائه ارزش کسب و کاری در اولویت قرار می‌دهد [۱۳]. این رویکرد، تصمیمات معماری را از طریق چرخه‌های سریع پیاده‌سازی و بازخورد که اثربخشی دنیای واقعی را تأیید می‌کند، معتبر می‌سازد. اجرای عملی این اصل شامل موارد زیر است:

- **نقشه‌برداری از قابلیت‌های کسب‌وکار^{۱۳}**: معماران، تجسم‌هایی از قابلیت‌های سازمانی با نقشه‌های حرارتی^{۱۴} ایجاد می‌کنند و حوزه‌هایی را که از نظر راهبردی حیاتی اما از نظر فناوری کم‌توجه هستند، برجسته می‌کنند. این امر امکان سرمایه‌گذاری معماری متمرکز را در جایی که بیشترین تأثیر را بر کسب‌وکار دارد، فراهم می‌کند.

- **همسوسازی جریان ارزش^{۱۵}**: ساختاردهی تیم‌های EA حول جریان‌های ارزش متمرکز بر مشتری به جای تخصص‌های فنی، اطمینان می‌دهد که تلاش‌های معماری مستقیماً ارائه ارزش را افزایش می‌دهد. این امر کار معماری را مستقیماً به نتایج مشتری و اهداف تجاری متصل می‌کند. [۱۴]

- **مدیریت بک‌لاگ معماری**: مدیریت ابتکارات/پروژه‌های معماری به عنوان یک بک‌لاگ اولویت‌بندی‌شده تضمین می‌کند که کار معماری برای حمایت از اولویت‌های کسب‌وکار ترتیب داده می‌شود و نه ترجیحات معماری. [۱۳]

۴-۲ توسعه تکراری^{۱۶}: از «طراحی کلان از پیش^{۱۷}» تا معماری مستمر^{۱۸}

شاید مهم‌ترین تغییر فنی در EA چابک، حرکت از «طراحی کلان از پیش» BDUF به سمت توسعه تکراری معماری باشد. این رویکرد با ایجاد یک حداقل معماری (پایدار) که نیازهای فوری را برطرف می‌کند، آغاز شده و سپس از طریق تکرارهای متوالی تکامل می‌یابد [۱۵]. شیوه‌های کلیدی عبارتند از:

- **مسیرهای (باند پروازی) معماری^{۱۹}**: ایجاد فقط زیربنای معماری لازم (به اندازه کافی^{۲۰})، برای پشتیبانی از ویژگی‌ها و قابلیت‌های پیش‌رو، که معمولاً با نگاه به ۲-۳ تکرار جلوتر انجام می‌شود [۱۶]. این امر، نیازهای تحویل فوری را با پیش‌بینی‌های ضروری معماری متعادل می‌کند.

- **جهش‌های معماری**: ایجاد ابتکارات/پروژه‌های تحقیقاتی زمان‌بندی‌شده برای اعتبارسنجی مفروضات معماری و کاهش عدم قطعیت.

- **اعتبارسنجی مستمر معماری**: آزمون تصمیمات معماری از طریق پیاده‌سازی به جای تحلیل نظری، با استفاده از بازخوردهای حاصل از استفاده در دنیای واقعی برای اصلاح معماری. [۱۴]

۴-۳ حاکمیت سبک^{۲۱}: نرده‌های حفاظتی به جای دروازه‌ها

EA چابک، حاکمیت را از یک مانع برای پیشرفت به یک تسهیل‌گر سرعت تبدیل کرده است. این تغییر، فرایندهای سخت بررسی مرحله‌ای را با سازوکارهای سبک جایگزین می‌کند که راهنمایی‌هایی ارائه می‌دهند بدون ایجاد گلوگاه. رویکردهای اجرایی عبارتند از:

- **نرده‌های حفاظتی معماری**: تعیین مرزهای مشخص که در آن‌ها تیم‌ها می‌توانند تصمیمات مستقل بگیرند، از جمله استانداردهای غیرقابل مذاکره برای امنیت، انطباق و یکپارچه‌سازی.

- **بررسی خودکار انطباق**: استفاده از ابزارهای اسکن امنیتی و آزمون خودکار برای نظارت بر انطباق با استانداردهای معماری، جایگزین فرایندهای دستی بررسی برای تصمیمات معمولی.

- **حقوق تصمیم‌گیری فدرال**: توزیع تصمیم‌گیری معماری به تیم‌ها در عین حفظ هماهنگی متمرکز برای مسائل و نگرانی‌های کل سازمان. [۱۴]

۴.۴ تعامل (همکاری) مشارکتی^{۲۲}: شکستن سیلوها

EA سنتی اغلب دور از تیم‌های توسعه فعالیت می‌کرد و مشخصاتی

16- Iterative Development
17- Big Design Upfront(BDUF)
18- Continuous Architecture
19- Architectural Runways
20- Enough Architectural Foundation
21- Lightweight Governance
22- Collaborative Engagement

10- Mainstream Practice
11- Principle-Driven
12- Value-Based Architectural Decision Making
13- Business Capability Mapping
14- Heat Map
15- Value Stream Alignment

● **تحلیل تأثیر مبتنی بر هوش مصنوعی**^{۲۸}: الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند تأثیر تغییرات معماری را در وابستگی‌های پیچیده سیستم پیش‌بینی کنند که تصمیم‌گیری آگاهانه‌تری را ممکن می‌سازد.

● **حاکمیت خودکار**: سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند انطباق با استانداردهای معماری را رصد کرده و انحرافات را به صورت بیدرنگ شناسایی کنند و سربار دستی فعالیت‌های نظارتی را کاهش دهند. [۱۱]

۵. رویکردهای پیاده‌سازی: عملیاتی کردن EA چابک

۱-۵. آغاز با یک مسیر (باند پروازی) معماری

پیاده‌سازی موفق EA چابک با ایجاد یک باند پروازی معماری آغاز می‌شود - زیرساخت فنی موجود که امکان پیاده‌سازی سریع ویژگی‌های جدید کسب‌وکار را ممکن می‌سازد. سازمان‌ها باید بر شناسایی عناصر معماری مورد نیاز برای ۲-۳ تکرار بعدی و ایجاد توانمندسازهای معماری که راه را برای قابلیت‌های آینده کسب‌وکار هموار می‌کنند، متمرکز شوند [۱۶]. این رویکرد، نیازهای فوری را با چشم‌انداز معماری بلندمدت، بدون نیاز به طراحی جامع و اولیه، متعادل می‌کند.

۱-۵. اتخاذ یک مدل عملیاتی دووجهی

بسیاری از سازمان‌ها EA چابک را از طریق یک رویکرد دووجهی پیاده‌سازی کرده‌اند که مدل‌های عملیاتی مختلفی برای انواع مختلف کار معماری برقرار می‌کند. حالت ۱ بر معماری قابل پیش‌بینی و برنامه‌محور برای سیستم‌های پایدار و حیاتی تمرکز دارد، در حالی که حالت ۲ رویکردهای چابک و تجربی را برای نوآوری و راه‌حل‌های مشتری‌مدار در بر می‌گیرد [۲۱]. این رویکرد دوگانه به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا در صورت لزوم ثبات را حفظ کنند و در عین حال در صورت لزوم چابکی را بپذیرند.

۳-۵. پیاده‌سازی تحلیل پیشرفته

طراحی معماری چابک، تحلیل پیشرفته را در بر می‌گیرد - عمل آگاهانه واگذاری تصمیمات غیر حیاتی تا آخرین لحظه مسئولیت. این رویکرد شامل تعریف جهت معماری در سطح بالا و در عین حال، رها کردن مشخصات دقیق تا زمان پیاده‌سازی قریبالوقوع است که نیاز به دوباره‌کاری را در هنگام تغییر الزامات کاهش می‌دهد [۲۲]. تیم‌ها این کار را از طریق برنامه‌ریزی معماری مبتنی بر افق زمانی، با سطوح مختلف دقت برای ابتکارات فوری، کوتاه‌مدت و بلندمدت، اجرا می‌کنند.

۶. آینده معماری سازمانی چابک

۱-۶ روندها و جهت‌های در حال ظهور

با نگاهی به فراتر از سال ۲۰۲۵، چندین روند برای شکل‌دهی بیشتر به تکامل معماری سازمانی چابک آماده شده‌اند:

● **معماری مبتنی بر هوش مصنوعی**: ابزارهای یادگیری ماشین به طور فزاینده‌ای به معماران در شناسایی الگوها، پیشنهاد راه‌حل‌ها

تولید می‌کند که به تیم‌های پیاده‌سازی تحویل داده می‌شود EA چابک این رابطه را از طریق همکاری عمیق و مالکیت مشترک اساساً بازسازی می‌کند [۱۷]. تکنیک‌های خاص عبارتند از:

● **معماران تعبیه شده**^{۲۳}: در تیم چابک: قرار دادن معماران سازمانی در درون تیم‌های چابک به جای نگهداری جداگانه کارکردهای معماری [۱۴]. این امر امکان هدایت معماری و اشتراک دانش در زمان واقعی را فراهم می‌کند.

● **کارگاه‌های آموزشی مشارکتی**: استفاده از تکنیک‌هایی مانند طوفان رویداد و طراحی حوزه‌محور برای مدل‌سازی فرایندهای کسب‌وکار از طریق جلسات مشارکتی که شامل سودبران فنی و کسب‌وکار هر دو می‌شود.

● **انجمن‌های تخصصی**^{۲۴}: ایجاد انجمن‌هایی که در آن معماران و توسعه‌دهندگان دانش را به اشتراک گذاشته و از طریق اجماع به جای دستور، استانداردهای مشترک ایجاد می‌کنند.

۴-۵ مستندسازی «به اندازه کافی»^{۲۵}: حداکثرسازی ارزش، حداقل‌سازی سربار

EA چابک نقش و حد مستندسازی را به طور ریشه‌ای بازبینی کرده و از مستندسازی جامع به «مستندسازی به اندازه کافی» تغییر جهت داده است [۱۸]. این رویکرد، سربار مستندسازی را کاهش می‌دهد و در عین حال دانش معماری ضروری را از طریق تکنیک‌هایی مانند موارد زیر حفظ می‌کند:

● **سوابق تصمیمات معماری**^{۲۶}: مستندسازی مختصر تصمیمات کلیدی، شامل زمینه، محدودیت‌ها و منطق ADRها. زمینه معماری ضروری را بدون مستندسازی سنگین فراهم می‌کنند.

● **مستندسازی پویا**: تولید خودکار مستندسازی از کد و آزمون‌ها، و حصول اطمینان از دقیق و به‌روز ماندن آن بدون نیاز به نگهداری دستی.

● **تکنیک‌های مدل‌سازی بصری**: استفاده از مدل‌های سبک و بصری مانند مدل C4 برای انتقال مفاهیم اساسی معماری بدون مشخص‌سازی مفصل. [۱۵]

۴-۶. **معماری ارتقاء یافته با هوش مصنوعی**: شتاب‌دهی به بینش و خودکارسازی تا سال ۲۰۲۵، هوش مصنوعی به طور عمیقی در روش‌های معماری سازمانی ادغام شده است و شتاب چشمگیری در فعالیت‌های سنتی EA ممکن ساخته است [۱۹]. کاربردهای کلیدی عبارتند از:

● **هوش مصنوعی مولد برای طراحی معماری**^{۲۷}: ابزارهای هوش مصنوعی اکنون می‌توانند معماری‌های بهینه‌شده‌ای را پیشنهاد دهند و افزونگی‌ها را در سبدهای فناوری اطلاعات شناسایی کنند و طبق تخمین‌های صنعت، چرخه‌های طراحی را تا ۴۰٪ کاهش دهند. [۲۰]

23- Embedded Architects

24- Communities of Practice (CoP)

25- Just-Enough Documentation

26- Architecture Decision Records (ADRs)

27- Generative AI for Architecture Design

به توانمندسازی، از کمال‌گرایی به عملی بودن و از انزوا به همکاری است. سازمان‌هایی که بر این تعادل تسلط یافته‌اند، EA را به عنوان یک قابلیت حیاتی برای پیمایش در اختلال دیجیتال قرار داده‌اند و آن‌ها را قادر ساخته است به سرعت به تغییرات بازار پاسخ دهند در عین حال انسجام معماری و همسوسازی راهبردی را حفظ می‌کنند با شتاب گرفتن تغییرات فناوری، اصول و شیوه‌های معماری سازمانی چابک برای سازمان‌هایی که به دنبال پیشرفت در محیطی با اختلال دائمی هستند، به طور فزاینده‌ای ضروری خواهد شد. سفر از چارچوب‌های سفت و سخت به توانمندسازی چابک آسان نبوده، اما در نهایت هم رشته معماری سازمانی و هم سازمان‌هایی را که آن را به کار می‌گیرند، تقویت کرده است.

فهرست منابع

- [1] Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2019). Enterprise Architecture as Strategy: Creating a Foundation for Business Execution. Harvard Business Review Press.
- [2] The Open Group. (2022). TOGAF Standard, 10th Edition. The Open Group.
- [3] The Open Group. (2023). TOGAF Series Guide: Applying the TOGAF ADM Using an Agile Approach. The Open Group.
- [4] ISACA. (2023). COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology. ISACA.
- [5] Debois, P. (2021). The State of Agile Enterprise Architecture 2021. DevOps Institute.
- [6] ISACA. (2022). COBIT 2019 Design Guide: Designing an Information and Technology Governance Solution. ISACA.
- [7] Scaled Agile, Inc. (2023). SAFe 6.0 for Lean Enterprises: Enterprise Architecture. Scaled Agile Framework.
- [8] Gartner. (2024). Market Guide for Enterprise Architecture Tools. Gartner.
- [9] Forrester. (2024). The Forrester Wave™: Enterprise Architecture Management Suites, Q4 2024. Forrester Research.
- [10] Brown, S. A. (2023). Lean Architecture: for Agile Software Development. Wiley.
- [11] Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2023). Software Architecture in Practice. Addison-Wesley Professional.
- [12] Richards, M. & Ford, N. (2023). Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. O'Reilly Media.
- [13] Scaled Agile, Inc. (2023). SAFe 6.0 for Lean Enterprises: Architectural Runway. Scaled Agile Framework.
- [14] Fowler, M. (2023). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional.
- [15] Hohpe, G. (2023). The Software Architect Elevator: Redefining the Architect's Role in the Digital Enterprise. O'Reilly Media.
- [16] BCS. (2024). AI in Enterprise Architecture: 2025 Landscape. <https://www.bcs.org/articles-hub/ai-in-enterprise-architecture-2025-landscape/>
- [17] McKinsey & Company. (2024). The state of AI in 2024: Findings from the annual survey. McKinsey Digital.
- [18] Gartner. (2023). Bimodal IT: A Guide for Enterprise Architects. Gartner.
- [19] Lankhorst, M. (2023). Enterprise Architecture at Work: Modeling, Communication and Analysis. Springer.
- [20] Ross, J. W. (2021). Don't Let Your Enterprise Architecture Become the Next Corporate Dinosaur. MIT Sloan Management Review.
- [21] Arena, R., & Bengo, P. (2023). The Phoenix Rises: Agile Enterprise Architecture as a Strategic Enabler. Journal of Business Strategy.

و پیش‌بینی تأثیر تغییرات معماری کمک خواهند کرد. این امر فعالیت‌های سنتی معماری سازمانی را تسریع می‌کند و در عین حال کیفیت تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد.

● **معماری مستمر:** مرز بین معماری و پیاده‌سازی محو خواهد شد، و معماری به جای یک مرحله جداگانه، به یک فعالیت مداوم نهفته در فرایندهای توسعه تبدیل می‌شود.

● **معماری دموکراتیک‌شده:** تصمیم‌گیری در معماری توزیع‌شده‌تر خواهد شد و تیم‌ها برای تصمیم‌گیری‌های معماری محلی در چارچوب‌های مشخص توانمند می‌شوند.

● **معماری متمرکز بر تجربه:** معماری به طور فزاینده‌ای بر تجربه مشتری و کارکنان به عنوان اصل سازمان‌دهنده تصمیمات فنی متمرکز خواهد شد.

۶-۲ نقش رو به گسترش هوش مصنوعی در EA

انتظار می‌رود ادغام هوش مصنوعی در شیوه‌های معماری سازمانی پس از سال ۲۰۲۵ سرعت بیشتری بگیرد. هوش مصنوعی مولد و مدل‌های زبانی بزرگ به طور فزاینده‌ای در ایجاد محصولات معماری کمک خواهند کرد، در حالی که تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینانه، امکان پیش‌بینی دقیق‌تر تأثیرات معماری را فراهم می‌کنند [۱۹]. معماران سازمانی همچنین نقش مهمی در مدیریت استفاده سازمان از هوش مصنوعی ایفا خواهند کرد و چارچوب‌هایی را برای تضمین اثربخشی اخلاقی و عملیاتی خواهند کرد.

۷. نتیجه‌گیری: معماری به عنوان یک توانمندساز چابک

تکامل معماری سازمانی از چارچوب‌های سفت و سخت و مستندات سنگین به روش‌های چابک و ارزش‌محور، نماینده یکی از مهم‌ترین دگرگونی‌ها در مدیریت فناوری اطلاعات در طول دهه گذشته است. بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵، چارچوب‌های EA با موفقیت خود را بازآفرینی کردند و رویکردهای تکراری، روش‌های مشارکتی و سازوکارهای حاکمیتی سبک را اتخاذ کردند که با چابکی همسو هستند، نه در تقابل با آن.

اگر در ابتدای این مسیر، ناظران مرگ این رشته را به دلیل انعطاف‌ناپذیری اش اعلام کردند [۲۰]، امروز شاهد تولد دوباره‌ای هستیم که آن را در قلب تحول دیجیتال قرار داده است. این ققنوس نه تنها از خاکستر بحران برخاسته، بلکه با بال‌های جدیدی از چابکی، همکاری و هوش مصنوعی اوج گرفته است. این تحول، معماری سازمانی را نه به عنوان یک گلوگاه، بلکه به عنوان یک توانمندساز راهبردی چابکی سازمانی، نوآوری دیجیتال و مزیت رقابتی پایدار قرار داده است. همان‌طور که تحلیل‌های اخیر نشان می‌دهد، سازمان‌هایی که این بازآفرینی را درک کرده و پذیرفته‌اند، EA را از یک «مرکز هزینه» به یک «مرکز ارزش» تبدیل کرده‌اند. [۲۱] پیاده‌سازی موفق EA چابک نیازمند چیزی بیش از اتخاذ تکنیک‌های جدید است - این امر نیازمند یک تغییر ذهنیت اساسی از کنترل

گزارشی از آخرین وضعیت تصویب و ابلاغ روش توسعه چابک معماری سازمانی در راستای تکالیف نقشه‌راه دولت هوشمند

امیر مهجوریان - معمار سازمان و سیستم

پست الکترونیکی: a.mahjoorian@gmail.com

انجام‌شده، آخرین وضعیت پیشرفت کار و میزان تحقق این الزامات مورد بررسی قرار گرفته است.

در این گزارش، مروری بر تلاش‌ها و اقدامات انجام‌شده برای الزام و استقرار نظام معماری سازمانی در سطح دستگاه‌های اجرایی در راستای تکالیف نقشه‌راه دولت هوشمند می‌شود.

۲- تشکیل کارگروه ملی معماری سازمانی

از آنجا که صرف ابلاغ یک دستورالعمل یا مدل مرجع معماری به‌تنهایی برای هدایت و الزام دستگاه‌های اجرایی کفایت نمی‌کند و تحقق اهداف مستلزم تدوین و اجرای یک برنامه جامع در حوزه توانمندسازی، ظرفیت‌سازی و شکل‌دهی به اکوسیستم ملی معماری سازمانی است، در همین راستا و به‌عنوان گام نخست، سازمان اداری و استخدامی کشور اقدام به تشکیل «کارگروه ملی معماری سازمانی» نمود. در این کارگروه، نمایندگانی از بخش‌های مختلف دولت، سازمان فناوری اطلاعات، سازمان برنامه و بودجه، بخش خصوصی، آزمایشگاه‌های معماری سازمانی و سایر مشاوران تخصصی حضور یافتند.

با تشکیل کارگروه معماری سازمانی در تابستان ۱۴۰۴، به‌منظور اجرای تکالیف مندرج در نقشه‌راه دولت هوشمند در حوزه معماری سازمانی و همچنین برنامه‌ریزی و هدایت اثربخش دستگاه‌های اجرایی، مجموعه‌ای از اهداف و برنامه‌ها تدوین شد که در ادامه، به‌اختصار، مروری بر اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت این کارگروه ارائه می‌شود.

● اهداف برنامه کوتاه مدت کارگروه (برای سال ۱۴۰۴)

○ تهیه دستورالعمل متدولوژی چابک معماری سازمانی برای ابلاغ به دستگاه‌ها

۱- ابلاغ نقشه‌راه دولت هوشمند با تاکید بر نقش معماری سازمانی

در ابتدای سال ۱۴۰۴، «نقشه‌راه دولت هوشمند» به تصویب شورای عالی اداری رسید و با امضای معاون رئیس‌جمهوری ابلاغ شد. بر اساس ماده (۶) این سند، سازمان اداری و استخدامی کشور مکلف گردید نسبت به تدوین و آماده‌سازی چارچوب معماری سازمانی و مدل‌های مرجع ملی، به‌منظور ابلاغ ضوابط و الزامات مربوطه به دستگاه‌های اجرایی، اقدام کند. همچنین کلیه دستگاه‌های اجرایی موظف شدند حداکثر ظرف مدت شش ماه پس از ابلاغ «الگوی مرجع معماری سازمانی» و «مدل مرجع بلوغ دولت هوشمند»، نسبت به تهیه «سند معماری دستگاه» و ارائه برنامه‌های توسعه‌ای و عملیاتی مرتبط و ارسال آن به دبیرخانه مربوطه اقدام نمایند.

علاوه بر این، در ماده (۷) سند مذکور، دستگاه‌های اجرایی مکلف شده‌اند متناسب با چرخه هوشمندسازی و الگوی مرجع معماری سازمانی، نسبت به بازتعریف خدمات و اخذ شناسه‌های یکتای خدمات خود اقدام کنند.

با توجه به تکالیف تصریح‌شده در سند نقشه‌راه دولت هوشمند، انتظار می‌رفت ضوابط و دستورالعمل فنی معماری سازمانی در نیمه نخست سال ۱۴۰۴ ابلاغ شود. در این گزارش، ضمن مروری بر اقدامات

- فرهنگ‌سازی و آماده‌سازی مدیران دستگاهی برای تکامل دیدگاه از نسل قبلی دولت الکترونیکی به نسل جدید دولت هوشمند
- گردآوری اطلاعات مهم معماری دستگاه‌ها و برنامه عملیاتی (پروژه‌ها)
- معرفی نمونه شرکت‌های مشاور و آزمایشگاه‌های معماری سازمانی مورد تایید
- شناسایی نمونه تجارب موفق جهت الگوسازی برای دستگاه‌های اجرایی
- دریافت و تحلیل بازخورد از چالش‌ها و نتایج اجرای ضوابط معماری سازمانی (پس از ابلاغ)
- اهداف برنامه بلندمدت کارگروه (۱۴۰۵ تا ۱۴۰۷)

- طراحی چارچوب جدید معماری سازمانی با محوریت تحول دیجیتال و هوش مصنوعی
- ظرفیت‌سازی و ساماندهی به اکوسیستم معماری سازمانی کشور
- استقرار سازوکارهای ارزیابی معماری دستگاه‌ها و وابستگی بودجه به معماری
- راهبری نهادهای مسئول برای طراحی معماری‌های مرجع تخصصی در حوزه‌های مختلف (مدل مرجع بانکداری، بیمه، دانشگاه‌ها، شهرداری‌ها و ...)
- درس‌آموزی از نتایج و دستاوردهای سال ۱۴۰۴ برای ظرفیت‌سازی و توسعه اکوسیستم معماری سازمانی

۳- ضرورت تهیه یک دستورالعمل (روش) جدید و چابک برای معماری سازمانی

با توجه به اینکه «چارچوب ملی معماری سازمانی ایران» در سال ۱۳۹۶ تدوین شده است، بازنگری و ارائه نسخه‌ای به‌روز و متناسب با شرایط، الزامات و اقتضات جدید دولت هوشمند امری ضروری به نظر می‌رسید. در همین راستا، تدوین یک روش (متدولوژی) معماری سازمانی با تمرکز بر چابکی، انعطاف‌پذیری و انطباق با الزامات روز دولت هوشمند در دستور کار قرار گرفت.

هدف از این اقدام، تهیه یک روش گام‌به‌گام برای انجام معماری سازمانی در دستگاه‌های اجرایی است که ضمن انطباق با الزامات مندرج در نقشه‌راه دولت هوشمند، رویکردی چابک و عملیاتی را دنبال کند. به بیان دیگر، این دستورالعمل بیانگر الزامات حاکمیتی دولت برای دستگاه‌ها بوده و فراورده‌ها و خروجی‌های معماری سازمانی مورد انتظار دولت را—که دستگاه‌ها موظف‌اند به‌صورت دوره‌ای (سالانه یا دوساله) تهیه و ارائه کنند—به‌طور شفاف مشخص می‌سازد. بدیهی است هر دستگاه، متناسب با نیازها، سطح بلوغ و شرایط خاص خود، می‌تواند اقدامات تکمیلی و تفصیلی‌تری نیز انجام دهد.

۴- انطباق و هماهنگی روش توسعه چابک با سایر طرح‌های مهم دولت

سازمان فناوری اطلاعات متولی مدیریت و هدایت تعدادی از مهمترین برنامه‌های دولت در حوزه تحول دیجیتال، توسعه زیست‌بوم‌های دیجیتال و ساماندهی معماری سامانه‌های ملی و ستادی است. در همین راستا جهت هم‌افزایی بیشتر، روش توسعه چابک معماری با پروژه‌های مهم ملی دولت دیجیتال و هوشمند نیز هم‌راستا شد تا ضمن ایجاد ارزش‌افزوده نیازی به دوباره‌کاری در دستگاه‌ها نباشد. برای مثال اقدامات و خروجی‌های روش توسعه معماری چابک در لایه داده و نرم‌افزار (سامانه) با تکالیف و برنامه‌های ملی مرتبط با مدل مرجع داده، نظام حکمرانی داده‌مینا و ساماندهی سامانه‌های ملی—فرابخشی نیز تا حد ممکن هم‌راستا و هماهنگ شده است. همچنین تکالیف و روش توسعه معماری دستگاه با پروژه ملی اکوسیستم‌های دیجیتال دولت که از مهمترین ابرپروژه‌های وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات است، هماهنگ و منطبق شده است.

۵- ویژگی‌های روش توسعه چابک معماری

اگرچه ماهیت سازمان‌ها و فرایند معماری سازمانی ذاتاً پیچیده، چندلایه و چندبعدی است و پیکره دانش معماری نیز دامنه‌ای گسترده و عربض و وسیع دارد، با این حال حداقل الزامات و تحویل‌دانی‌های مورد انتظار دولت باید به‌گونه‌ای تدوین شوند که برای تمامی دستگاه‌های اجرایی، شفاف، قابل‌فهم و قابل‌اجرا باشند. در همین راستا، روش پیشنهادی «توسعه چابک معماری» به‌جای تعریف پروژه‌های بزرگ، بلندمدت و متکی بر خروجی‌های حجیم، بر مبنای چرخه‌های تکاملی و تکرارشونده طراحی شده است؛ چرخه‌هایی که ضمن هم‌راستایی با رویکردهای نوین و تجربیات موفق جهانی در حوزه چابکی، متناسب با شرایط اجرایی دستگاه‌ها و انتظارات نهادهای بالادستی بوده و امکان ارائه نتایج ملموس، قابل ارزیابی و ارزش‌آفرین را در بازه‌های کوتاه‌مدت فراهم می‌کنند. خلاصه‌ای از ویژگی‌های روش توسعه چابک معماری:

- چابک‌سازی مراحل‌ها و خروجی‌های چارچوب ملی معماری سازمانی به‌گونه‌ای که فرایند معماری از حالت پروژه‌های سنگین و طولانی خارج شده و به چرخه‌های کوتاه، قابل‌کنترل و تکرارشونده تقسیم شود.
- امکان اجرای کامل یک چرخه معماری در دوره شش‌ماهه به‌نجوی که دستگاه‌ها بتوانند در بازه‌های زمانی مشخص، خروجی‌های ملموس و قابل ارزیابی ارائه دهند.
- تجمیع و هم‌راستاسازی تکالیف نهادهای بالادستی در حوزه‌های خدمت، فرایند، سامانه، داده و فناوری، ذیل یک چارچوب یکپارچه معماری سازمانی.

- استفاده - سازمان فناوری اطلاعات ایران - سازمان برنامه و بودجه
- رویکرد چابک در سازمان اداری - استفاده برای هدایت موضوع و نظارت هوشمندانه بر دستگاهها
- توجیه، آموزش و توانمندسازی اثربخش دستگاههای اجرایی در سطوح مختلف مدیریتی، کارشناسی و اجرایی، به منظور اجرای نقشه راه دولت هوشمند و استقرار معماری سازمانی
- بهره گیری نظام مند از ظرفیت اکوسیستم معماری سازمانی کشور و تجارب پیشین، با هدف تسريع در اجرا و افزایش اثربخشی نتایج
- جمع آوری، تجميع و تحليل اطلاعات معماری دستگاهها (شامل خدمات، فرایندها، سامانه ها، داده ها و برنامه ها) در قالب یک سامانه مرکزی و یکپارچه
- معرفی و ترویج نمونه های موفق در حوزه معماری سازمانی، توسعه خدمات و هوشمندسازی، به عنوان الگوهای عملی برای دستگاههای اجرایی
- استفاده هدفمند از ظرفیت آزمایشگاهها و مشاوران تخصصی در تدوین معماری سازمانی و پیاده سازی خدمات هوشمند
- ایجاد همگرایی و انسجام راهبردی میان معماری سازمانی، برنامه های هوشمندسازی و ابتکارات تحول دیجیتال
- توانمندسازی و حمایت مؤثر از دستگاههای اجرایی از طریق مشوق ها، اختیارات لازم، تأمین منابع مالی و توسعه سرمایه انسانی
- هدایت و پایش دستگاهها متناسب با سطح بلوغ معماری و نوع مأموریت آنها، به منظور پرهیز از رویکردهای یکسان نگر و افزایش اثربخشی مداخلات

برای دریافت اسلاید
سخنرانی های انجمن به
وبگاه انجمن مراجعه کنید

WWW.ISI.ORG.IR

- تفکیک شفاف فرآورده های معماری دستگاهها از تحویل دانی های حاکمیتی به منظور مشخص شدن حداقل الزامات دولت و پرهیز از تحمیل مطالعات غیر ضروری به دستگاهها.
- هدایت دستگاهها به سوی راهکارهای معماری نتیجه گرا و ارزش محور با تمرکز بر حل مسائل واقعی، ارتقای کیفیت خدمات و تحقق اهداف تحول دیجیتال.
- پشتیبانی از الزامات حکمرانی داده مبنا به گونه ای که بخش قابل توجهی از پیش نیازهای این حوزه بدون نیاز به پروژه های موازی پوشش داده شود.
- ادغام پروژه های پایه تحول دیجیتال و هوش مصنوعی در معماری به طوری که در اغلب دستگاهها نیازی به اجرای پروژه های مستقل و موازی در این حوزه ها وجود نداشته باشد.
- عدم تحمیل هزینه یا کار اضافی به دستگاههای اجرایی زیرا خروجی های مورد انتظار عمدتاً منطبق بر تکالیف مصوب و موجود دستگاهها هستند که تاکنون به صورت جزیره ای دنبال شده اند.
- زمینه سازی برای ادغام ضوابط متعدد موازی نهادهای بالادستی در حوزه های خدمات، فرایند، داده و سامانه، با هدف کاهش تکالیف دستگاهها و افزایش انسجام اجرایی.

۶- سند روش توسعه چابک در انتظار تصویب و ابلاغ

«روش توسعه چابک معماری» در مهرماه آماده شد، اما تا زمان تهیه این گزارش (ابتدای دی ماه ۱۴۰۴)، سند در فرایند بررسی و تصویب مراجع ذیصلاح قرار دارد. با توجه به اهمیت راهبردی این سند و نقش زیربنایی آن در تحقق برنامه های دولت هوشمند، انتظار می رود نهادهای بالادستی اگرچه با دقت و رعایت جمیع ملاحظات، اما در مدت زمان منطقی نسبت به تصویب و ابلاغ آن اقدام کنند؛ تا این مهم دچار فراموشی و فرسایش نشود.

هرچند ابلاغ این سند گامی ضروری و مهم محسوب می شود، اما اهمیت آن در گرو فراهم بودن بسترها و عوامل کلیدی موفقیت در اجرای اثربخش آن است؛ عواملی که بدون توجه به آنها، حتی جامع ترین و دقیق ترین اسناد نیز به نتایج مورد انتظار نخواهند رسید

۷- عوامل کلیدی موفقیت برنامه ملی معماری سازمانی

موفقیت در اجرای «برنامه ملی معماری سازمانی» به مجموعه ای از عوامل و مؤلفه های به هم پیوسته وابسته است. بخشی از این عوامل به شرایط کلان حاکم بر دولت و دستگاههای اجرایی بازمی گردد که در این گزارش مجال پرداختن به آنها نیست؛ با این حال، مؤلفه هایی که به طور مستقیم با حوزه معماری سازمانی مرتبط هستند را می توان در محورهای زیر خلاصه کرد:

- هماهنگی میان نهادهای بالادستی مرتبط (سازمان اداری و

پادالگوهای معماری سازمانی

ترجمه: آوا کرمی

پست الکترونیکی: ava.karami47@gmail.com

برخی راهکارها تنها برای سازمان‌های بزرگ مناسب است؛ سازمان‌هایی که پول کافی برای جذب بهترین مهندسان و سعی و خطا در مقیاس وسیع دارند. بقیه ما با محدودیت‌هایی مثل کمبود منابع، فرایندهای دستی، دهه‌ها تصمیمات غیرقابل بازگشت و پشته‌های فناوری قدیمی دست‌به‌گریبانیم. رویاهای آینده‌نگرانه‌ای که در کنفرانس‌های فناوری ارائه می‌شود، همیشه راه‌حلی برای این مشکلات نیست.

۲- معماری «برج عاج»

این اصطلاح تحقیرآمیز بر پایه این اتهام ساخته شده که معماری بیش از حد از فعالیت‌های روزمره ساخت و نگهداری سامانه‌ها فاصله دارد. ممکن است معماری با تمرکز بیش از حد بر راهبردهای کلان و رهنمودهای انتزاعی، ارتباط خود را با واقعیت از دست بدهد؛ یعنی تمرکز بر چیزهایی که هیچ‌یک جوابگوی مشکلات واقعی افراد در ارائه خدمات روزمره‌شان نیستند.

خیلی‌ها ادعا می‌کنند که با معماران «برج عاج» کار کرده‌اند، اما کمتر کسی حاضر است خود را یکی از آنان بداند. شاید این نشانه‌ای باشد از این واقعیت که معماران چندان از خودآگاهی بهره‌ای ندارند. این موضوع الزاماً به معنای بی‌ارتباط بودن معماری با کارهای روزمره نیست؛ بلکه ممکن است ناشی از اشکال در برقراری ارتباط باشد، یعنی جایی که معماری در نشان دادن ارزش خود ناکام می‌ماند. علاوه بر این شاید نتیجه مشکلاتی در مورد مالکیت باشد که در قالب اتهام بی‌ارتباط بودن بیان می‌شوند.

این وظیفه معماران است که برداشت‌ها را اصلاح کنند و ارتباط خود را با واقعیت نشان دهند. معماران باید از هرگونه شکاف میان راهبرد کسب‌وکار و آنچه در سطح اجرا رخ می‌دهد آگاه باشند. وظیفه آن‌ها شناسایی این شکاف‌ها، فرود آمدن از «برج عاج»

هر سازمانی تصمیم‌گیری‌های فناورانه‌اش را به شیوه‌ای متفاوت سامان می‌دهد. برخی یک واحد معماری سازمانی متمرکز ایجاد می‌کنند، در حالی که دیگران ترجیح می‌دهند جامعه‌ای غیررسمی از متخصصان ارشد فناوری را گرد هم آورده و از نظرات آن‌ها استفاده کنند. بسیاری از این تفاوت‌ها به افراد درگیر، چالش‌های فناورانه پیش‌روی سازمان، و بستر گسترده‌تر سازمانی وابسته است. با وجود این رویکردهای متنوع، برخی پادالگوها (یا الگوهای رفتاری نامناسب) مشترک وجود دارند که به‌نظر می‌رسد در شیوه‌های گوناگون سازمان‌دهی معماری تکرار می‌شوند.

۱- معماری «کنفرانس محور»، «گوگل محور» و ...

تیم‌های مهندسی می‌توانند شبیه دسته‌های پرندگان باشند. طبیعتاً این تیم‌ها می‌خواهند از فناوری‌های نوظهور و روش‌های جدید استفاده کنند، اما این خواست ممکن است گرایش به تقلید از شرکت‌های بزرگ و پیشرو فناوری مانند گوگل و آمازون بینجامد. مهندسان در کنفرانس‌هایی که شرکت‌های مشاوره و سازمان‌ها با افتخار و قدری بزرگ‌نمایی موفقیت‌های خود را در بهره‌گیری از روندهای نوظهور به‌رخ می‌کشند، تحت‌تاثیر قرار می‌گیرند، به سازمان‌های خود برمی‌گردند و مصمم می‌شوند این دستاوردها را در محیط‌های خود به کار گیرند.

این امر می‌تواند به انتخاب‌های نامناسب فناوری و ابتکارات ناهمسو با اولویت‌های سازمان منجر شود. این که بگوئیم «اگر برای گوگل خوب بوده، برای ما هم خوب است.» مبنای مناسبی برای تصمیم‌گیری نیست. راهکارهایی که به کار شرکت‌هایی با مقیاس گوگل می‌آیند، لزوماً به درد شرکت‌های نرم‌افزاری کوچک و متوسط نمی‌خورند. این موضوع احتمالاً در مورد بیش از ۹۰٪ سازمان‌هایی که هم‌اکنون با خوشه‌های کوپرنیتیز کار می‌کنند، صدق می‌کند.

چه استفاده دیگری از آنان بکنند، در تیم معماری «پارک» می‌شوند. چنین افرادی معمولاً سابقه طولانی در سازمان و دانش گسترده‌ای از دامنه دارند — اما تجربه اندکی در معماری کسب کرده‌اند.

در برخی موارد، معماری می‌تواند مسیر طبیعی پیشرفت شغلی باشد و افراد پس از دوره‌ای از سازگاری بسیار موفق شوند. با این حال گزینه‌های دیگری نیز وجود دارد، مانند فعالیت به‌عنوان مربیان فنی یا کارشناسان موضوعی. اشتباه است اگر معماری به‌عنوان گزینه پیش‌فرض تلقی شود، مگر آنکه افراد ذهنیتی راهبردی و همکاری‌محور داشته باشند.

۶- ساختن آرمان‌شهر

تمامی سازمان‌ها به‌نوعی با محدودیت مواجه‌اند، اما بیشترین محدودیت معمولاً بودجه و مهارت‌های در دسترس است. این بدان معناست که انتخاب‌های معماری باید با توانایی‌های تیم‌هایی که قرار است آن‌ها را اجرا کنند همسو باشد. گاهی می‌ارزد که از زرق و برق معماری چشم‌پوشی شود و در عوض راه‌حلی ساده‌تر انتخاب گردد؛ راه‌حلی که احتمال موفقیت بیشتری دارد.

همچنین باید از میزان تمایل سازمان به پذیرش ایده‌های جدید آگاه باشید. هرچه یک راه‌حل غیرمعمول‌تر باشد، «هزینه توضیح» آن بالاتر خواهد بود؛ یعنی نیاز دارید آن را برای هر سودبری توضیح دهید. معماری‌های ساده و یکپارچه ممکن است در مقیاس‌پذیری دشوار باشند، اما دست‌کم فهم آن‌ها آسان است.

۷- طراحی بزرگ در ابتدای کار... و طراحی بسیار اندک در ابتدای کار

یافتن سطح مناسب طراحی اولیه می‌تواند سهل و ممتنع باشد. طراحی بیش از حد جزئی در ابتدای کار می‌تواند توسعه را خفه کند، تصمیم‌های زود هنگام را بر تیم تحمیل نماید و انعطاف لازم برای پاسخ‌گویی به نیازهای در حال تغییر را از آنان بگیرد. اتکای بیش از حد به قدرت طراحی تکاملی و تکرار چابک نیز می‌تواند به همان اندازه محدودکننده باشد. برخی چالش‌ها پدید می‌آیند که اگر از پیش به آن‌ها اندیشیده نشده باشد، ممکن است در مواجهه با آن‌ها دچار مشکل شوید.

لازم نیست وضعیت نهایی را با جزئیات پیش‌بینی کنید، اما باید یک بنیان و مسیر حرکت روشن ایجاد نمایید. لازم است زمانی را صرف درک نیازمندی‌ها و مدیریت ریسک‌ها کنید. همچنین باید آمادگی برای به‌تعویق انداختن تصمیم‌ها وجود داشته باشد، بدون آنکه به تعلل و اهمال‌کاری منجر شود.

۸- بی‌اعتمادی

به‌راحتی می‌توان بهره‌وری مهندسی را با بی‌اعتمادی به تیم‌ها در

و تبدیل هر راهبرد به امری مرتبط و قابل اجرا برای تیم‌های مهندسی است.

۳- معماری «پاورپوینتی»

من به پاورپوینت و ارائه‌های بصری دقیق علاقه‌مندم و آن را یکی از مهارت‌های شاخص خود می‌دانم. با این حال، [با تمرکز بیش از حد به این ارائه‌ها] خطر دور شدن بیش از حد از واقعیت وجود دارد. آیا این اسلایدها و نمودارهای چشمگیر واقعاً معنای قابل توجهی منتقل می‌کنند؟ آیا بازتاب‌دهنده واقعیت آنچه در سطح اجرا رخ می‌دهد هستند؟

هیچ نمایش واحدی از معماری یا راهبرد وجود ندارد که برای همه مخاطبان گویا باشد. باید انتظار داشته باشید که تکنیک‌ها، قالب‌ها و سطح جزئیاتی را که ارائه می‌کنید متناسب با علایق و میزان توجه هر مخاطب تنظیم کنید. ارائه‌های بسیار بصری می‌توانند برای برخی مخاطبان واقعاً مؤثر باشند، اما برای دیگران سطحی و ساده‌انگارانه جلوه کنند.

به یاد داشته باشید که هیچ میزان از پاورپوینت‌های پر زرق و برق نمی‌تواند راهبردی ضعیف را جبران کند؛ راهبردی که در نهایت به مسیر حرکت معنادار ترجمه نمی‌گردد.

۴- معماری به‌عنوان مسیر پیشرفت شغلی برای مهندسان

معماری اغلب به‌عنوان نقشی با جایگاه بالا تلقی می‌شود که حقوق بیشتری نسبت به مهندسی به همراه دارد. یکی از پدالگوهای رایج و بالقوه مخرب در سازمان‌ها این است که معماری را به‌عنوان مرحله‌ای در ارتقا از نقش مهندسی ارشد تعریف کنند.

اگرچه بیشتر افراد پس از مدتی فعالیت در مهندسی به معماری روی می‌آورند، این تغییر باید به‌عنوان جهشی به سوی یک تخصص متفاوت تلقی شود، نه ارتقاء. معماری با نگاهی گسترده‌تر و جامع‌تر به فناوری سروکار دارد؛ نگاهی مبتنی بر درک عمیق از نحوه عملکرد کسب‌وکار، در مقابل دغدغه‌های متمرکز و تحویل‌محور مهندسی. سازمان‌ها باید بتوانند مسیر ارشدیت را از تغییر تخصص جدا کنند تا مهندسان و معماران بتوانند به‌عنوان هم‌تایان یکدیگر تلقی شوند. همچنین مرز میان این دو حوزه را نباید خیلی قاطع ترسیم کرد، زیرا فرصت انجام کارهای معماری یا اتخاذ تصمیمات معماری از مهندسان نباید دریغ شود.

۵- تیم‌های معماری «پارکینگی»

برخی تیم‌های معماری در نهایت افراد باهوشی را جذب می‌کنند که در هیچ جای دیگر سازمان واقعاً جای نمی‌گیرند. این افراد به دلیل آنکه سازمان نمی‌خواهد آن‌ها را از دست بدهد اما نمی‌داند

با این حال، مشکل این است که این الگو مقیاس‌پذیر نیست. ایده تیم تحویل خودبسنده برای راه‌حل‌های خودبسنده کار می‌کند؛ جایی که تصمیم‌ها معمولاً پیامد گسترده‌ای ندارند. اما با رشد سیستم‌ها و سازمان‌ها، این تصمیم‌ها پیچیده‌تر، درهم‌تنیده‌تر و دشوارتر برای حل و فصل می‌شوند.

می‌توان تیم‌های بن‌سازه ایجاد کرد تا زیرساخت مشترکی برای تیم‌های تحویل همسو با جریان فراهم کنند، اما این واقعاً مشکل را حل نمی‌کند. لازم است فردی دیدگاهی جامع نسبت به تأمین فناوری داشته باشد، استانداردسازی را هدایت کند و از یکپارچگی اطمینان حاصل نماید. این همان جایی است که معماران ارزش می‌افزایند؛ یعنی آن‌ها امکان تحویل در مقیاس بزرگ را فراهم می‌کنند. برای هر صاحب‌نظری که می‌گوید به معماران نیازی نیست، مجموعه‌ای از پست‌های وب‌نوشتی و رشته‌های گفت‌وگو در Reddit وجود دارد که بلایای ناشی از کار تیم‌ها بدون راهنمایی معماری را توصیف می‌کنند.

منبع:

وب‌نوشت

<https://www.ben-morris.com/enterprise-architecture-anti-patterns/>

اعضای هیئت مدیره انجمن

- آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ (رئیس هیئت مدیره)

- آقای دکتر اسلام ناظمی (نایب رئیس هیئت مدیره)

- آقای مهندس محمدحسن محوری (خزانه‌دار)

- آقای مهندس علی آذرکار (دبیر)

- آقای سید ابراهیم ابطحی (عضو اصلی)

- آقای دکتر محمد گنج تابش (عضو علی‌البدل)

- آقای دکتر شمس‌اله قنبری (عضو علی‌البدل)

سرپرستان گروه‌های تخصصی انجمن

۱- گروه تخصصی مدیریت سرمایه‌های فکری - آقای سید ابراهیم ابطحی

۲- گروه تخصصی امنیت سایبری - خانم مهشید دولت مدلی

۳- گروه تخصصی معماری سازمانی - آقای مهندس رضا کرمی

۴- گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده -

آقای دکتر شمس‌اله قنبری

۵- گروه تخصصی زنجیره‌های بلوکی - آقای دکتر شمس‌اله قنبری

۶- گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان - آقای مهندس سعید امامی

تحويل کار خفه کرد. معماری باید ریل‌های راهنمای مناسبی ایجاد کند تا راهنمایی معقولی فراهم شود و به تیم‌ها زمان و فضای کافی برای تحويل داده شود. بازبینی‌های معماری گهگاه کاملاً منطقی هستند، اما بازجویی‌های هفتگی چنین نیستند.

برخی معماران واقعاً در این زمینه دچار مشکل می‌شوند. اگر تیم‌های مهندسی به حال خود رها شوند، تصمیم‌هایی خواهند گرفت که ممکن است با انتظارات معمار همسو نباشد. اما این به معنای اشتباه بودن آن‌ها نیست. بر معمار است که تشخیص دهد بر سر کدام موضوع‌ها باید ایستادگی کند و آماده باشد تا در سایر موارد به تیم‌ها اجازه دهد مسیر خود را طی کنند. اگر معماری واقعاً بخواهد تحويل کار را از نزدیک هدایت کند، شاید در نقش اشتباهی قرار گرفته باشد و بهتر باشد به حوزه مهندسی منتقل شود.

۹- پیاده‌سازی TOGAF

اشتباه برداشت نکنید. من TOGAF را منبعی ارزشمند از تکنیک‌های مؤثر و خرد آزموده‌شده در عمل می‌دانم. با این حال، تنها سازمان‌های نسبتاً کمی می‌توانند از یک پیاده‌سازی کامل TOGAF بهره‌مند شوند. این کار نیازمند اراده‌ای عظیم و تعهدی جدی از بالاترین سطوح سازمان است. مگر آنکه همه اعضای رهبری ارشد بتوانند توضیح دهند که چرا TOGAF می‌تواند ارزش‌افزایی کند، در غیر این صورت هرگونه پیاده‌سازی احتمالاً محکوم به شکست خواهد بود. این حرف من چندان شخصی نیست، و حتی در خود چارچوب نیز به رسمیت شناخته شده است. در نهایت، مرحله مقدماتی پیاده‌سازی TOGAF شامل تصمیم‌گیری درباره بخش‌هایی از چارچوب است که باید پذیرفته شوند. می‌توان آن را به یک فرایند تکراری کوچک‌تر تبدیل کرد که در آن وضعیت فعلی تعریف می‌شود و مسیر رسیدن به وضعیت مطلوب آینده مشخص می‌گردد. این در واقع جوهره هرگونه فعالیت معماری است و لزوماً نیازی نیست با فرایندهای رسمی تقویت شود.

۱۰- عدم حضور معماران

در برخی دیدگاه‌های چابک، این باور وجود دارد که وقتی تیم‌های تحويل توانمند و خودسازمان‌ده هستند، نیازی به فعالیت معماری مستقل نیست. برای همسویی با جریان تحويل باید اطمینان حاصل شود که تیم همه مهارت‌ها و تخصص‌های لازم برای اتخاذ هرگونه تصمیم فنی را در اختیار دارد. این بدان معناست که تخصص معماری باید درون تیم‌ها قرار گیرد، نه بیرون از آن‌ها.

در این باور حقیقت زیادی نهفته است. خواهی‌نخواهی تیم‌ها همواره تصمیم‌های معماری می‌گیرند. توسعه زمانی کارآمدتر است که تیم‌ها دیدگاه و مهارت کافی برای اتخاذ تصمیم‌ها داشته باشند، بدون آنکه مجبور باشند برای راهنمایی به یک مرشد بیرونی مراجعه کنند.

پیشنهاد (قسمت پانزدهم) - از پی آیند خود اظهاری خاطرات ۶۶ پیشکسوت، به بهانه جشن بزرگ انجمن در زمستان ۱۴۰۷

پیش به سوی جشن بزرگ گرامی داشت

پنجاهمین سالگرد تاسیس انجمن انفورماتیک ایران

سیصدمین نوبت انتشار گزارش کامپیوتر

پنجاه و پنجمین سال تاسیس مدرسه عالی برنامه ریزی و کاربرد کامپیوتر

شصت و ششمین سالگرد ورود رایانه به ایران

همراه با روایات کتبی ۶۶ پیشکسوت داوطلب جهت کمک به تدوین تاریخ مکتوب نگاشته شاهدان عینی از وقایع انفورماتیک ایران (پیشکسوت گرانقدر، آنچه در دوران حضور در بخش انفورماتیک کشور، شاهد یا عامل بوده‌اید را با توالی زمانی، برای درج در این صفحه بفرستید)

زمان برگزاری جشن : زمستان ۱۴۰۷

(نقل) خود اظهاری شاهدان عینی وقایع بخش انفورماتیک ایران

شانزدهمین و هفدهمین پیشکسوت از میهمانان پیشواز جشن پنجاه سالگی انجمن

دکتر مرتضی انواری و دکتر بهروز پرهامی

اساتیدی از مبدعان اقدامات نوآورانه در حوزه رایانه در ایران

به فراخوان ، دعوت و نقل سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

abtahi@sharif.ir



● دکتر بهروز پرهامی



● زنده یاد دکتر مرتضی انواری

پیش گفتار

شاید پس از مطالعه بخش پایانی، تبریک دکتر بهروز پرهامی بنیانگذار و نخستین رئیس انجمن انفورماتیک ایران به مناسبت انتشار دویستمین شماره گزارش کامپیوتر بود :

امیدوارم که انجمن انفورماتیک ایران نقشی گسترده در استقرار فرهنگ حرفه‌ای، تهدد به امات علمی، اجتناب از مخرافه‌گویی، و بهره‌گیری از فناوری انفورماتیک برای پیشبرد سطح علم و صنعت در سرزمین‌مان ایفا کند. به امید روزی که بتوانید پنجاهمین سالگرد فعالیت انجمن و انتشار سیصدمین شماره گزارش کامپیوتر را گرمی دارید، برای همه شما عزیزان شادی و پیروزی آرزو می‌کنم.



حاضرین در تصویر

از راست به چپ : زنده یاد دکتر مرتضی انواری، روان شاد دکتر فرهاد مودت، دکتر بهروز پرهامی، دکتر سیاوش شهشهانی و استاد آرمن نهاپطیان

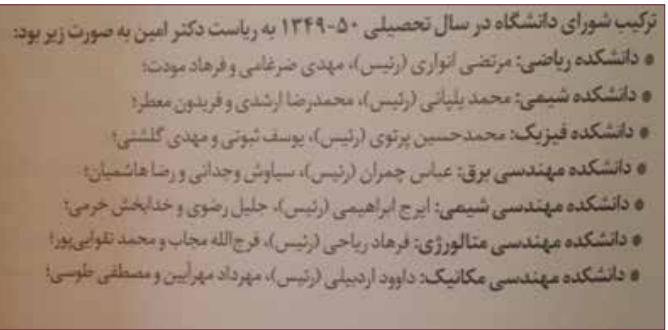


داشته و خواهد داشت. دریغا که او اینک بین ما نیست تا روایت کند از چه منظری و با چه زحماتی عمر پربرکتش را صرف تربیت نسلی کرد که در سال ۱۳۵۲، عموماً سرخورده از نتایج مسابقه مضحک و تستی کنکور، کورمال کورمال به فراگیری فناوری پرداختند که در آن زمان، بیشترین جاذبه‌اش، نام و عنوان تازه‌اش بود. اما راه پیموده پر فراز و نشیب ایشان در یکی از پرتلاطم‌ترین مقاطع تاریخی ایران، به یک آگاهی و آینده‌نگری درخشان و اراده‌ای سترگ معطوف به آموزش و سازندگی شهادت می‌دهد. انجمن انفورماتیک ایران به پاسخ خدمات بی‌شائبه سالیان دکتر انواری پیشنهاددهنده و متقبل پشتیبانی مالی جایزه‌ای به نام ایشان در شعبه ایرانی انجمن مهندسان برق و الکترونیک^۱ در سال‌های اخیر هم شده است :

که در واپسین شماره سال ۱۴۰۱، گزارش کامپیوتر ۲۶۴، طرح سالیانم برای تدوین تاریخی شفاهی برای فعالیت‌های نیم قرن بخش انفورماتیک را با فراخوان عمومی به جمع پیشکسوتان این بخش سپردم و چشم انداز ۱۴۰۷ را در قالب جشنی به مناسبت‌های فراوان، از جمله انتشار سیصدمین شماره گزارش کامپیوتر را به عنوان افق انگیزی برای به سرانجام رساندن آن ترسیم کردم. پیش از این خاطرات هفده پیشکسوت، از شاهدان عینی وقایع نیم قرن این بخش را به همت دوستان نشر کرده‌ایم : ۱- لطف‌علی بخشی (۲۶۵)، ۲- ابراهیم ابطحی (۲۶۷)، ۳- ابراهیم نقیب زاده مشایخ (۲۶۸)، ۴- محمد علی علاقبند، ۵- رضا محسنی، ۶- افشین همت یار (۲۷۰)، ۷- محسن صدیقی مشکنانی (۲۷۱)، ۸- موسی خالصی زاده (۲۷۲)، ۹- محمد داورپناه جزی (۲۷۳)، ۱۰- اسلام ناظمی (۲۷۴)، ۱۱- مسعود صفاری (۲۷۵ و ۲۷۶)، ۱۲- پرویز ناصری (۲۷۷)، ۱۳- مهدی عربی (۲۷۸)، ۱۴- قدسی و ۱۵- روحانی (۲۷۹)، ۱۶- میرزا عبداللهی و ۱۷- تابش (۲۸۰) و در این شماره در حضور هجدهمین و نوزدهمین پیشکسوت هستیم. ۱۸- انواری و ۱۹- پرهامی (۲۸۱). که با ۶۶ روایت مورد نیاز تا سال موعود فاصله دارد. برای رسیدن به هدفمان تا شماره سیصدم گزارش کامپیوتر نیاز داریم حداقل در ۱۰ شماره بعدی هر شماره دو پیشکسوت و در نه شماره پایانی در هر شماره سه پیشکسوت را ملاقات کنیم و این به همت پیشکسوتان برمی‌گردد که در این راه از ارسال خاطرات و نظراتشان دریغ ننمایند.

مقدمه

فرزندان معنوی دکتر مرتضی انواری راوی زیست فضیلت‌مآب این معلم موسس بوده و با برپایی مدرسه و هنرستان کشاورزی خیره‌ای، برای یادبود ایشان، در سیستان و بلوچستان قدرشناس استاد موسسی شده‌اند که در یکی از تحول‌سازترین فناوری‌های قرون معاصر یعنی فناوری رایانه و صنعت فناوری اطلاعات، نسلی تاثیرگذار و شاخص را برای کشور تربیت و بنیادی را برای فناوری‌های بین‌رشته‌ای منشعب از آن پی ریخت که تاثیری شگرف تا سالیان دور بر آینده صنعتی ایران



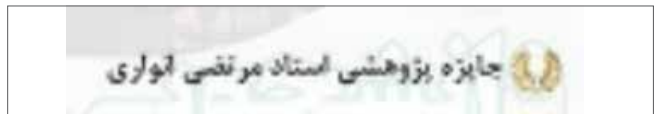
روایت روانشاد، دکتر مرتضی انواری

خود تو جانِ جهانی
گر نهانی و عیانی
تو همانی که همه عمر، به دنبال خودت نعره زنایی

تو ندانی که خود آن نقطه عشقی
تو خود اسرارِ نهانی
همه جا تو نه یک جای و نه یک پای
همه‌ای با همه‌ای، همه‌ای
تو سکوتی

تو خود باغ بهشتی
تو به خود آمده از فلسفه چون و چرایی
به تو سوگند
که این راز شنیدی و نترسیدی و بیدار شدی در همه افلاک بزرگی
نه که جزئی
نه که چون آب، در اندام سبویی
تو خود آویی به خودای
تا در خانه متروکه هر کس نشینی و
بجز روشنی شعشعه پرتو خود هیچ نبینی
و گل وصل، بچینی....
به خودآ

راوی گوشه‌هایی از زندگی پربار استادی از زبان خودش می‌شویم که این روزها با زیست در قلب دانشجویش ۹۵ ساله (۹ بهمن



دکتر انواری به شعر نوی ایران و موسیقی کلاسیک علاقه فراوان داشت و با همسر محبوب، دو پسر و شش نوه عزیزشان کانون خانوادگی گرمی را تجربه کردند. به تجربه سالیان حضور موسسش در مرکز تعلیمات عمومی دانشگاه شریف که در زمان ریاست دکتر سید حسن نصر، پس از تصدی ریاست دانشکده ریاضیات شریف و پایه‌گذاری رشته و گرایش علوم کامپیوتر در آن، به آن فرا خوانده شد. دکتر انواری، نوآورانه، هنرمندان شاخصی را از معاصرین برای تدریس به همکاری گرفت از جمله: احمد شاملوی شاعر، هرمز فرهت، موسقیدان برجسته، هانیبال الخاص و ایران درودی نقاشان سرشناس معاصر. به این ترتیب، دکتر انواری به تبع الگوهای دانشگاهی شریف، ام‌آی‌تی و استنفورد، علوم انسانی را هم وارد دانشگاه صنعتی شریف کرد.^۲

از آخرین شعری که در دم واپسین، در بیمارستان، استاد عزیز ما خواند می‌توان علاقه‌اش به هنر و روح پر فتوحش را کمی شناخت:

به تو سر بسته و در پرده بگویم
تا کسی نشنود این راز گهربار جهان را
آنچه گفتند و سُرودند تو آنی

۲- سپهر وکیل، مهدی گنجوی و مینا خاتلر زاده، مهندسان انقلابی، یادگیری، سیاست و کنشگری در دانشگاه صنعتی آریامهر (شریف)، ترجمه ابراهیم اسکافی، نشر شیرازه، آذر ۱۴۰۴، صفحه ۱۰۴.

۱۳۰۹-۹ آذر ۱۳۸۹) است :

من در خانواده‌ای متوسط چشم به دنیا گشودم، دوران متوسطه را در دبیرستان البرز به پایان رساندم و در سال ۱۳۲۹ وارد دانشگاه تهران شدم و بعد از سه سال مدرک کارشناسی خود را در رشته فیزیک گرفتم. پس از مدتی تدریس در دبیرستان‌های کشور با گرفتن یک بورس از دولت آمریکا به آن کشور عزیمت کردم و به ادامه تحصیل در رشته فیزیک مشغول شدم و سپس از فیزیک به ریاضی تغییر رشته داده و پس از دو سال به دریافت درجه دکتری نائل شدم. پیش از آن مدارک کارشناسی ارشد خود را نیز از دانشگاه ایلی‌نوی آمریکا دریافت کرده بودم.



سپس در دانشگاه‌های ایلی‌نوی، ایالتی‌میشیگان، ایالتی اوهایو، برکلی و در دانشگاه‌های کانادا، فرانسه (از جمله در موسسه پوان کاره) تدریس و تحقیق کردم و پس از ۱۱ سال تدریس و تحقیق در سال ۱۳۴۸ به ایران مراجعت و در دانشگاه صنعتی شریف فعلی، ریاست دانشکده ریاضی و عضویت شورای دانشگاه را به عهده گرفتم و پس از یکسال با حضور مجدد در دانشگاه میشیگان، در سال ۱۳۴۹ مجدداً به ایران مراجعت کردم و دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر را در دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی شریف پایه‌گذاری کردم.

در این ایام، مدت‌ها در ایران و در دانشگاه میشیگان در مورد مسئله کامپیوتر و کارشناسان آن مطالعه کردم که چرا در ایران که بیش از یکصد کامپیوتر (بزرگ) وجود داشت و با پیشرفت فناوری احتیاج به تعداد بیشتری کامپیوتر نیز بود، کارائی آنقدر کم بود. دریافتم اصل اساسی داشتن کارشناس در این رشته است که ایران از این نظر در مضیقه بود و این امر موجب استفاده ناقص از کامپیوترها شده بود که این خود موجب بی‌استفاده ماندن آنها می‌شد. در این راه هیچ موسسه دیگر پیشقدم نشده بنابراین خودم دست به کار تأسیس این مدرسه عالی، در سال ۱۳۵۲ با نام مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر شدم. در مورد انتخاب اساتید، چون بسیاری از دانشگاه‌هایی که به فکر ایجاد رشته کامپیوتر افتاده بودند با کمبود استاد مواجه شده بودند، اساتیدی از بین شاگردان خودم انتخاب

کردم و تحقیقات و سمینارهای زیادی در دانشگاه برای آشنائی آنها برقرار نمودم. ایشان را که همه از بهترین‌ها بودند به اضافه بعضی دیگر از دوستان قدیمی خودم که با قدرت کار و تفکر آنها آشنائی نزدیک داشتم و با بعضی دیگر نیز قبلاً همکاری داشته‌ام، ایشان را به گروه قبلی افزودم. جوانی بعضی از اساتید موجب پرسش‌هایی شد که ادله من در پاسخ چنین بود: اولاً چون این رشته کاملاً جدید است بنابراین استاد مسن در آن یافت نمی‌شود و ثانیاً از نظر روابط بین استاد و دانشجو و همبستگی آنها به یکدیگر، جوانی استاد یک مزیت به شمار می‌رفت و این موضوع بی‌تجربگی آنها را تحت الشعاع قرار می‌داد. به این مجموعه اساتید خارجی برجسته‌ای را هم افزودم.^۳ مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر را در تابستان سال ۱۳۵۲ به صورت یک موسسه خصوصی با سرمایه یک میلیون ریال تأسیس کردم.^۴ که در همراه همان سال در سه رشته "کاربرد کامپیوتر و آنالیز سیستم‌ها"،^۵ "تحقیق در عملیات"^۶ و "برنامه‌ریزی"^۷ در حد کارشناسی و رشته راهبری کامپیوتر در حد فوق دیپلم با گزینش ۴۵۰ نفر دانشجو آغاز به کار نمود.

در سال‌های پس از انقلاب تا زمان کسالت در سال ۸۵ علیرغم حضور در خارج از کشور و تصدی موسسه فناوری اطلاعات "زاده" همواره ماه‌هایی را در ایران به کار، تحقیق و تدریس اشتغال داشتم. از جمله با مراکز مختلف از جمله مرکز تحقیقات فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی شریف و مرکز تحقیقات مخابرات ایران همکاری داشتم و در سال ۱۳۸۲ برای راه‌اندازی مرکز ملی فناوری اطلاعات و ارتباطات طرح نوآورانه‌ای را پیشنهاد کردم.

ابتدا زندگی شخصی و کاری خود را در تصاویر به یادگار مانده از ایام به شکل زیر برایتان خلاصه می‌کنم: (تصویر صفحه بعد)

در سال ۱۳۵۶ تا ۱۳۵۷ مقدمات برپایی انجمن انفورماتیک ایران را نیز با حضور در هیئت موسس آن فراهم کردم که تاکنون به عنوان قدیمی‌ترین انجمن کامپیوتر کشور به همت شاگردانم فعالیت‌های فرهنگی ادامه دارد.

در سال ۱۳۸۴ در اولین نشست ملی فناوری اطلاعات ایران از من به اتفاق دو تن از دانشجویانم^۸ در مدرسه عالی کامپیوتر به عنوان دانشگاهی برگزیده جهت خدمات آموزشی و فرهنگی به بخش انفورماتیک ایران توسط ریاست جمهوری وقت (آقای خاتمی) تقدیر به عمل آمد.

تا زمان کسالت در سال ۸۵ علیرغم حضور در خارج از کشور همواره ماه‌هایی را در ایران به کار، تحقیق و تدریس اشتغال داشتم که با

۳- سید ابراهیم ابیطحی، یادواره دهمین سال درگذشت دکتر انواری منتشره در شماره ۲۵۰ گزارش کامپیوتر، ۱۳۹۹.

۴- داریوش جوان، گذشته و آینده مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر، گزارش کامپیوتر شماره ۱۰، فروردین ماه ۱۳۵۹.

5- Computer applications and systems analysis

6- Operation research

7- Planning

۸- به نام هموطن همکارم و هم اطاقم در دانشگاه برکلی، پروفسور لطفی زاده واضع نظریه و منطق فازی.

۹- ابراهیم نقیب زاده مشایخ و سید ابراهیم ابیطحی



تأسیس شورای دانشگاه در سال تحصیلی ۱۳۴۹-۵۰ به ریاست دکتر امین به صورت زیر بود:

- دانشگاه ریاضی: مرتضی انواری (رئیس)، مهدی شرفی و فرهاد نبوت
- دانشگاه شیمی: محمد بهائی (رئیس)، محمدرضا ارشدی و فریدون معطر
- دانشگاه فیزیک: محمدحسین پرویزی (رئیس)، یوسف شونی و مهدی گلشنی
- دانشگاه مهندسی برق: عباس چمران (رئیس)، سیدش و وحید و رما هاشمی
- دانشگاه مهندسی شیمی: ایرج ابراهیمی (رئیس)، جلیل رضوی و خدایشت خرمی
- دانشگاه مهندسی متالورژی: فرهاد ریاضی (رئیس)، فرح اله محراب و محمدتقی پور
- دانشگاه مهندسی مکانیک: داوود اربابی (رئیس)، مهرداد مهرایی و مددظفر طوسی

اولین رئیس دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۴۶)

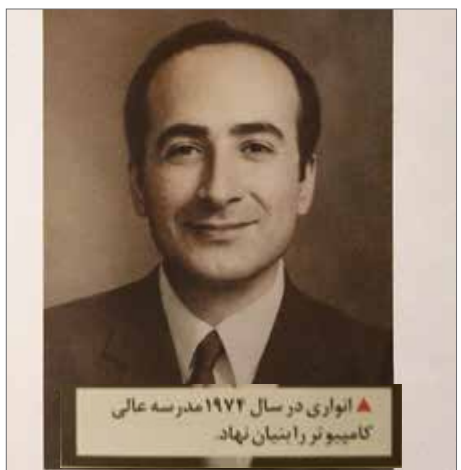
پایه گذار دوره کارشناسی ریاضی و علوم رایانه (۱۳۴۷)

پایه گذار دوره کارشناسی ارشد علوم رایانه (۱۳۴۹)

موسس مدرسه عالی برنامه ریزی و کاربرد کامپیوتر (۱۳۵۲)

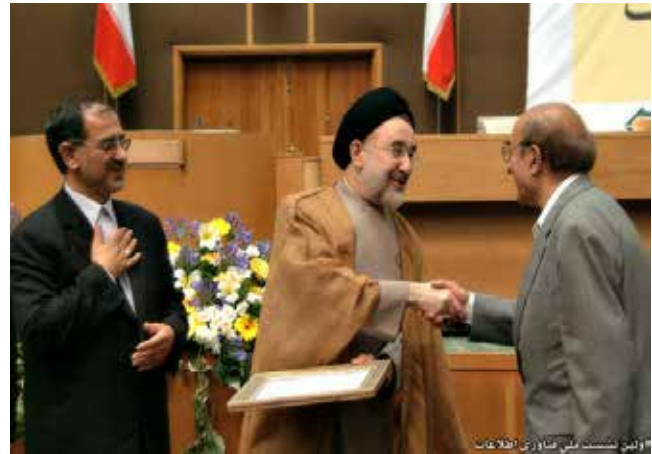
عضو موسس و برجسته انجمن انفورماتیک ایران (۱۳۵۷)

دانشگاهی برگزیده اولین نشست ملی فناوری اطلاعات کشور (۱۳۸۴)



مقاله‌ای جالب و نوآورانه با عنوان "سامانه‌های اطلاعاتی هوشمند" ارائه نمودم که در آن به مباحث نوظهور هستان‌شناسی سامانه‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده‌های مشکک پرداختم. مقالات پژوهشی‌ام طیف وسیعی از موضوعات را در برمی گیرد از

شدت گرفتن بیماریم، متأسفانه پروژه مزبور ناتمام ماند و به اجبار برای معالجه به آمریکا بازگشتم. در دی ماه سال ۱۳۸۴ که در ایران حضور داشتم به عنوان سخنران کلیدی در سمپوزیوم بین‌المللی ارتباطات از دور در دانشگاه شیراز



جمله: علوم رایانه، زیست-انفورماتیک، نظریه کنترل، ریاضیات، هستان شناسی خدمات وب، زبان شناسی محاسباتی، ساخت یک موتور ترجمه انگلیسی به فارسی، تجارت الکترونیکی، مدیریت دانش و تنقیح قوانین به کمک رایانه. من در طراحی معماری و ساخت یک سامانه نرم افزاری هوشمند هم با بریتیش تله کام و یک پروژه پردازش تصویر با ناسا همکاری داشتم.

همکاریم در زمینه زبان و واژه نامه فارسی رایانه نیز به یاد آوردنی است که از خاطرات دکتر مصطفی عاصی^{۱۰} استاد زبان شناس، طراح و مجری پروژه مرتبط با آن این خاطرات را در پایان، برایتان نقل می کنم:

دکتر عاصی از آغاز عضو گروه زبان شناسی و گروه رایانه فرهنگستان بود. دلیل شرکت او در گروه رایانه هم این بود که از سال ۱۳۵۰ دوره های آشنایی با کامپیوتر، برنامه نویسی و سیستم عامل را در شرکت آی بی ام گذرانده بود.

در این زمان «پیشنهاد شما چیست» نوشته دکتر عاصی را قبل از اینکه در آن شورا تصویب بشود منتشر کردند. ولی خود واژه های برابر را در آن نمی آوردند. تعریف آن را می آوردند و قرار بود مخاطبان خودشان فکر کنند و آنچه به نظرشان می رسد مطرح کنند. در این زمان من هم که در حال تاسیس مدرسه عالی کامپیوتر در ایران بودم، به عضویت گروه واژه گزینی رایانه فرهنگستان در آمدم.

دکتر عاصی که می دید که هنوز در ایران و حتی در سطح دانشگاهی و تخصصی به رویکرد تازه زبان شناسی به کاربرد پیکره های زبانی و اهمیت آن پی نبرده اند و تلاش هایی را برای معرفی میان رشته ای زبان شناسی پیکره ای شروع کرد چه در کلاس ها و چه سخنرانی ها؛ در اولین و دومین کنفرانس های زبان شناسی در سال های ۶۹ و ۷۱ کاربردهای رایانه در زبان شناسی و فرهنگ نگاری رایانه ای را مطرح کرد و پس از این که اولین مقاله را با عنوان «از پیکره زبانی تا زبان شناسی پیکره ای» در پنجمین همایش زبان شناسی ارائه داد. بالاخره سال ۱۳۷۲ فرصتی پیش آمد که بار دیگر طرح را با دلایل و نمونه های بیشتر مطرح کند و این بار با حداقل امکانات تصویب شد. با همین امکانات کم، یعنی یک دستگاه رایانه ۴۸۶ و دو همکار، تا سال

۱۰- سید ابراهیم ابطحی، «گل های بهشتی نرویده در فردوس»، برداشتی از زندگینامه دکتر عاصی، در دست نشر الکترونیکی در وبگاه انجمن انفورماتیک ایران، زمستان ۱۴۰۴

۱۳۸۰ که گام اول انجام شد، یک مدل نمونه با داده های محدود آماده شد. برنامه سازی هم در محیط داس و با یک نرم افزار پایگاه داده موجود و رایگان یعنی فاکس پرو (Foxpro) انجام شد. حالا زمانی بود که نام پروژه کو بیلد Cobuild را بعضی ها شنیده بودند و با معرفی چنین طرح هایی برای زبان انگلیسی و برخی زبان های دیگر، پیشنهاد اجرای گام دوم طرح را داد. گام دوم شامل ایجاد یک نرم افزار مفصل و کامل با به کارگیری یکی از نیرومندترین پایگاه داده های موجود یعنی اراکل (Oracle) و برنامه های افزوده متنوع ویرایش و پردازش متن، جستجوهای هدفمند، فهرست گیری های بسامدی و آماری و همچنین افزودن به حجم داده ها در رده های گوناگون بود. با توضیحاتی که در جلسه شورای پژوهشی پژوهشگاه درباره کاربری ها و سودمندی های یک چنین پایگاهی برای پژوهش های زبان شناختی و زبان فارسی داد، این گام هم به تصویب رسید اما به دلیل هزینه ۸ یا ۹ میلیون تومانی که برای اجرای آن پیشنهاد شده بود، معوق ماند. یکی دو سالی طول کشید تا یک اتفاق به کمک طرح آمد. اواخر دهه هفتاد شورای عالی اطلاع رسانی تشکیل شد تا برای حضور فعال ایران در دنیای جدید فناوری اطلاعات (رایاسپهر) سیاست گذاری و برنامه ریزی کند. برای تدوین یک برنامه راهبردی و همه جانبه که کشور را در همه زمینه ها در رایاسپهر به حرکت درآورد، از متخصصان رشته ها و علوم مختلف دعوت کردند و در سال ۱۳۸۱ سندی با عنوان طرح تکفا تدوین شد. این سند همه حوزه های فعالیت را در چند بند بیان می کرد مانند تجارت الکترونیکی، آموزش الکترونیکی، دولت الکترونیکی و یک بند آن مربوط به خط و زبان فارسی در فضای مجازی یا رایاسپهر بود. از من هم در کمیته مربوط به این حوزه دعوت شد. یکی از اولویت هایی که در جلسات نخستین این کمیته بر آن تأکید شد ایجاد پیکره ای برای زبان فارسی بود.

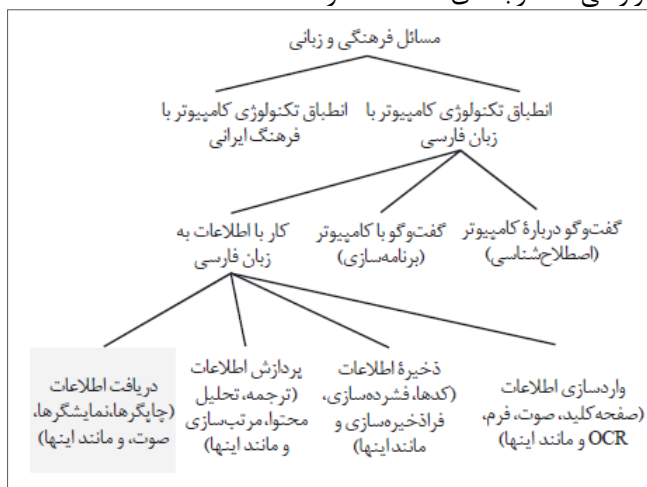
برای اجرای بند مربوط به تجارت الکترونیکی و ترجمه ماشینی باز هم از من که در آن زمان در آمریکا و در برکلی تدریس می کردم دعوت کردند که به ایران بیایم و در این کار مشارکت کنم. دکتر عاصی با من از زمان فرهنگستان و گروه واژه گزینی رایانه آشنا بود مسبب این دعوت بود وقتی به ایران آمدم، شماره تلفن دکتر عاصی را پیدا کردم، سپس با او تماس گرفتم. او از من دعوت کرد که به دفتری که برای ایشان در خیابان اسفندیار تدارک دیده بودند بروم. من که با ذوق و امید درباره این برنامه ها صحبت می کردم، برای گردآوردن افرادی که بتوانند در این راه همکاری کنند، به درخواست آنها جواب مثبت دادم. مثلاً برای ترجمه ماشینی چند نفر را که می شناختم معرفی کردم. البته برای تجارت الکترونیکی ایشان باید بیشتر به تبریز می رفتم و آن را سامان می دادم. متأسفانه کار ترجمه ماشینی، به دلیل بیماری من و بازگشت به آمریکا ناتمام ماند. اما در مورد خط و زبان فارسی، اولویت نخست را ایجاد پیکره زبان فارسی تشخیص دادند و پیشنهاد کردند که از عده ای دعوت شود که با ارائه تعریفی از پیکره راه و روش ایجاد آن را هم تعیین کنند.



دکتر پرهامی و دکتر سیاوش شهشهانی

خط و زبان فارسی

یکی از زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه و اهتمام دکتر پرهامی از دیرباز، انتقال فناوری بوده است. به عبارت دقیق‌تر، ایشان به اتفاق همکارانش علاقه‌مند به تطبیق فناوری نسبتاً جدید رایانه با فرهنگ، اقتصاد، و زبان کشورمان بودند^{۱۱}. پیوند فناوری برای این عبارت مناسب‌تر به نظر می‌رسد چرا که همانند پیوند اعضای بدن، احتمال مقاومت و دفع فناوری را هم در بحث منظور می‌کند. این مقوله با بحث فناوری متناسب^{۱۲}، که شرایط اجتماعی و اقتصادی و محیط زیستی را در انتخاب و به کارگیری فناوری مدنظر قرار می‌دهد، رابطه‌ای تنگاتنگ دارد.



شکل ۱. پیوند فناوری: جنبه‌های فرهنگی و زبانی در تطبیق فناوری رایانه

چنان‌که در شکل ۱ دیده می‌شود، منظور کردن عوامل فرهنگی و

11- Farhad Mavaddat and Behrooz Parhami, "Informatics in Iran: Problems and Prospects," Proc.Int'l Conf. Computer Applications in Developing Countries (Thailand: Bangkok, August 1977), 121-133.

12- Peter D. Dunn, Appropriate Technology: Technology with a Human Face (London: The Mac-Millan Press, 1979).

دکتر انواری در ۹ آذرماه ۱۳۸۹ در المپیای واشنگتن به ابدیت پیوست. روانش شاد که میراث فرهنگی بی بدیلی از خود به یادگار گذارد..

دکتر انواری در ۹ آذرماه ۱۳۸۹ در المپیای واشنگتن به ابدیت پیوست. روانش شاد که خدمات بی بدیلی از خود به یادگار گذاشت

یادی و خاطراتی از دکتر بهروز پرهامی



از سمت چپ دکتر بهروز پرهامی و زنده‌یادان دکتر محمد جواد اشجعی (از موسسین انجمن) و دکتر فرهاد مودت

دکتر بهروز پرهامی استاد دانشگاه کالیفرنیا در سانتا باربارا و معاون پیشین کالج دانش مهندسی آن است که در حال حاضر به تدریس و پژوهش در رشته معماری و سخت افزار کامپیوتر اشتغال دارد. او عضو برجسته انجمن بین‌المللی مهندسان برق و الکترونیک، انستیتوی مهندسی و تکنولوژی، و انجمن کامپیوتر بریتانیا است و جوایز متعددی دریافت کرده است. از ایشان ۶ کتاب و بیش از ۳۰۰ مقاله از ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۶ منتشر شده است. در دانشگاه صنعتی شریف به مطالعه زبان و خط فارسی برای استفاده در کامپیوتر و مسائل انتقال فناوری و استانداردسازی مشغول بوده و در تأسیس انجمن انفورماتیک ایران، نقش مؤسس و در نشریه آن انجمن با نام گزارش کامپیوتر نقش اولین سردبیر و مدیر مسئول را داشته است. در عین حال ایشان مبدع و پیشنهاددهنده برنامه‌ای برای دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر در ایران بودند که بیش از ۲۰ سال پس از انقلاب مرجع آموزش‌های دانشگاهی کامپیوتر در ایران بوده است. حوزه‌های فعالیت ایشان متعدد بوده که در ادامه به برخی و در هر حوزه به مواردی به عنوان نمونه اشاره می‌کنیم:

اردیبهشت ۱۳۶۰

گزارش



گزارش نهایی کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران

در زمینه

برنامه دوره لیسانس رشته مهندسی کامپیوتر

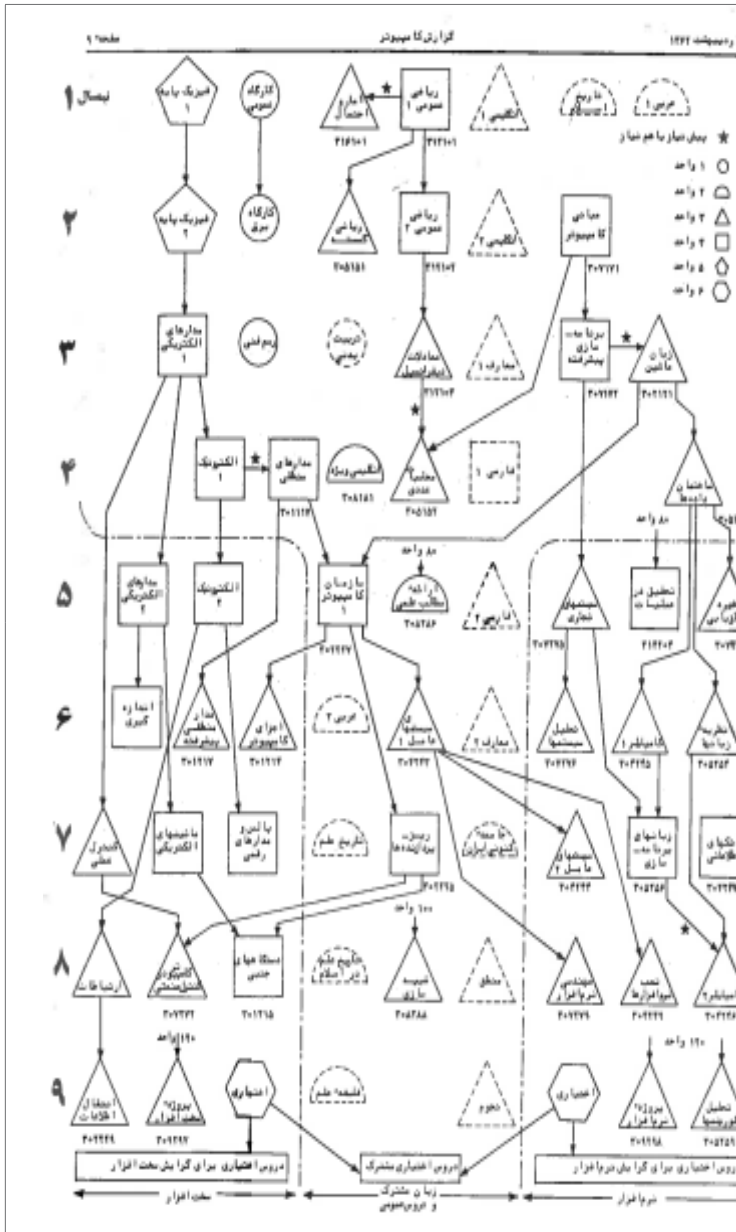
توضیح و پراکنش: بدینال درج گزارش مقدماتی کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران درباره برنامه دوره لیسانس رشته مهندسی کامپیوتر (گزارش کامپیوتر، سال دوم، شماره ۶، شهریور ۱۳۵۹، شماره پیاپی ۱۵، صفحات ۵ تا ۷)، نظراتی توسط این کمیته دریافت گردید. با مطالعه این نظرات و بررسی بیشتر، کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران گزارش نهایی خود را در این زمینه تهیه نموده است که در زیر بنظر خوانندگان گرامی میسرود.

گزارش



طرح آموزش دانشگاهی در رشته کامپیوتر

با اذعان به توضیحات: آنچه که ادریس به نظر می رسد، گواهندگان گرامی می رسد، چنین گواهی می رسد که گزارش انقلاب فرهنگی برای آموزش دانشگاهی کامپیوتر در رشته کامپیوتر تدوین شده و در آذرماه ۱۳۶۱ به تصویب رسیده است. چنانچه تدوین واحد دروس سوابق مورد نیاز از رشته ها، که برآورد بخشنامه ها و دستورالعملهای کمیته انضباطی انقلاب فرهنگی در برآورد اینجاست شده اند. در گزارش اصلی کمیته، طرح ارائه کامپیوتر اعمال گردیده اند تا طرح ارائه برای دانشگاهان موجود دانشگاهها ملک عمل است. اکنون به با زنگار دانشگاهها، دانشجویان رشته کامپیوتر امکانهای آموزشی خود را از رشته های دیگر، درج این اعلام دیگر آشنای گرامی انجمن ملید است. لازم به تذکر است که از میان امکانات مختلف ارائه شده، در نمودار این گزارش، ساختار انقلاب فرهنگی برآورد شده با انحصار شاخه "ب" (ا و گوی دوم، بند "ب" را انتخاب نموده است و اقداماتی برای تشکیل رشته ها، سخت افزار و نرم افزار و سایر دروس علوم پایه به ساد در برآورد هستند. از آنجا که برآوردی که برآوردی، به نظر می رسد، از یک سو، از زمان مورد تدوین نظر قرار خواهد گرفت، خوانندگان عزیز می توانند از نوع نظر انقلابی خود و علل به ساد به انقلاب فرهنگی (با بن فلسفین شافی، بالتر از انقلاب، شماره ۱-۱) ابراز دارند و با اختیار از آن کمیته قرار گیرد.



برگه های پر شده یا مدارک وارد شده به دستگاه حروف خوان نوری به رایانه داد^{۱۶}. سپس به کدهائی برای ذخیره اطلاعات و احتمالا ابزار فشرده سازی داده ها نیاز داریم تا در کاربرد حافظه و امکانات مجراهای تبادل داده ها صرفه جویی شود^{۱۷}. در اواسط دهه ۱۹۷۰، تلاش هائی برای طراحی و تصویب استاندارد واحدی برای صفحه کلید در ماشین های تحریر و کامپیوتر صورت گرفت. پیشنهاد حاصل، که به علت نابسامانی های ادارات دولتی در یکی دو سال قبل از انقلاب هرگز به تصویب و اجرا نرسید در شکل زیر دیده می شود^{۱۸}:

زبانی در حوزه رایانه زمینه ها و رشته های گوناگونی را در برمی گیرد. در خصوص عوامل فرهنگی یادآوری می کنیم که طراحی برنامه های آموزشی بومی نقش مهمی را در این زمینه ایفا می کنند^{۱۹}. فارسی به واژگان مناسبی برای توصیف و تبادل نظر در باره فناوری و کاربردهای زبان و برای تطبیق رایانه با رایانه در قالب زبان فارسی نیاز بود^{۲۰}.

برای پردازش متن فارسی باید اول آن را از راه صفحه کلید^{۲۱}، گویش،

13- Behrooz Parhami, "University Education in Computer Science and Technology: The New Iranian Plan," Proc. IFIP 4th World Conf. on Computers in Education (Norfolk, August 1985), 923-930; Behrooz Parhami, "Computer Science and Engineering Education in a Developing Country: The Case of Iran," Education and Computing, 2:4 (1986), 231-242.

14- See Behrooz Parhami and Vida Daie, "Glossary of Computers and Informatics: English/Persian," Informatics Society of Iran (May 1981).

15- Behrooz Parhami, "Standard Farsi Information Interchange Code and Keyboard Layout: A Unified Proposal," Journal of Institution of Electrical and Telecommunications Engineers, 30:6(1984), 179-183.

16- Behrooz Parhami and Mahmood Taraghi, "Automatic Recognition of Printed Farsi Texts," Pattern Recognition, 14:1-6 (1981), 395-403.

17- Iranian Plan and Budget Organization, Final Proposal for the Iranian National Standard Information Code (INSIC), Persian and English versions, 1980.

18- Parhami, "Standard Farsi Information Interchange Code and Keyboard Layout."

مقالات متعدد دیگر دکتر پرهامی در این زمینه :

26Behrooz Parhami and Farhad Mavaddat, "Computers and the Farsi Language: A Survey of Problem Areas," Information Processing 77: Proc. IFIP World Congress (Amsterdam: North Holland, 1977), 673-676; Behrooz Parhami, "On the Use of Farsi and Arabic Languages in Computer-Based Information Systems," Proc. Symp. Linguistic Implications of Computer-Based Information Systems (New Delhi, India, November 1978), 1-15; Behrooz Parhami, "Impact of Farsi Language on Computing in Iran," Mid-east Computer, 1 (September 1978), 6-7; Behrooz Parhami, "Language-Dependent Considerations for Computer Applications in Farsi and Arabic Speaking Countries," System Approach for Development: Proc. IFAC Conf. (Amsterdam: North-Holland, 1981), pp. 507-513.

برنامه پیشنهادی (بعدها مصوب) درسی دوره کارشناسی دانشگاهی مهندسی کامپیوتر (تصویر صفحه قبل)

ابداع و پیشنهاد نوشته ریال

۲ - دربرگرفتن کلیه علائم متداول در فارسی: تمام ارقام، حروف، علائم نقطه‌گذاری، علائم ریاضی، حرکات، خطوط جدول بندی و علائم تجاری (منجمله علامت "ریال" که بصورت ترکیبی از حرف "ر" فارسی و حرف "R" انگلیسی پیشنهاد شده است) در جدول گند منظور گردیده‌اند. نحوه استفاده از حرکات و نکات دیگری در این زمینه در گزارش‌های کمیته تشریح شده است.

سرمدیری گزارش کامپیوتر

دوره	تصویر	نام سردبیر	محل: سردبیری	تعداد شماره های منتشره	از شماره تا شماره	از تاریخ تا تاریخ
۱		بهروز پرهامی	۲ سال و ۶ ماه	۵۲	۵۲ تا ۱	۱۳۵۸ تا ۱۳۶۲

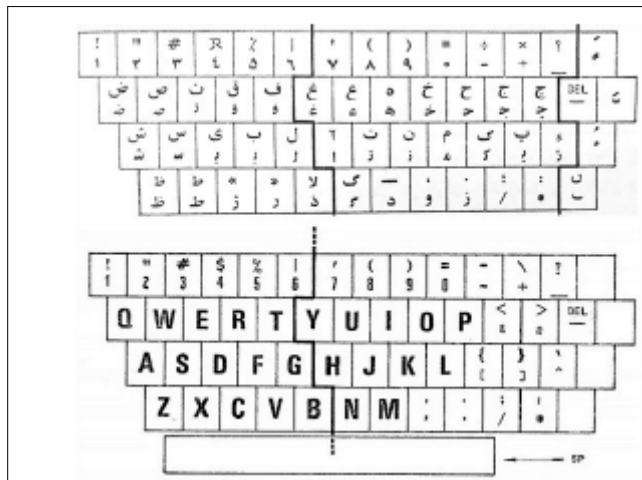
از شماره یکم تا ۵۱ ام از تیرماه ۱۳۵۸ تا اسفند ۱۳۶۲. تصویر جلد این پنجاه شماره^{۲۳} به اضافه خاطره‌ای از فعالیت‌های نشر آن زمان گزارش کامپیوتر^{۲۴}: (تصاویر در صفحات بعد)

Hall, 1983).

۲۳- سید ابراهیم ابطحی، گرمای داشت سردبیران بلند همت راوی چهل سال پیشینه بخش انفورماتیک کشور، به نقل از صفحه ۱۴ شماره ۲۴۳ گزارش کامپیوتر، منتشره در خرداد و تیر ماه ۱۳۹۸.

۲۴- ابراهیم نقیب زاده مشایخ، شماره ۲۰۰، به نقل از صفحه ۱۲ شماره ۲۰۰ گزارش کامپیوتر، منتشره در آذر و دی ماه ۱۳۹۰.

دویست و هشتاد و یک گزارش کامپیوتر ۵۵



استاندارد پیشنهادی دکتر پرهامی برای ترتیب کلیدها در صفحه کلید رایانه برای درج اطلاعات فارسی

استانداردی هم دکتر پرهامی برای ذخیره و تبادل اطلاعات فارسی بر مبنای کد سازمان بین المللی استانداردها پیشنهاد نمودند^{۱۹} که آنهم مانند استاندارد صفحه کلید هرگز تصویب و ابلاغ نشد. در یک طرح پژوهشی برای تشخیص خودکار عناوین روزنامه‌ها در آن زمان، دقت دستگاه‌های تصویربرداری برای خط معمولی روزنامه کافی نبود - مسئله تفکیک تکه‌ای از متن به حروف تشکیل دهنده آن بررسی مشکلات تولید خط خوانای فارسی عمدتاً همان‌ها هستند که خواندن کامپیوتری خط را هم دشواری کنند^{۲۰}. عنوانی از یک روزنامه، که در شکل زیر دیده می‌شود و چهار دهه قبل در یک طرح پژوهشی از آن استفاده شد^{۲۱}



برخی مشکلات شناسایی متون چاپی فارسی

در کتابی که دکتر پرهامی برای یکی از درس‌های دوره کارشناسی ارشد راجع به مقابله با خرابی‌ها و اشتباهات کامپیوتری به کار گرفته است^{۲۲}.

19- Parhami, "Standard Farsi Information Interchange Code and Keyboard Layout;" Iranian Plan and Budget Organization, Final Proposal for the Iranian National Standard Information Code.

20- Parhami and Taraghi, "Automatic Recognition of Printed Farsi Texts."

17Behrooz Parhami, "Optically Weighted Dot-Matrix Farsi and Arabic Numerals," Proc. 3rd Jerusalem Conf. Information Technology 78 (North-Holland, 1978), 207-210.

21- Parhami and Taraghi, "Automatic Recognition of Printed Farsi Texts."

Behrooz Parhami, "On Lower Bounds for the Dimensions of Dot-Matrix Characters to Represent Farsi and Arabic Scripts," Proc. 1st Annual CSI Computer Conf. (Tehran, December 1995), 125-130.

22 - Robert W. Bailey, Human Errors in Computer Systems (New Jersey: Prentice



شماره ۳۸ (مهر ۱۳۶۱)	شماره ۳۷ (شهریور ۱۳۶۱)	شماره ۳۶ (دیر و مرداد ۱۳۶۱)	شماره ۳۵ (خرداد ۱۳۶۱)	شماره ۳۴ (اردیبهشت ۱۳۶۱)	شماره ۳۳ (فروردین ۱۳۶۱)
شماره ۳۹ (آبان ۱۳۶۱)	شماره ۴۰ (آذر و دی ۱۳۶۱)	شماره ۴۱ (بهمن ۱۳۶۱)	شماره ۴۲ (اسفند ۱۳۶۱)		
شماره ۴۳ (فروردین ۱۳۶۲)	شماره ۴۴ (اردیبهشت ۱۳۶۲)	شماره ۴۵ (خرداد و دیر ۱۳۶۲)	شماره ۴۶ (مرداد ۱۳۶۲)	شماره ۴۷ (شهریور و مهر ۱۳۶۲)	شماره ۴۸ (آبان ۱۳۶۲)
شماره ۴۹ (دیر ۱۳۶۲)	شماره ۵۰ (مهر ۱۳۶۲)	شماره ۵۱ (مرداد ۱۳۶۲)	شماره ۵۲ (خرداد ۱۳۶۲)	شماره ۵۳ (اردیبهشت ۱۳۶۲)	شماره ۵۴ (فروردین ۱۳۶۲)

در پاکت بکاریدیم و بقیه مراحل را انجام دادیم. در حین این کار با هم از این طرف و آن طرف صحبت می کردیم. بعد از مدتی، من به نظرم رسید که به اندازه کافی نشریه آماده شده است و باید کار را بکنم و منگنه کردن را متوقف کنم و به سراغ مرحله بعدی بروم. به دکتر پرهامی گفت: آقای دکتر، فکر می کنم ۴۰۰۰ تا نشریه منگنه شده بهتر است پاکت‌ها را آماده کنیم. اما دکتر پرهامی گفت: هنوز ۴۰۰۰ تا نشده، من پرسیدم از کجا با این اطمینان می گویند، گفت: چون این سوزن‌های منگنه که داخل دستگاه منگنه می گذاریم ۵۰ تایی هستند. من اول کار منگنه را خالص می کنم و هر بار که سوزن می گذاریم می شمارم تا کتون ۷ سوزن گذاشته‌ام، بنابراین کمتر از ۲۵۰ تا نشریه منگنه شده است.

دقت و نظم دکتر پرهامی در انجام کارها مثال زدنی بود. از ابتدای سال ۱۳۴۳ تا پایان سال ۱۳۴۴، سوره‌بیری گزارش کامپیوتر برده ۵۰۰۰ می بود. البته همچنان به دلیل ضعف بنیة مالی انجمن، خدمت کارها تقریباً افرادی انجام می شد. از تهیه مقالات و ویرایش و تا به توفیق تا نمونه‌خوانی و صفحه‌بندی. بادم می‌آید که در سال ۱۳۴۲ که یک باب مسکن یک ای‌ام با قابلیت پاک کردن حروف چاپ شده از سوی شرکت دام‌پروری ایران به اجمن اهدا شد، دکتر عبادی دنیا را به ما داد. بود. پیش از آن، هر جایی که نیاز به اصلاح داشت را دوباره تا به ما داد. آن یک خط را می بردیم و روی خط قفس می جاسازی می کردیم. حال اگر خطی در متن اصلی جا افتاده بود که دیگر بهیچان بود. در پایان سال ۱۳۴۴ تعداد صفحات گزارش کامپیوتر به ۲۴ صفحه رسید.

اما تمام زحمت آماده‌سازی نشریه، از نوشتن اکثر مقالات، تایپ، نمونه‌خوانی، ویرایش و صفحه‌بندی برعهده دکتر پرهامی بود و وی با دقت و پشتکار بی‌نظیری که داشت، کار انتشار گزارش کامپیوتر را به‌وقته تا پایان سال ۱۳۴۲ ادامه داد.

به نیست خاطر روی را از آن روزها برایتان نقل کنم. بعد از این که نشریه از چاپ در می‌آمد من با خود دکتر پرهامی آن را از چاپخانه که نزدیک میدان بهارستان بود می گرفتیم و به دفتر دکتر پرهامی در دانشگاه صنعتی شریف می بردیم. گزارش کامپیوتر به صورت برگ برگ (در هر برگ ۴ صفحه نشریه) چاپ می شد و ما باید برگ‌ها را تا کرده و داخل هم گذاشته و آن‌ها را منگنه می کردیم. بعد از این که این کار تمام می شد نوبت به آماده کردن پاکت‌ها برای ارسال نشریه می رسید. آدرس اعضا را یک به یک پشت پاکت‌ها می جاسازی می کردیم. نشریه را داخل پاکت گذاشته و در آن‌ها را با چسب می بستیم. در آخر تمپوها را پشت پاکت‌ها می جاسازی می کردیم و پاکت‌ها را به پستخانه می بردیم. تعداد اعضای انجمن در آن زمان در حدود ۴۰۰ نفر بود و این کار تقریباً یک بعدازظهر کامل به طول می انجامید. پیکروزی من و دکتر پرهامی پشت یک میز و روبروی هم نشستیم. دکتر پرهامی نشریه را تا می کرد و به من می داد تا منگنه کنیم. من نشریه‌ها را پس از منگنه کردن به گوشه‌ای می انداختم تا بعداً آن‌ها را با هم

نشریه علمی انجمن انفورماتیک ایران و قدیمی ترین نشریه کامپیوتری کشور است. نخستین شماره این نشریه در تیر ماه ۱۳۵۸، درست یک ماه پس از آغاز فعالیت رسمی انجمن انفورماتیک ایران، در ۸ صفحه در قطع کاد به سردبیری آقای دکتر بهروز پرهامی، رئیس وقت انجمن، منتشر شده و پس از آن، بهر یک دوره دو سه ساله که در ادامه توضیح دادام، تا به امروز به‌طور مرتب منتشر شده است.

در زیر، مروری کنیم بر رویدادهای ۳۲ سال گذشته در ارتباط با چاپ ۲۰۰ شماره نشریه گزارش کامپیوتر:

شماره‌های نخست گزارش کامپیوتر بیشتر به درج اخبار انجمن، اخبار ایران، اخبار جهان، گزارش گردهمایی‌های علمی، معرفی کتاب، نامه‌های اعضا، و مقالات ترجمه شده اختصاص داشت. جالب توجه آن که از همان شماره نخست، بخشی به‌عنوان واژه‌گزینی در نظر گرفته شده بود که به پیشنهاد معادل‌های فارسی برای واژه‌های کامپیوتری بیگانه می پرداخت و همین بخش، پایانی شد تا دو سال بعد نخستین واژه‌نامه کامپیوتر و انفورماتیک، مشتمل بر ۶۰۰۰ واژه، به کوشش دکتر پرهامی از سوی انجمن منتشر گردد.

گزارش کامپیوتر، شماره به شماره از لحاظ گشتی و کیفی غنی‌تر می شد و قطع آن نیز از ابتدای سال ۱۳۵۹ به قطع A4 تغییر یافت.

علاوه بر افتخار شاگردی استاد و سرپرستی ایشان بر پایان نامه کارشناسی ارشد من، اولین درسی که نوآورانه در شروع خدمت دانشگاهیم در سال ۱۳۶۶ با نام اصول و مبانی سیمبرنتیک دو ترم تدریس کرده بر مبنای درس پیشنهادی استاد در طرح انجمن برای دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر در دهه ۶۰ بود.

حافظ ارتباط علمی و عاطفی با دانشجویان و هیئت علمی دانشگاه شریف



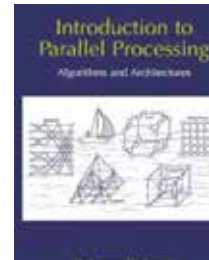
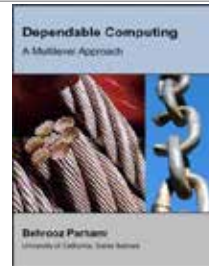
زینت بخش این اجزای پراکنده از گوشه‌هایی از خدمات دکتر پرهامی به بخش انفورماتیک ایران پیام مکتوب ذیل است که با نقل آن این نوشته را پایان می‌دهم. عمرشان به بلندی آفتاب.

خاطراتی از دوران کودکی انجمن انفورماتیک ایران

انجمن انفورماتیک ایران در سالی که کشورمان آستان رویدادهای سرنوشت‌سازی بود به دنیا آمد و از همان لحظات ابتدایی عمرش با محیطی چالش‌زا رو به رو شد. واکنشی متداول در برابر فعالیت‌های عضوگیری‌مان این بود: «مگر شما دیوانه‌اید که در این شرایط به فکر تأسیس یک انجمن علمی هستید؟» راستش خود من هم به عنوان یکی از بنیان‌گذاران انجمن گاه به سلامت فکری خودم شک می‌کردم، اما بعدها فهمیدم که درگیر شدن در این فعالیت‌ها نه تنها جنون‌آمیز نبود که نوعی بیمه در برابر جنون بود.

در سال اول حیات انجمن، آن را با تلاشی طاقت فرسا به جلو بردیم و با توجه به شرایط روز، در عضوگیری نسبتاً هم موفق بودیم. کمک‌های شرکت‌های کامپیوتری در تأمین محل سخنرانی و برگزاری جلسات بحث و تبادل نظر به ما امید می‌دادند ولی از ادارات دولتی جز منفی‌بافی و کارشکنی چیزی نمی‌دیدیم. انجمن هنوز نمی‌توانست روی دوپا راه برود یا حرف بزند که دانشگاه‌های کشور به بهانه انقلاب فرهنگی، و در واقع برای پاک‌سازی محتوی و افراد، برای مدتی نامعلوم تعطیل شدند.

درگیری من در فعالیت‌های مربوط به راه اندازی و تر و خشک کردن انجمن یکی از عوامل انگیزه‌زا و حفظ سلامت روحی من در طول سه سال تعطیلی دانشگاه بود. با وجود نداشتن وظایف تدریس، هر روز به دانشگاه می‌رفتم و غیر از مطالعه و طرح‌هایی پژوهشی که لنگ لنگان اجرا می‌کردم، دو دسته فعالیت‌های دیگر هم داشتم: یکی انتخاب کتاب‌های درسی مناسب در رشته کامپیوتر برای ترجمه توسط همکاران دانشگاهی و دیگری اجرای تدابیر حفاظتی برای جلوگیری



اولین واژه نامه فارسی کامپیوتر و انفورماتیک :



درس سیمبرنتیک من از دروس برنامه انجمن

۹۹ - سیمبرنتیک (۳ واحد)
پیش‌نیاز = ۸۴ / معیار آگاهی، افزونگی، گذرایی، مفهوم بازخورد، الگوسازی، مدل‌سازی اعصاب، روشهای طبیعی حل مسئله، مکانیزم‌های مربوطه، ماشین‌های فراگیر، هوشمند، خودکاری و جنبه‌های مختلف آن، حواس بینایی، شنوایی و لامسه در ماشین‌ها

دیگر داشتم. میزی در وسط بود که از آن برای صفحه‌بندی برگه‌های بزرگ گزارش کامپیوتر استفاده می‌کردیم و پس از تحویل گرفتن جعبه‌های مقوایی حاوی نشریات چاپ شده، به دورش می‌نشستیم تا نشریات را تا کنیم، منگنه بزنیم، در پاکت بگذاریم، و بر روی پاکت‌ها تمپر و برچسب نشانی بچسبانیم. پس از این کارها، پاکت‌ها را به پستخانه می‌بردیم و خیالمان برای چند روزی راحت می‌شد.

ای کاش در آن زمان هم مانند امروز همه ما دوربین به دست بودیم و فعالیت‌هایمان را به صورت تصویری ضبط می‌کردیم! متأسفانه حتی یک عکس هم از دفتر کارم و از فعالیت داوطلبانه دانشجویان و اعضای انجمن در آن محیط کوچک و گرم در اختیار ندارم. چندی پیش، یکی از دانشجویان به من یادآوری کرد که نوشیدنی‌های آن یخچال کوچک در دفترم برای بعد از بازی‌های فوتبال دوستانه مان در محیط دانشگاه هم مفید واقع می‌شد.

چه سال‌های سخت و در عین حال خاطره‌زایی را گذرانده‌ایم و چه اندازه یاد آن دوران برای خارج‌نشینانی چون من تلخ و شیرین است

پی‌نوشت

پس از خروج از ایران در اوایل سال ۱۹۸۶ میلادی، ۲/۵ سال در کانادا زندگی و کار کردم: یک سال فرصت مطالعاتی در دانشگاه واترلو و بقیه در شغلی موقت در دانشگاه کارلتون در اتاوا، پایتخت کانادا. پس از سر و سامان دادن به پژوهش‌هایی که در ایران دنبال می‌کردم و آغاز مطالعه در چند زمینه جدید، به هیئت علمی دانشگاه کالیفرنیا در سنتا باربارا پیوستم و ۳۷/۵ سال است که در آنجا شاغلم. شرح مبسوط نشیب و فرازهای کار و زندگی در این دوره ۴۰ ساله را به بعد موکول می‌کنم.

شهر سنتا باربارا و دانشگاه آن محیط خوبی را برای زندگی خانوادگی و فعالیت‌های درسی و پژوهشی در اختیارم گذاشتند. مدارج نه‌گانه استاد تمامی را طبق برنامه معمول پیمودم و سه سال پیش به درجه استاد برجسته، که به اصطلاح آخر خط است، رسیدم. علاوه بر کتاب‌هایی که در ایران نوشتم، چهار کتاب به زبان انگلیسی، یکی برای دانشجویان دوره کارشناسی در زمینه معماری کامپیوتر و سه تایی دیگر در زمینه‌های حساب کامپیوتری، پردازش موازی، و تشخیص و تحمل خرابی‌ها در کامپیوتر برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری، تدوین کردم، که آخری تقریباً کامل شده اما هنوز به چاپ نرسیده است.

از اول سال ۲۰۲۶ میلادی پس از ۵۳ سال کار دانشگاهی و تلاش‌های علمی و صنعتی وابسته به آن، بازنشسته خواهم شد. از جمله فعالیت‌هایی که برای دوران بازنشستگی در نظر دارم نگارش کتاب خاطرات و دو سه کتاب دیگر و درگیر شدن با اشاعه علم و فناوری در بین افراد جامعه از راه مقاله‌نویسی، سخنرانی‌های عمومی، و گردآوری مطالب گوناگون در وبگاه و کانال یوتیوب خودم است.

از مرگ انجمن در بدو حیات خود.

یکی از ارکان اصلی فعالیت‌های دسته دوم انتشار منظم نشریه گزارش کامپیوتر بود که موجودیت انجمن را به دنیا اعلام می‌کرد و ارتباط بین اعضاء را ممکن می‌ساخت. لازم به یادآوری نیست که در سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۱، انتشار منظم یک نشریه علمی مشکل بود. ما بر این بودیم که هر یکی دو ماه چیزی را به دست اعضاء برسانیم، ولو اینکه فقط در یک برگ باشد.

تعداد کسانی که در آن شرایط دشوار رغبت به نگارش یا ترجمه مطلب داشتند انگشت‌شمار بود و دستگاه حاکمه هم نه تنها روی خوشی به نشریات علمی نشان نمی‌داد بلکه به تمام دست‌اندرکاران فعالیت‌های انتشاراتی با بدبینی عمیق برخورد می‌کرد. بنابراین، ما می‌بایست علاوه بر کار شاق جمع‌آوری و صفحه‌بندی مطالب، از هفت‌خوان کسب مجوز چاپ برای هر شماره گزارش کامپیوتر نیز بگذریم.

از دیدگاه تداوم فعالیت‌ها و رشد انجمن، تعطیلی سه ساله دانشگاه‌ها نوعی نعمت بود، چون شاید در شرایط عادی تدریس، پژوهش، و شرکت در امور اداری دانشگاه فرصتی برای من باقی نمی‌ماند تا کارهای علمی نشریه را انجام دهم، صورت صفحه‌بندی شده آن را به وزارت ارشاد در نزدیکی میدان بهارستان ببرم، چند روز بعد برای دریافت مجوز دوباره به آنجا بروم، و هرازگاهی یک ساعت یا بیشتر برای ملاقات با ممیز (سانسورچی) و توجیه مطالب نشریه در اتاق انتظار بنشینم.

ممیزهای انقلابی، که در زمینه مطالب گزارش کامپیوتر تخصصی نداشتند، هر جمله یا تصویر را با سوء ظن بررسی می‌کردند و به دنبال معانی پنهانی در آن می‌گشتند. گاه نقش ملانقطی را بازی می‌کردند و از کاربرد برخی واژه‌ها ایراد می‌گرفتند. معمولاً توضیحات من سوء تفاهم را برطرف می‌کرد، ولی گاه مجبور می‌شدم برای اجتناب از طولانی‌شدن بحث و تأخیر در چاپ نشریه، با تغییر یک واژه یا حذف یک تصویر موافقت کنم و به‌این ترتیب غائله را تمام کنم.

پس از دریافت مجوز برای تک‌شماره گزارش کامپیوتر و اعمال تغییرات احتمالی در مطالب، حداقل دوبار دیگر می‌بایست برای تحویل صورت‌نهایی نشریه به چاپخانه و دریافت نسخه‌های چاپ شده به مرکز شهر بروم. وقتی امروز به شماره‌های اولیه گزارش کامپیوتر که عمدتاً با تلاش و صرف وقت من، و گاه با کمک همسر مرحومم ویدا دایی، که بخشی از ارتباطات با چاپخانه را تقبل می‌کرد، منتشر شدند می‌نگرم، احساس غرور می‌کنم.

در بیشتر سال‌هایی که دانشگاه صنعتی خانه دوم من بود، در ساختمان ابوریحان مستقر بودم و عمدتاً فقط برای تدریس به ساختمان‌های دیگر می‌رفتم. در طبقه دوم ساختمان ابوریحان دالانی بود که در ابتدای آن اتاق استادان و دفتر دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر بود و در انتهای آن، پیش از ورود به ساختمان دانشکده مهندسی مکانیک، دفتر کار من قرار داشت، که مقر اصلی کار بر روی نشریه و دیگر امور انجمن بود.

به خاطر ساعت‌های بسیاری که در آن دفتر می‌گذراندم، میلی برای استراحت و یخچال کوچکی برای تامین آب خنک و نوشیدنی‌های



از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران چاپ سوم

هوش مصنوعی در سال ۲۰۴۱

تهیه کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران

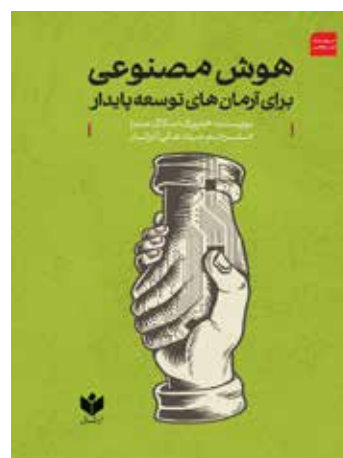
۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

قیمت ۲۲۰/۰۰۰ تومان

پیشنهادی برای برنامه آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی ایران

علاوه بر تکیه بر تجارب موجود اقدامات موثر انجام شده
(بخش سوم)، با نگاهی به:

بن‌انگاره مهار فناورانه مصطفی سلیمان، داوری آدابی (آداب هوش مصنوعی لوچیانو فلوریدی)، داوری توسعه‌ای
هوش مصنوعی برای آرمان‌های توسعه پایدار هنریک اسکاگ سترا) و دیدگاه هوش مصنوعی در خدمت بشریت*
(جیمز اونگ، اندید ما و سیوک‌سیوک تان).



سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف abtahi@Sharif.edu

مقدمه

شاید از علل حفظ جایگاه ایرانیان، در لبه فناوری رایانه (حداقل در حوزه به کارگیری و مصرف) اقدام به موقع آغاز آموزش‌های پایه

* مطالعه ترجمه درخشان این کتاب توسط همکار گرامی آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ جهت صحبتی در جلسه برگزاری رونمایی آن در این ماه مرا واداشت که بخش‌هایی از آنرا به مجموعه اقدامات موثر در زمینه توجیه و آموزش هوش مصنوعی در بخش سوم این نوشته بیفزایم.

مدرسه‌ای در دهه هفتاد شمسی در ایران بوده است. این تجربه کمابیش موفق اینک که موج فناوری هوش مصنوعی بالا گرفته است^۱، نیازمند تکرار در این حوزه است. نگارنده که سال‌های متمادی به پژوهش، پیشنهاددهی و نمونه‌سازی موفق واجد قابلیت تکثیر، در

۱- مشکل از یک وجه داده‌ای کم اهمیت‌تر- با ارزش اقتصادی بالا - که بیشتر حاصل داده‌کاوی کلان داده‌هاست و یک وجه زبانی بسیار پراهمیت که مدل‌های زبانی است با ارزش اجتماعی کمتر مورد اعتنای عموم که تاثیر مفید آن بر سبک آتی زندگی جوامع انسانی غیر قابل اغماض است.

امیدوارم پس از این پنج قسمت با خوانندگان به تفاهمی ضمنی بر روی این ضرورت آموزشی و شکل‌های مناسب اجرای آن برسم و اینک بخش سوم این پی آیند :

بخش سوم

مروری بر انواعی از مواجهه با فناوری هوش مصنوعی

با نگاهی به بن‌انگاره‌های : مهار فناورانه مصطفی سلیمان، داوری آدابی (آداب هوش مصنوعی لوچیانو فلوریدی)، داوری توسعه‌ای (هوش مصنوعی برای آرمان‌های توسعه پایدار هنریک اسکاگ ستر) نسبت به هوش مصنوعی و دیدگاه هوش مصنوعی در خدمت بشریت^۷ (جیمز اونگ، اندید ما و سیوک سیوک تان).

مهار فناورانه در موج پیش روی مصطفی سلیمان

مصطفی سلیمان مدیر هوش مصنوعی میکروسافت است و نگران دلسوز انسان در مواجهه با یک فناوری که می‌تواند لجام گسیخته شود. او نگران است که ما در آستانه یکی دیگر از بزنگاه‌های تحول‌آفرین تاریخی غافل‌گیر شویم. دورانی که فراز موجی از فناوری‌های شگرف، شامل هوش مصنوعی پیشرفته و بیوتکنولوژی (زیست فناوری)، پیش روی‌مان قرار گرفته است... از یک سو، ثمرات خیر و بالقوه سودمند این فناوری‌ها، ژرف، فراگیر و گسترده‌اند... از سوئی دیگر خطرات بالقوه این فناوری‌ها هم به همان اندازه منافع‌شان، ژرف، فراگیر و گسترده‌اند... در لبه این نقطه عطف ایستاده‌ایم با انتخابی سرنوشت ساز... آینده‌ای سرشار از امکان‌های هیجان‌انگیز و بی‌همتا، در مقابل آینده‌ای آمیخته با چالش‌ها و مخاطرات غیر قابل تصور.

او در وصف موج پیش رو، از خوشه نوظهوری از فناوری‌های مرتبط و مبتنی بر هوش مصنوعی و زیست‌فناوری سخن می‌گوید که با توانمندی‌های بی‌سابقه در عین مخاطرات مهیب است... و مراد او از مهار، به عنوان راه‌حلی در مواجهه با این موج پیش‌رو، توانایی رصد، تحدید، کنترل، و حتی متوقف ساختن روند توسعه و اشاعه این فناوری‌ها در صورت لزوم است. در ذکر چهار ویژگی منحصر به فرد این موج پیش رو، از نامتقارنی، تکامل سریع و گاه جهشی، سهولت کاربری برای همگان و خودگردانی یاد می‌کند.

از تاثیر ژرف و سترگ‌کنش نامتقارن یادآوری می‌کند: مجبور نیستید در همه شرایط عیناً مقابله به مثل کنید. اعمال زور یا مقابله با همان تناسب به عنوان تلافی لازم نیست. با فناوری مدرن و تشخیص نقاط قوت وضعف، هدف بگیرید. زیرا باید سرعت بی‌امان توسعه این فناوری را هم مدنظر داشته باشید. نوعی تکامل شتابان با سرعتی خیره‌کننده

زمینه آموزش پیش‌دانشگاهی رایانه در ایران اتمام داشته است و اینک هم در حال مطالعه و مشاوره به شرکت‌های نوظهور جوان و موفق در این زمینه است قصد دارد با نگارش یک پی‌آیند (پاورقی) پنج قسمتی و انتشار آن در گزارش کامپیوتر علاقمندان را در جریان برخی از این اقدامات، به شکل مستندسازی حین اجرا، قرار دهد. این اقدام می‌تواند زمینه فرهنگ‌سازی گسترده‌تری را فراهم سازد که شاید بتواند به توفیقات بیشتری برای این پروژه منجر شود

عناوین مطالب این پی‌آیند و ذکر سرفصل‌های آن که طی پنج شماره متوالی از شماره ۲۷۹ به بعد، در صفحه دیدگاه، به نظر خوانندگان می‌رسد، به شرح زیر است:

بخش یکم: چکیده دو مطالعه آموزش هوش مصنوعی در مدارس سویس و آموزش و ارزیابی سواد دیجیتال که در شماره پیشین (۲۷۹) نشر شد.

بخش دوم: مروری بر اقدامات موثر انجام شده در این زمینه شامل نگاهی به توفیقات یک وبگاه آموزشی پیش‌تاز و موفق با نگره‌ای جهانی در آموزش هوش مصنوعی^۲، سند آموزش هوش مصنوعی در سازمان بین‌المللی همکاری و توسعه^۳ و گزارش هوش مصنوعی در سامانه مدرسه‌ای ۱۲ کلاسه^۴ (۲۸۰) نشر شد.

بخش سوم: مروری بر انواع موجودی از مواجهه با فناوری هوش مصنوعی با نگاهی به بن‌انگاره مهار فناورانه مصطفی سلیمان، داوری آدابی (آداب هوش مصنوعی لوچیانو فلوریدی) و داوری توسعه‌ای (هوش مصنوعی برای آرمان‌های توسعه پایدار هنریک اسکاگ ستر) نسبت به هوش مصنوعی + دیدگاه هوش مصنوعی در خدمت بشریت (جیمز اونگ، اندید ما و سیوک سیوک تان) در این شماره به نظر تان می‌رسانم.

بخش چهارم: تحولات بن‌انگاره‌ای آموزش عمومی، تحولات مدل ارتباطی (دیدگاه‌های دکتر محسنیان راد)، فقدان معنا در ارتباطات برلویی، نقصان‌های مدل آموزه‌ای آموزش سنتی، آمادگی برای آموزش همیشگی و همه‌جائی تحولات پداگوژیک: فراسوی یادگیری^۵ (دیدگاه‌های گرت بیستا).

بخش پنجم: تجارب ما، عصر اپیدمی و باهم‌آموزی، اول پداگوژی سپس فناوری، آموزش فعال انتقادی به جای آموزش منفعل دستوری، گفتاره آموزی به جای آموزه‌آموزی، آموزش شخصی عصر هوش مصنوعی و صرفه استفاده از بهترین تجارب موجود با تغلیظ بهداشتی و آدابی به کارگیری حفظ هویت انسانی در عصر هوش مصنوعی (نگاه توماس چامورو پر موزیک در کتاب منم، انسان^۶)

2- code.org

3- AI4OECD : The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) is an international organization with 38 member countries, including Australia, Canada, France, Germany, Japan, the United States, and the United Kingdom

4- AI4K12

۵- گرت بیستا، فراسوی یادگیری: آموزش مردم سالارانه دموکراتیک- برای آینده‌ای انسانی، ترجمه سید سجاد هاشمی نژاد و صادق کشاورزبان، انتشارات ققنوس، ۱۴۰۴.

۶- توماس چامورو پر موزیک، منم، انسان - چگونه در هوش مصنوعی هویت انسانی خود را حفظ کنیم.

ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ، انتشارات انجمن انفورماتیک ایران، بهار ۱۴۰۳.

۷- مطالعه ترجمه این کتاب توسط همکار گرامی آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ جهت صحبتی در جلسه برگزاری رونمایی آن در این ماه مرا واداشت که بخش‌هایی از آنرا به مجموعه اقدامات موثر در زمینه توجیه و آموزش هوش مصنوعی در بخش سوم این نوشته بیافزایم.

که به وضوح غلط و نامربوط است. این موارد نادر و ظاهر همیشه حق به جانب مدعی بسیار می‌تواند خطرناک باشد. باید بشود مانع گرفتارشدن کاربران در بند نوعی حس امنیت کاذب شد تا فرض را بر این نگذارند که هرچه عامل هوش مصنوعی می‌گوید حقیقت محض است.

عملگرایی او باعث می‌شود که به عبور از این موج پیش رو هم بیندیشد و ده‌گام زیر را برای مهار آن توصیه کند:

- گام ۱- ایمنی فنی.
- گام ۲- ممیزی.
- گام ۳- نقاط انسداد.
- گام ۴- سازندگان.
- گام ۵- کسب و کارها.
- گام ۶- دولت‌ها.
- گام ۷- هم بستگی.
- گام ۸- فرهنگ.
- گام ۹- جنبش‌ها.
- گام ۱۰- هماهنگی و استمرار.

در گام یکم که به ایمنی فنی توصیه می‌کند اتخاذ تدابیر و تمهیدات فنی به منظور تخفیف زیان‌های ممکن و حفظ کنترل را در نظر دارد. سپس روش‌ها و ابزارهایی برای حصول اطمینان از شفافیت و مسئولیت‌پذیری فناوری را در گام دوم ممیزی نام می‌نهد. در گام سوم که وجود نقاط انسداد را مطرح می‌کند مقصودش، اندیشیدن به اهرم‌هایی برای کندکردن شتاب فناوری جهت خریدن وقت برای نهادهای مسئول مقررات و نظارت و توسعه فناوری‌های پدافندی است. از گام چهارم مهار او به مسئولیت‌های سودبران می‌پردازد که در این گام سازندگان این فناوری‌ها را توصیه به حصول اطمینان از تعبیه ساز و کارهای مناسب کنترلی و بازدارندگی، از همان آغاز فرایند تولید در این فناوری‌ها، می‌کند. گام پنجم راکه هم سوکردن مشوق‌ها و محرک‌های فناوری با هزینه‌های مهار آن است، وظیفه کسب و کارها می‌داند. در گام ششم در نقش دولت‌ها، حمایت از آن‌ها و ترغیب‌شان به مشارکت فعال و معنی‌دار در طراحی و تولید، اعمال مقررات و نظارت و پیاده‌کردن روش‌های مقابله با موج پیش رو، بخشی از راه‌حل مهار می‌داند. تشکیل نوعی نظام همکاری و تشریک مساعی بین المللی به منظور سیاست‌گذاری، هم‌افزایی و هماهنگی قوانین و مقررات و برنامه‌های پراکنده، را گام هفتم با عنوان هم بستگی نام می‌نهد. در گام هشتم با برچسب فرهنگ به اشاعه فرهنگ، اشاعه عبرت‌ها و آموزه‌ها و انتشار سریع روش‌های آزموده‌شده برخورد با شکست‌ها و ناکامی‌ها توصیه می‌کند. گام نهم جنبش‌ها را هدف می‌گیرد و جمع‌آوری و انتشار همه نظرات و بازخوردهای عمومی در همه سطوح و اعمای فشار برای مسئولیت‌پذیری همگانی را جزئی از راه‌حل مهار می‌داند. گام دهم و پایانی این بن‌سازه مهار فناوری هماهنگی و استمرار است شامل اطمینان از هماهنگی عمل همه

با تکرار چرخشی و به‌سازی و انشعاب مستمر به شاخه‌های جدید با کاربری‌های متفاوت زیرا مقاصد متفاوت از آنها کاربردهای گوناگون می‌سازد. که علاوه بر آن، قابلیت خودگردانی فزاینده هم می‌تواند بر آن افزوده شود. خود گردانی شامل خودکفائی، خوداتکائی و راه‌گشائی با یادگیری بهبود طلب برگشتی ممکن^۸.

مصطفی سلیمان با ما از مهار فناوری سخن می‌گوید. مهارتی که آنرا یک شالوده یا بن‌سازه می‌داند. در عصری که به نظر او نگاه گرانبهری کمینه گراست - زیرا با منع نه خوب و نه بد شمردن فناوری یعنی توصیه عدم داوری ارزشی در مورد آن تنها بر خنثی نبودن و اثر بخشی مثبت یا منفی‌اش اصرار می‌ورزد- اما او از مهار فناوری سخن می‌گوید که به عنوان یک بن‌سازه، شامل نظارت حقوقی و قانونی، ایمنی فنی بهتر، مدل‌های نوینی از حاکمیت و مالکیت و شیوه‌های جدیدی از مسئولیت، پاسخگوئی و شفافیت است. این مهار باید مانند ریسمانی نامرئی، مهندسی پیش‌تاز، ارزش‌های اخلاقی و نظارت حاکمیتی را به هم پیوند دهد.

در عین حال این فن‌سالار عمل‌گرا به تناقضات این موج پیش رو هم اشاره دارد: فناوری‌های تشکیل دهنده این موج، در عین حال که عمدتاً مخلوق اندیشه و ذهن کنج‌کاو انسان هستند و برای استفاده او طراحی شده‌اند، اما درک جزئیات و ریزه‌کاری‌هایشان در موارد بی‌شماری از عهده همین انسان‌های هوشمند خارج است.

او واقع‌بینانه از مشوق‌ها و محرک‌ها و عللی که فرود موج پیش‌رو را حتمی می‌کند هم با ما سخن می‌گوید که شامل: رقابت بین قدرت‌های بزرگ، رقابت به عنوان واقعیتهای جغرافیائی^۹، ماهیت زیست بوم پژوهش جهانی، منافع عظیم مالی ناشی از آن برای صاحبانش و ترکیبی از خصلت‌های انسانی برتری طلب مبدعانش.

مصطفی سلیمان به نقش موقت تقویت و تکمیل هوش انسانی هوش مصنوعی اذعان دارد اما معتقد است انسان، هوشیارتر، زرنگرتر، چابک‌تر و کارآمدتر حاصل راه رونق کلان اقتصادی را می‌گشاید اما همزمان این فناوری می‌تواند به بیکاری گسترده دامن زند. با این تحلیل او به لزوم تامین ایمنی هوش مصنوعی هم می‌پردازد و برایش چاره‌اندیشی می‌کند: اجرای همانندسازی دقیق به منظور تولید شرایطی که ایمنی و محفوظ بودنش قابل اثبات باشد تا هوش مصنوعی را قبل از رهاکردن در جهان واقعی با حوصله آزمون و تضمین کیفی کرد، ساده نیست. باید کار بیشتری در مورد وضعیت‌های بلا تکلیف در شرایطی که هوش مصنوعی دچار نوعی خطای نامعلوم شود کرد و راه برای برگشت آن به وضعیت پایدار را یافت.

او که در کنار و گاه از پیشگامان به کارگیری هوش مصنوعی مولد^{۱۰} بوده است از معضلات مدل‌های زبانی به ویژه گونه‌های بزرگ آن هم آسان نمی‌گذرد: مسئله توهم یا تصور باطل در زمانی که هوش مصنوعی با اطمینان خاطر مدعی صحیح بودن اطلاعاتی است

8-Possible Recursive Self-improvement learning

۹-ژئوپولتیک

10- Generative AI

چارچوبی یکپارچه از پنج اصل برای هوش مصنوعی اخلاقی :

- ۱- خیرخواهی
- ۲- عدم سوء استفاده
- ۳- خود مختاری
- ۴- عدالت یا انصاف

به این چهار اصل اخلاق زیستی فلوریدی اصل پنجم

- ۵- توضیح پذیری را افزوده و به شکل مدل پنج اصلی فلوریدی خلاصه کرده است :

- ۱- سودمندی: ارتقای رفاه، حفظ کرامت و حفظ سیاره.
 - ۲- عدم سوء استفاده: حریم خصوصی، امنیت و قابلیت پیش بینی
 - ۳- خودمختاری یا استقلال : قدرت تصمیم گیری (تصمیم گیری)
 - ۴- عدالت : ترویج رفاه، حفظ همبستگی و پرهیز از بی عدالتی
 - ۵- توضیح پذیری: توانمندسازی سایر اصول از طریق قابلیت فهم و پاسخگوئی
- یک نمای مختصر خلاصه از این نگاشت و حصول این چارچوب :



چالش طراحی یادگیری ماشین اخلاقی از نظر فلوریدی :

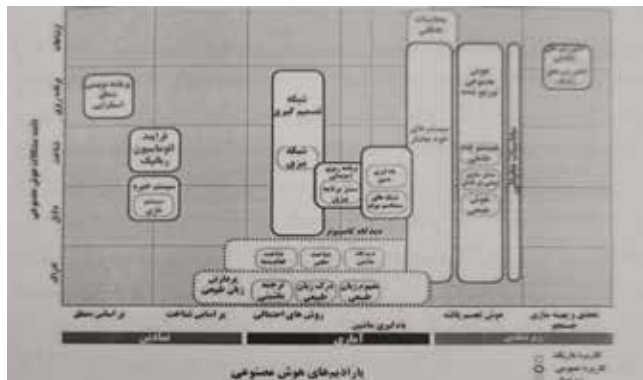
- مشکل داده است یا کد؟
- امکان سرمایه گذاری بر فرصت ها و کمینه کردن تهدیدها وجود دارد؟
- آیا ناممکن دانستن آن مغالطه است؟ جواب مثبت نظر فلوریدی است.
- الگوریتم یا داده ؟
- فلوریدی و همکارانش معتقدند ساز و کارهای حاکمیتی می تواند این را ممکن کند
- ابزارهای اخلاق هوش مصنوعی و نگرانی های (اخلاقی) ایجاد شده به استفاده الگوریتمی بر اساس نقشه ایجاد شده :
- شواهد بی نتیجه (غیر قاطع).
- شواهد غیر قابل کشف.
- شواهد نادرست.
- نتایج ناعادلانه.
- اثرات دگرگون کننده.
- قابلیت ردیابی.

اجزای این تصویر کلی مهار و استمرار آن در قالب مجموعه ای از تدابیر و اقدامات، پیوسته، بدون رقابت در راهروئی باریک اما بی انتها راه حل مصطفی سلیمان از اولین چارچوب های مدون و یکپارچه ای برای مهار فناوری هوش مصنوعی است که از فراز توصیه های اخلاقی بدون ضمانت اجرائی گذشته و توصیه به نگاهی آدابی شامل توافقات جمعی بر اقدامات موثر است.

فلوریدی و خیرخواهی انسانی نوآورانه اش جهت ضمانت زندگی و محیط زیست انسان ها

لوچیانو فلوریدی ایتالیائی فیلسوف اطلاعات شمرده شده است که از سال های پیش جسته و گریخته در مقالات محصول پروژه هایش اشاراتی به اخلاق اطلاعات داشته^{۱۱} و سرانجام در سال ۲۰۲۳ کتاب مستقلش در این زمینه با نام اخلاق هوش مصنوعی، اصول، چالش ها و فرصت ها در انتشارات دانشگاه آکسفورد چاپ کرده که ما هم در پی آیندی ۱۳ قسمتی در حال نشر ترجمه فارسی آن با ترجمه دکتر محسن رئیس قاسم، عضو قدیمی انجمن ساکن اتاوا از گزارش کامپیوتر ۲۷۸ هستیم که در این شماره شما چهارمین قسمت آنرا می توانید مطالعه نمائید. در این فاصله همین روزها ترجمه دیگری از این کتاب هم به فارسی انتشار یافته است^{۱۲}.

فلوریدی اخلاق اطلاعات را یک چشم انداز جدید می داند. به نظر او اطلاعات نه تنها یک منبع ارزشمند بلکه یک ارزش اخلاقی است. چهار اصل اخلاق اطلاعات فلوریدی اصول سودمندی، عدم آسیب، خودمختاری یا استقلال و عدالت هستند. در اصل اول به عنوان سودمندی او معتقد است : اطلاعات باید برای سودبردن فرد و جامعه باشد. در اصل دوم به عنوان عدم آسیب، او بر این باور است که اطلاعات نباید برای آسیب زدن به فرد یا جامعه به کار رود. در اصل سوم استقلال و خودمختاری را مطرح می کند که بر اساس آن می نویسد: افراد باید حق کنترل اطلاعات خود را داشته باشند و در اصل عدالت او این امر را به توزیع عادلانه و منصفانه اطلاعات مرتبط می داند. پارادایم یا بن انگاره فلوریدی در باب هوش مصنوعی و نحوه مواجهه با دامنه مشکلاتش را به شکل زیر ترسیم می کنند:



۱۱- لوچیانو فلوریدی، مجموعه مقالات اخلاق در اطلاعات و هوش مصنوعی با ترجمه شهریانو بهلولان مازندرانی، انتشارات آزاد مهر، ۱۴۰۳.

۱۲- لوچیانو فلوریدی، اخلاق هوش مصنوعی: اصول، چالش ها، و فرصت ها، ترجمه علیرضا نقه الاسلامی، نشر کرگدن، چاپ اول، ۱۴۰۴.

اثرات در سطح خرد

یک تأثیر سطح خرد، تأثیر هوش مصنوعی بر فقر نسبی است که آرمان یکم توسعه پایدار است. گرچه واضح است فقر مطلق با سطح خرد در ارتباط است اما فقر نسبی هم می‌تواند افراد را از شانس زندگی نیز محروم کند. این که رشد اقتصادی و هر گونه کاهش فقر مطلق هم زمان با افزایش قیمت‌ها یا افزایش دشواری در دسترسی به غذا حاصل نخواهد شد، از حوزه‌هایی است که هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر مثبت زیادی در سطح خرد داشته باشد. زیرا در این شرایط افراد اندکی با فقر مواجه خواهند شد. تولید و مصرف مسئولانه، از حوزه‌هایی هستند که در آن تأثیرات سطح خرد با افزایش پایش و قابلیت‌های تحلیلی منجر به افزایش آگاهی می‌تواند شود. در عین حال تأثیرات تأثیرات سطوح کلان و میانی عمدتاً تأثیرات غیر مستقیم بر نهمین آرمان یعنی صنعت، نوآوری و زیرساخت و بخشی اثرات موجهی در سطح خرد خواهد داشت. اما رشد اقتصادی احتمالی متأثر از این فناوری ممکن است مصرف را در حالت کلی افزایش دهد در حالی که نوآوری ممکن است این گونه مصرف را ناپایدارتر نماید. در عین حال هوش مصنوعی می‌تواند باعث بهبود ایمنی، کاهش هزینه‌های فکری کار برای بسیاری از افراد شود، اما می‌تواند به خودکارسازی که فرصت‌های کار شرافتمندانه را کاهش دهد.

اثرات در سطح میانی

آرمان‌های هشتم (رشد اقتصادی) و نهم (صنعت، نوآوری و زیرساخت) توسعه پایدار، آرمان‌های سطح بالائی هستند و هوش مصنوعی تبعات مهمی در سطح میانی در ارتباط با این آرمان‌ها دارد. ماهیت رشد اقتصادی که توسط هوش مصنوعی می‌تواند تشدید شود، وسیله‌ای برای تعیین قوت، رقابت‌پذیری و فرصت نسبی گروه‌ها می‌تواند باشد که از سوئی به نفع و از جنبه‌ای دیگر مثل ابتدای هوش مصنوعی به داده‌ها و راه‌حل‌های مالکانه، گاه به زبان گروه‌های کم برخوردار باشد. در رابطه با آرمان صلح، عدالت و نهادهای توانمند (شماره ۱۶)، با قدرت نسبی یافتن شرکت‌های خصوصی در قبال جریان‌های سیاسی، این موضع نابرابر در سطح میانی می‌تواند از قبیل امکان بیشتر مداخله در رقابت‌های سیاسی و افزایش قابلیت کنترل سیاسی دولتی و گسترش ابزارهای کنترل افکار عمومی، نابرابری‌ها را دامن زند.

اثرات در سطح کلان

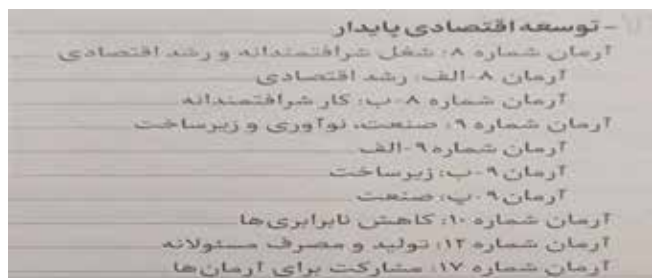
مادامی که هوش مصنوعی به شکل نامتناسبی به نفع کسانی باشد که بن‌سازه‌های رایانشی و داده‌های لازم را در اختیار دارند، می‌توانند بر همه آرمان‌های توسعه پایدار تأثیر منفی هم داشته باشند. یکی دیگر از تبعات بلندمدت هوش مصنوعی، افزایش رقومی‌سازی و داده‌سازی همه ابعاد فعالیت‌های سیاسی و اقتصادی در شکل عام آن است. هر کدام از تبعات هوش مصنوعی، اعم از مثبت

داوری توسعه‌ای اسکاگ سسترا، برای به کارگیری هوش مصنوعی در خدمت آرمان‌های توسعه پایدار

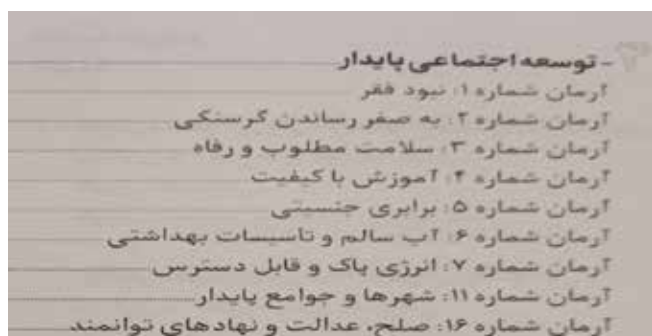
آرمان‌های توسعه پایدار



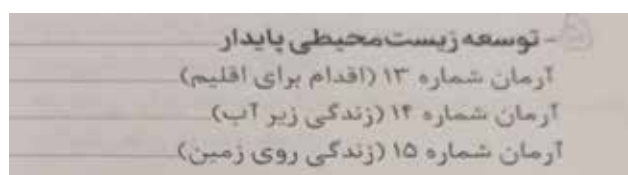
آرمان‌های توسعه اقتصادی پایدار



آرمان‌های توسعه اجتماعی پایدار



آرمان‌های توسعه زیست‌محیطی پایدار



اثرات محدودها



نباید از نظر دور داشت که موارد مهم دیگری نیز وجود دارد که ممکن است با تمرکز ما بر روی آرمان‌های توسعه پایدار از تاثیرات آن‌ها غفلت شده باشد. قبل از هر چیز باید توجه داشت فرض نگرش توسعه پایدار بر مطلوبیت کمابیش مطلق رشد و توسعه اقتصادی است که یکی از منتقدان جدی آن طرفداران ضرورت اقدامات قابل قبول و فوری به منظور کاهش تخریب اقلیم و زندگی روی زمین و زیر آب هستند.

علاوه بر اعتقاد پایه‌ای به رشد در چارچوب مبتنی بر آرمان‌های توسعه پایدار نباید از نظر دور داشت که این چارچوب بر پایه یک خوش‌بینی فناورانه بنا شده که گروهی اساساً آن را از عوامل چالش‌های زیست محیطی فعلی می‌شمارند. علاوه بر آن این آرمان‌ها مستلزم تمرکز بسیار محدودی بر تاثیرات فردی مرتبط با حقوق انسانی، مثلاً آزادی می‌توانند تلقی شوند. بنا بر این در کنار این چارچوب عطف توجه به چارچوب‌های مکملی مثل اعلامیه جهانی حقوق بشر به عنوان حامی حقوق انسانی در چالش‌هایی مثل حفظ حریم شخصی یا بهانه‌های ملاحظات امنیتی گاه موجه در نظامات کنترل اجتماعی با فناوری‌های تشخیص چهره و شناسایی فردی، می‌تواند یاری‌رسان باشد.

جیمز اونگ و همکارانش و دیدگاه نوآورانه هوش مصنوعی در خدمت بشریت

چون مدل پیشنهادی اونگ و همکاران بناکردن هوش مصنوعی پایدار برای آینده است خود به خود در سیر مطالعاتی ما می‌تواند راه‌حلی برای دغدغه‌های مدل اسکاگ سترا که هوش مصنوعی را در خدمت آرمان‌های توسعه پایدار می‌خواست تلقی شود.

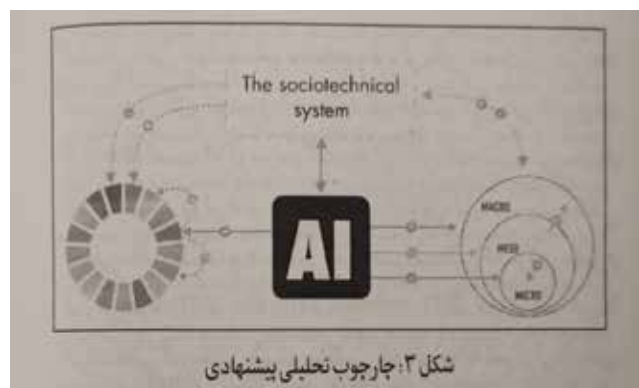
جنبش هوش مصنوعی در خدمت بشریت در سال ۲۰۲۲ شکل گرفت. از سه نگاه متفاوت حکمرانی، فناوری و تجاری‌سازی. با درج نگاه اول -انسان به سه نگره متفاوت فوق، از منظر ایجاد توازن بین نیروهای این سه جنبه یا زاویه دید با حمایت از اولویت

و منفی، با این نوع از توسعه گره خورده است. یعنی تبعات مثبت بسیار قابل توجه خواهد شد و تبعات منفی بسیار بیشتر به چشم خواهد آمد. هر گام به سوی رقومی سازی بیشتر، نه فقط شهرهای هوشمند، بلکه کشورهای هوشمند و دنیای هوشمند، باید با افزایش تلاش‌ها به منظور کاهش تبعات منفی بالقوه هوش مصنوعی همراه باشد. مردم سالارانه کردن هوش مصنوعی برای تولید و به کارگیری راه‌حل‌های مبتنی بر آن، می‌تواند نه تنها به کاهش سوگیری و تاثیرات منفی مرتبط با ارائه نامتناسب و مشارکت محدود جغرافیایی و اجتماعی در تولید بی انجامد بلکه می‌تواند به کاهش نابرابری ایجاد شده در زمانی که استفاده از هوش مصنوعی محدود به افراد مرفه کنونی است، نیز کمک کند.

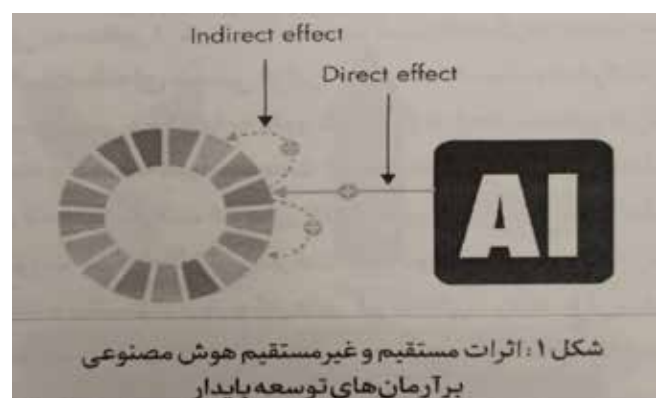
جابجایی قدرت بین بخش‌های عمومی و خصوصی، به نفع دومی، می‌تواند بالقوه برای، برای صلح، عدالت و نهادهای توانمند (آرمان‌های ۱۶ توسعه) تهدید تلقی شود، و توانایی ما را در ایجاد نهادهای اثربخش، پاسخگو و فراگیر در همه سطوح کاهش دهد. این موضوع به طور خاص با قابلیت دولت‌ها در خصوص تضمین حاکمیت قانون هم نسبت دارد. تاثیر هر چه بیشتر هوش مصنوعی بر آرمان‌های توسعه پایدار، احتمال نزاع و جنگ بازیگران ملی و اقتصادی با یکدیگر بر سر کسب مزیت رقابتی را هم می‌تواند افزایش دهد.

محدودیت‌ها و راه‌حلهایی برای رفع چالش‌های چارچوب هوش مصنوعی حامی آرمان‌های توسعه پایدار

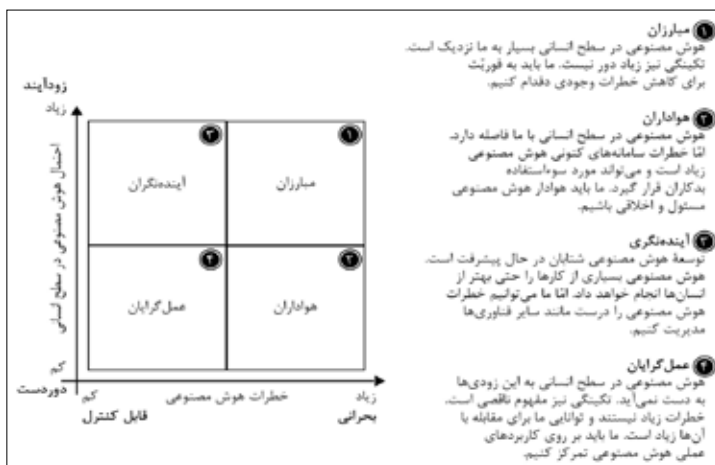
چارچوب تحلیلی



اثرات هوش مصنوعی بر توسعه



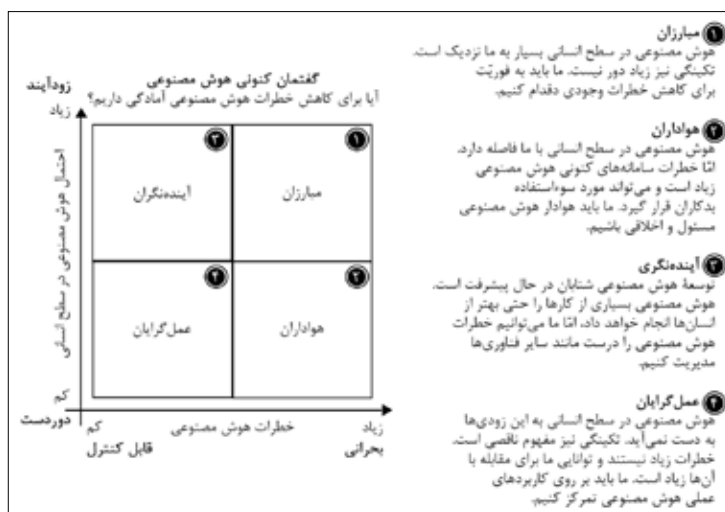
انواع مواجهه با گفتاره هوش مصنوعی



ماتریس احتمالات در مقابل خطرات هوش مصنوعی



برای کاهش خطرات هوش مصنوعی آمادگی داریم؟



انسان-اول، میسر شد. دستیابی به حکمرانی صحیح به عنوان نخستین گام در توازن‌یابی برای طراحی، استفاده و حکمرانی هوش مصنوعی تلقی شد که این نیاز به گفتگوئی در سطح جهان داشت. اجلاس جهانی برای هوش مصنوعی در خدمت بشریت در سال ۲۰۲۳ در سنگاپور گام نخست بود که به تحقق هدف اول کمک می‌کرد. مدیریت هوش مصنوعی مشابه سایر فناوری‌ها دیگر چاره‌ساز نبود بلکه پرورش هوش مصنوعی با ارزش‌های انسانی ضمن آگاهی از مخاطرات شاید می‌توانست آنرا در خدمت بشریت درآورد.

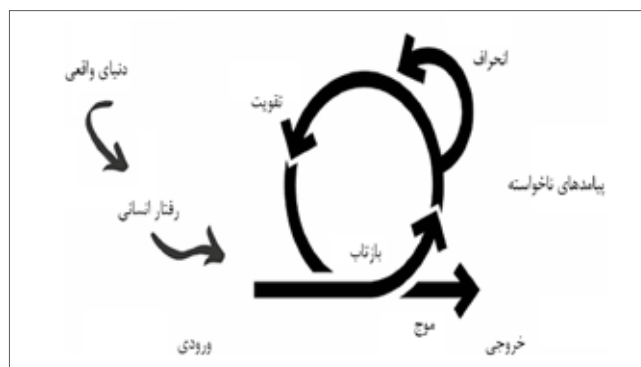
برای فراهم‌سازی و مناسب‌سازی نگره‌فناورانه به نظر رسید شاید باید از تمرکز بیش از حد بر هوش ماشینی و هوش مصنوعی فراگیر باید عدول کرد و محوریت را به هوش همزیستانه انسان و هوش مصنوعی سپرد و به شکلی حق زیست یا زنده بودن برای این فناوری قائل شد. اما نگره تجاری‌سازی که اولویت سودآوری عرف مدل کسب و کار پیش می‌نمود با دفاع از مدل انسان-اول می‌توانست به خیر عام هم‌نظر کند. در این را اصلاح مدل سودبران به مدلی چهار وجهی زیر می‌توانست کارساز باشد :



ایجاد توازن بین سوددهی و تاثیر گذاری بین سودبران چاره‌اش تکرر آنها به چهار خانواده از سودبران تشخیص داده شد، هرچند، اجماع بین آنها نیاز به گفتگوهای طولانی دارد. شاید درج آرمان هوش مصنوعی در خدمت بشریت به عنوان آرمان هجدهم توسعه پایدار، زمینه‌ساز این اجماع بتواند بشود.

به این ترتیب هدف دوم مدل اول-انسان در سایه پذیرش هوش مصنوعی حکمرانی‌پذیر آماده استحاله به سوی هوش همزیستانه انسان و هوش مصنوعی بتواند شود. و در سیر ارتقائی هوش همزیستانه انسان و هوش مصنوعی، گذر از هوش مصنوعی پیوندی کارساز باشد. هوش مصنوعی پیوندی تلفیقی از انواع هوش مصنوعی نیست بلکه بلند پروازانه، پیوندی است بین شهود انسانی و دقت ماشینی.

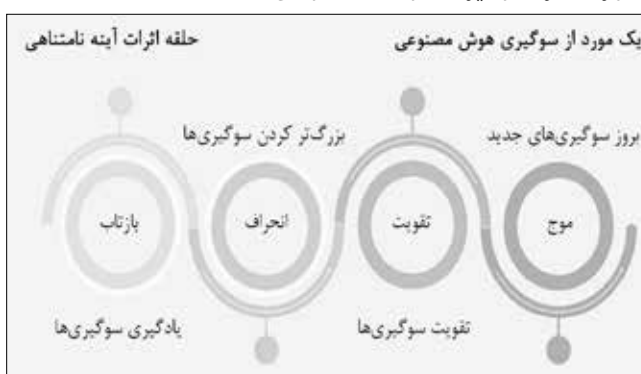
حلقه اثرات آینه نامتناهی



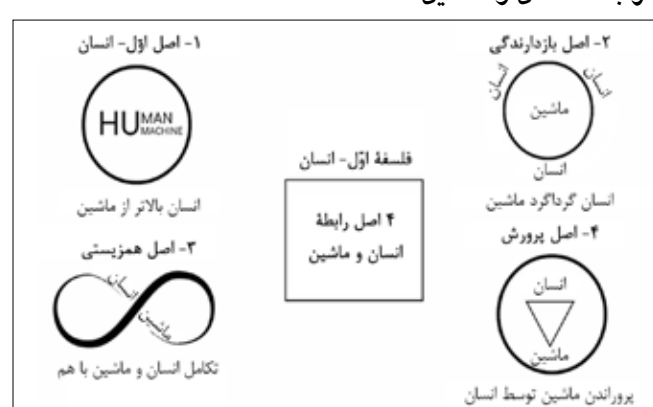
تنگناهای هوش مصنوعی در مقابل خطرات



موردی از سوگیری هوش مصنوعی



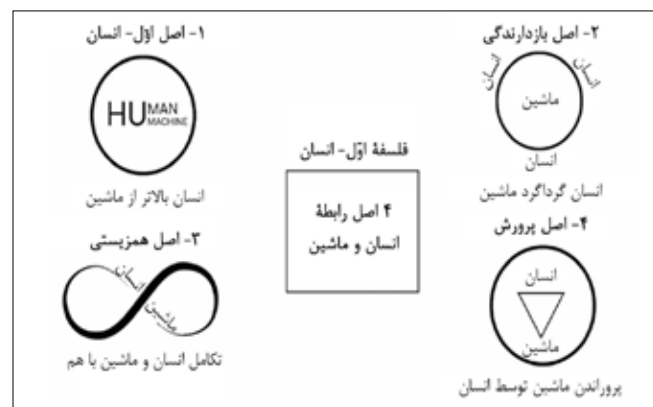
رابطه انسان و ماشین



تله هوش مصنوعی : برقراری تعادل



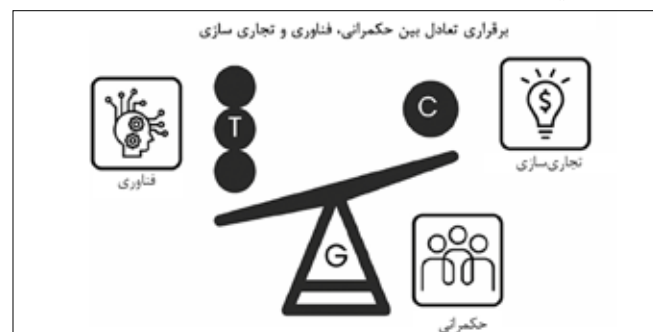
فلسفه اول - انسان



تنگناهای هوش مصنوعی

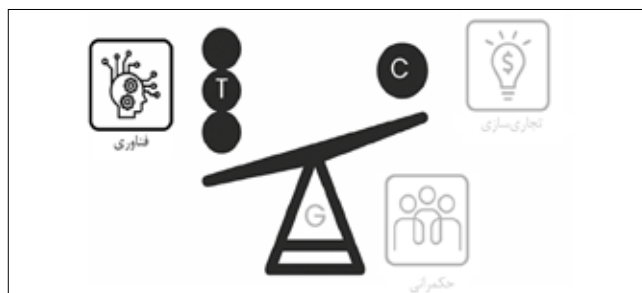


تعادل بین حکمرانی، فناوری و تجاری سازی

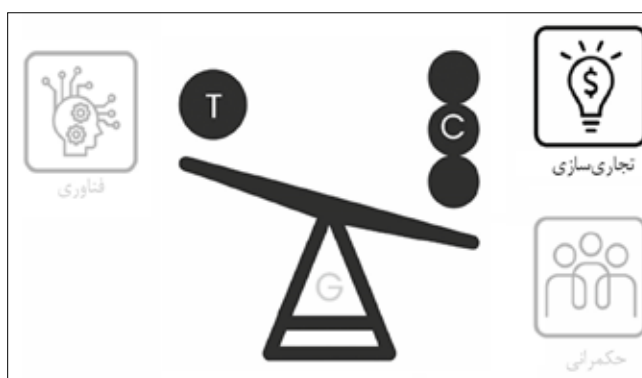


مدل اول - فناوری

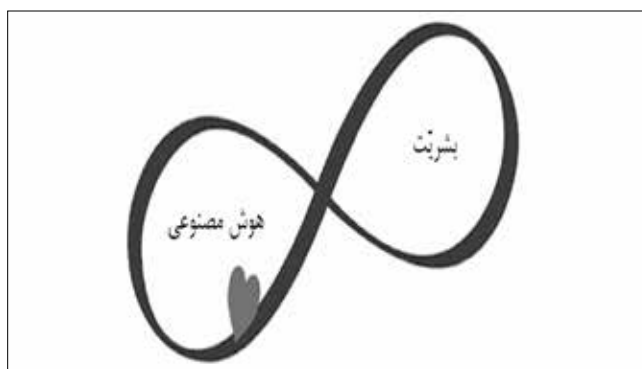
حکمرانی هوش مصنوعی پایدار



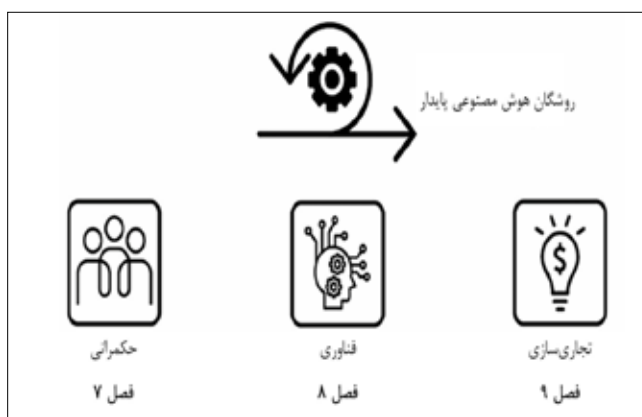
مدل اول - سوددهی



تغییر بن افکاره



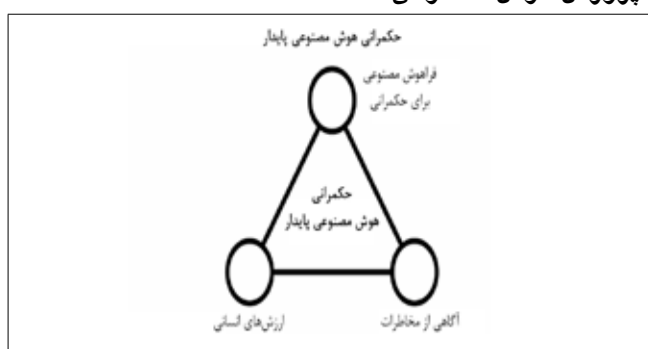
چگونگی ساخت هوش مصنوعی در خدمت بشریت



حکمرانی هوش مصنوعی پایدار
پرورش هوش مصنوعی با ارزش های انسانی و آگاهی از مخاطرات



پرورش هوش مصنوعی معتمد



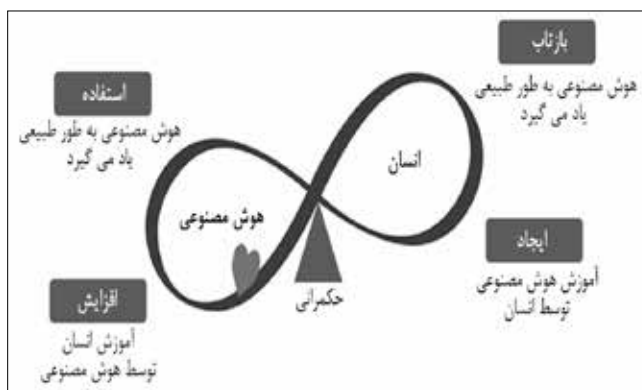
آرمان های فعلی توسعه پایدار + هوش مصنوعی در خدمت
بشریت (آرمان پیشنهادی در این مدل)



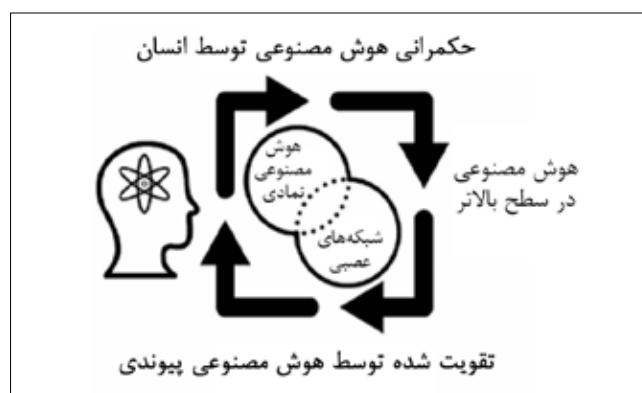
ماتریس مخاطرات شناخته شده - ناشناخته



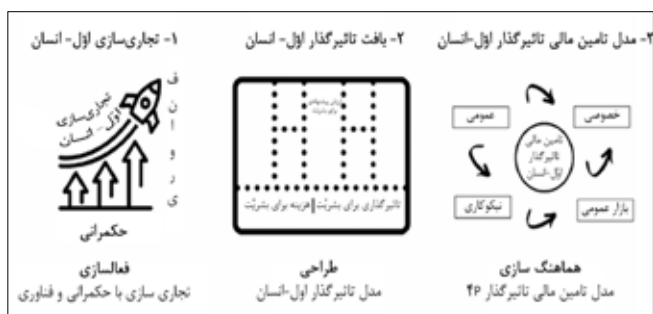
چرخه دائمی همزیستی انسان و هوش مصنوعی



توسعه هوش مصنوعی پیوندی با بهترین فناوری‌های هوش مصنوعی

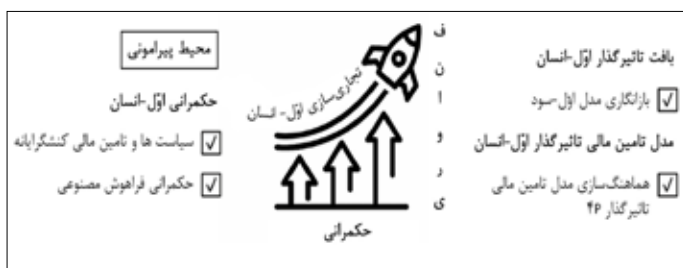


تجاری‌سازی هوش مصنوعی پایدار

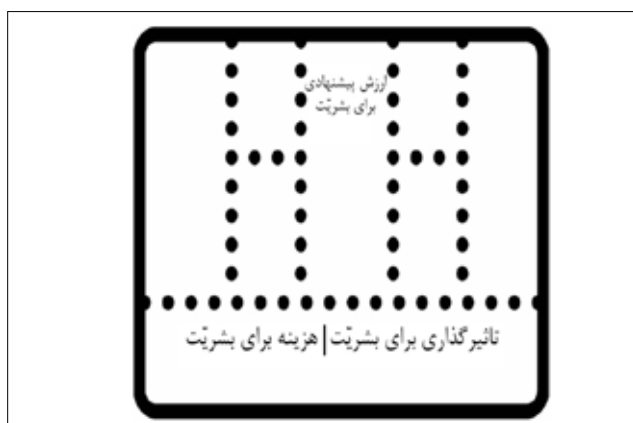


تجاری‌سازی اول - انسان

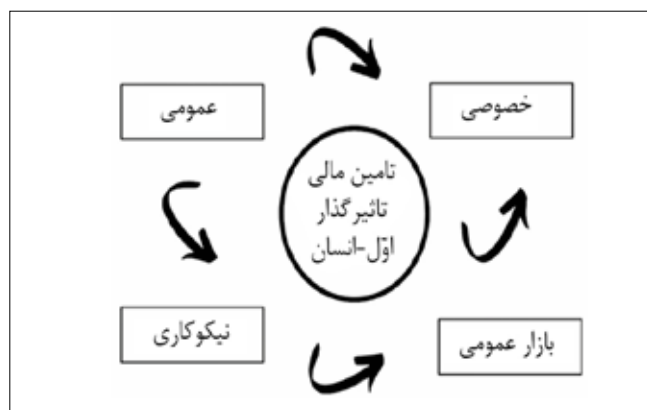
تجاری‌سازی هوش مصنوعی پایدار



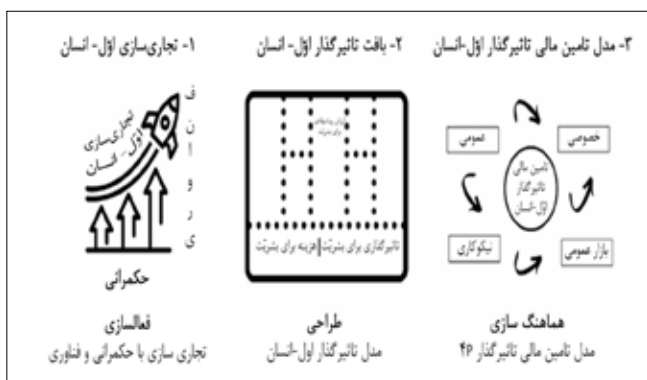
ارزش پیشنهادی برای بشریت



مدل مالی تاثیرگذار اول - انسان

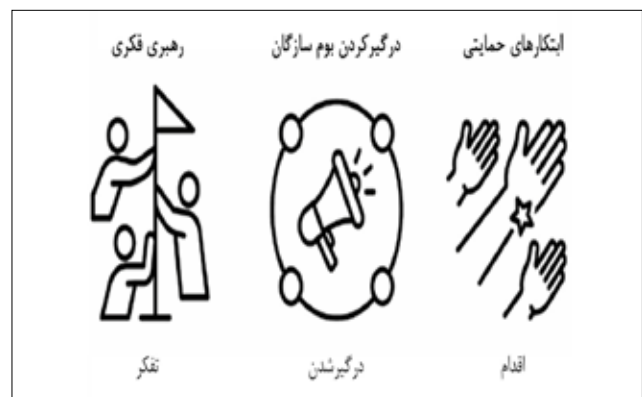
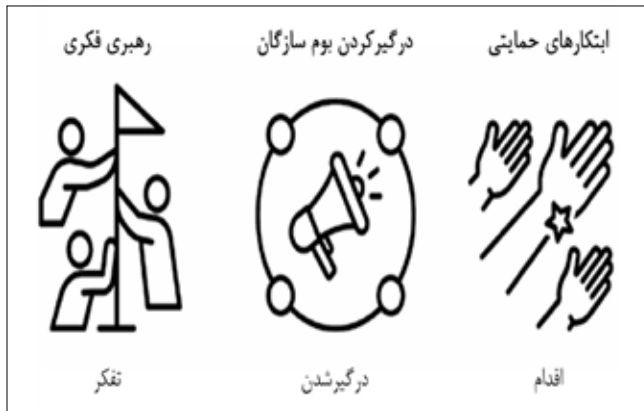


حمایت از مدل تاثیرگذار اول - انسان



هوش مصنوعی در خدمت بشریت

جنبش هوش مصنوعی پایدار در خدمت بشریت



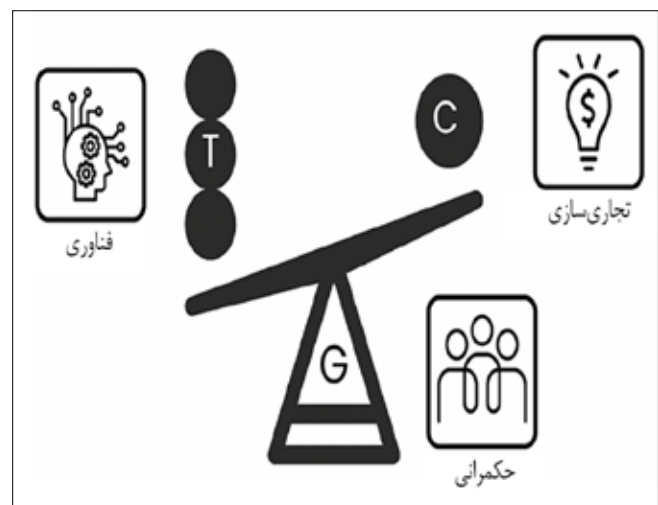
بیش زنده بودن هوش مصنوعی

جنبش هوش مصنوعی پایدار در خدمت بشریت، به نظر می‌رسد بسیاری از پرسش‌های بن‌انگاره‌های مواجهه خردمندانه با هوش مصنوعی را می‌تواند پاسخ دهد. به نظر می‌رسد مهار فناورانه مصطفی سلیمان، وقتی از مسیر نگاه آدابی فلوریدی گذر می‌کند از راه‌حل‌های عملگرای فردی و اجتماعی او بارور می‌شود. سپس گذر از چارچوب‌های اجتماعی اسگاک سترا آنرا به آرمان‌های توسعه پایدار پیوند می‌زند. در این مرحله انبوهی از چالش‌های فردی و اجتماعی باقی می‌ماند که باید برای آن راه‌حل یافت. هوش مصنوعی در خدمت بشریت از بن‌انگاره‌اش چارچوبی عمل‌گرا و واقع‌نگر برای بخش مهمی از این دشواری‌ها عرضه می‌کند که عامل کلیدی توفیق آن فرض حکمرانی اول – انسان است که با چهار وجهی شدن خانواده سودبران، تا حد بسیاری زمینه امکان توفیق راه‌حل‌های پیشنهادیش را فراهم می‌کند.

ادامه دارد



هوش مصنوعی در خدمت بشر با حفظ توازن بین حکمرانی، فناوری و تجاری‌سازی



مدیریت فرایند تولید نرم افزار

بخش پنجم

سیدعلی آذرکار

مدیر اجرایی مؤسسه ارزیابی کسب و کار آینده پژوه هوشمند

پست الکترونیکی: a.azarkar@sfbvi.com

(۱) مقدمه

و تولید طراحی‌ها) به کار گرفته شود. برای هر نرم افزار نام، شماره نسخه مورد نظر، پیش نیازها و زیرساخت‌های لازم برای اجرا و بهره‌گیری از آن ضروری است.

- روشگان تولید و توصیف آن: روشگان تولید نرم افزار در این طرح (یا در صورت نیاز، در سندی جداگانه) به روشنی مشخص شده باشد. در صورتی که روشگان مورد استفاده، به نحوی برای این پروژه ایجاد شده باشد، اهمیت این سند دوچندان خواهد بود. در صورتی که از روشگان‌های مرسوم استفاده شده، مناسب‌سازی آن باید توصیف شود.
- استانداردها، چارچوب‌ها و روش‌ها: این مورد به طور کلی ناظر است به قواعد و چارچوب‌هایی که باید در زمان تولید نرم افزار توسط طرفین توافق و استفاده شود. استفاده از استانداردها، چارچوب‌ها و روش‌ها ممکن است الزامی باشد (به عنوان نمونه، حسب نیاز کارفرما، الزام نهادها یا سازمان‌های کسب و کاری یا حاکمیتی) یا اختیاری. در هر حال، مشخص کردن نسخه هر کدام از آن‌ها و در صورت نیاز، مناسب‌سازی آن‌ها برای پروژه، در طرح تولید نرم افزار ضروری است.

- مراحل تولید نسخه‌های مختلف تولید (تقدم و تاخر پیاده‌سازی نیازمندی‌ها): معمولاً نرم افزارها از مؤلفه‌های کارکردی مختلفی تشکیل شده که پس از یکپارچه شدن، مأموریت خود را محقق می‌کند. تقدم و تاخر تولید این مؤلفه‌ها باید در طرح تولید نرم افزار به روشنی مشخص شده باشد. این موضوع به این علت ضرورت دارد که کارفرما می‌تواند تصویری از زمان‌بندی استقرار مؤلفه‌ها داشته و تغییرات لازم را در سمت کسب و کار با آن هماهنگ کند. به ویژه در پروژه‌های بزرگ که ابعاد نرم افزار تولید گسترده بوده و سودبران زیادی درگیر هستند، این موضوع برای سازمان کارفرما مهم و حیاتی است.

- سازمان و ساختار تولید (نقش‌ها و میزان مشارکت آن‌ها در فرایند تولید): تولید نرم افزار، کاری انسان‌محور با فعالیت‌های متنوع و مختلف

در قسمت پیشین به بیان طرح‌های لازم برای اجرای بهتر یک پروژه نرم افزاری پرداخته شد. در ادامه، در این قسمت سه طرح دیگر از طرح‌های مهم مرتبط با اجرای پروژه نرم افزاری به اجمال توصیف می‌شوند.

(۲) طرح تولید نرم افزار

یکی از طرح‌هایی که در پروژه‌های تولید نرم افزار از اهمیت خاصی برخوردار است، شیوه و نحوه تولید آن طی مراحل اجرایی پروژه است. از آنجا که تولید محصول موضوع پروژه ممکن است با سایر پروژه‌های کارفرما، در قالب یک پروژه بزرگ‌تر، مرتبط باشد تعیین اینکه محصول به چه نحوی تولید خواهد شد، ضروری است.

- مأموریت محصول: هدف و مأموریت محصول را در دیدگاه کلان آن، بیان می‌کند. بدیهی است که ارتباط آن با کسب و کار کارفرما و نیز جایگاه آن در میان سایر نرم افزارها و سامانه‌های فعلی و آتی کارفرما می‌تواند تصویری بهتری از نقش محصول تولیدی در آینده به پیمانکار به دست دهد.

- چشم‌انداز محصول: این موضوع بیشتر به دورنمایی که از محصول متصور است، می‌پردازد که نوعاً ناظر است بر کارکردها، قابلیت‌ها و تکامل آن طی زمان.

- قابلیت‌ها و ویژگی‌های محصول: این سرفصل به بیان قابلیت‌ها و ویژگی‌های کارکردی/غیر کارکردی محصول می‌پردازد.

- ابزار(های) تولید: معرفی ابزارهایی است که به هر شکلی ممکن است در فرایند تولید محصول توسط پیمانکار استفاده شود. این محصولات ممکن است صرفاً برای تولید خود نرم افزار استفاده نشده، بلکه ممکن است برای کاربردهای جانبی (مانند تهیه گزارش‌ها، مدیریت نیازمندی‌ها

برای مدیریت آن، بسیار مهم است.

- درخواست تغییر/تایید تغییر: نحوه درخواست‌هایی که به منظور اعمال (پیاپی سازی) در محصول اعلام شده و نحوه تصمیم‌گیری در خصوص تایید یا عدم تایید باید روشن و مشخص شده باشد.
- زمان‌بندی: برنامه زمانی انجام فعالیت‌های مدیریت پیکربندی است.
- مدیریت پیمانکاران فرعی: در صورتی که پیمانکار اصلی از ظرفیت پیمانکاران فرعی هم استفاده می‌کند، نحوه مدیریت آن‌ها در حوزه پیکربندی باید تعیین شود.
- ممیزی پیکربندی: منظور فعالیت‌هایی است که باید به شکل مستمر و منظمی برای حصول اطمینان از صحت عملکرد مدیریت پیکربندی انجام شود.

۳-۱ استاندارد IEEE 828

استاندارد IEEE 828 (با عنوان «مدیریت پیکربندی در مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار»)، با هدف تعیین الزامات یک نظام مدیریت پیکربندی برای سامانه‌ها و نرم‌افزار تدوین شده است. این استاندارد به کاربر کمک می‌کند تا بتواند شاکله مناسبی را برای ایجاد فرایند مدیریت پیکربندی انتخاب کند. این استاندارد فرایندهای مدیریت پیکربندی را در کل طول چرخه عمر محصول بیان کرده و سازگاری کامل با استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 و پیکره مهندسی نرم‌افزار (SWEBOK) دارد.

طبق این استاندارد، فرایند مدیریت پیکربندی دارای ۹ فرایند فرعی است که همگی برای مدیریت اقلام پیکربندی در پروژه تبیین شده است. این فرایندها عبارت هستند از:

- طرح‌ریزی مدیریت پیکربندی: هدف از تعریف این فرایند تدوین و اطلاع‌رسانی طرح‌های اثربخش و اجرایی مرتبط با مدیریت پیکربندی و نیز طرح‌ریزی آن با هدف شناسایی فعالیت‌ها و کارها (مدیریتی و فنی) لازم برای انجام است؛ آن گونه که در نیازمندی‌ها یا در هر نقطه دیگری از چرخه عمر محصول مشخص شده.
- مدیریت پیکربندی: هدف این فرایند، پیاده‌سازی، پایش، کنترل و بهبود خدمات مدیریت پیکربندی است. این موضوع شامل تعیین وضعیت فعالیت‌های مدیریت پیکربندی است، با هدف حصول اطمینان از اجرای کارها طبق طرح‌ها و زمان‌بندی‌ها و تحقق اهداف مشخص شده. علاوه بر این، پایش ریسک‌ها و گردآوری معیارها را نیز در بر می‌گیرد.
- شناسایی پیکربندی: هدف این فرایند، تعیین الگوها و قواعد نام‌گذاری برای اقلام پیکربندی، شناسایی اقلامی که باید تحت پیکربندی باشند و اختصاص نام به آن‌ها است. علاوه بر آن، ویژگی‌های فیزیکی و کارکردی اقلام پیکربندی نیز در این فرایند شناسایی می‌شود.
- کنترل تغییرات پیکربندی: هدف این فرایند، نگهداری یکپارچگی محصول در تمامی مراحل توسعه آن است؛ از گردآوری نیازمندی‌ها تا ارائه یک محصول کاری، به این دلیل که تغییرات هم در زمان تولید و هم پس از آن وجود دارد.

بوده و به همین دلیل، تعیین نقش افراد در فرایند تولید مهم است. این موضوع در برگزیده سازمان و ساختار سمت کارفرما و پیمانکار است؛ چرا که فرایند تولید نرم‌افزار یک فرایند مشارکتی است که به صورت مشترک باید توسط عوامل طرفین پروژه انجام شود. به طور کلی، این سازمان و ساختار باید شامل این کمینه نقش‌ها باشد: (۱) مدیریت؛ (۲) تولید؛ (۳) آزمون؛ (۴) کسب‌وکار؛ (۵) نصب و استقرار؛ (۶) پشتیبانی.

• زیرساخت‌های لازم برای تولید و استقرار محصول: روشن است که ابزارهای تولید، آزمون نسخ مختلف تولید شده نرم‌افزار نیازمند ایجاد زیرساخت‌های خاص خود هستند؛ از قبیل نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، امنیتی، شبکه‌ای، ارتباطی و مواردی از این دست. ذکر آن‌ها در این سند از آنجا مهم است که به کارفرما کمک می‌کند تا تمهیدات لازم را به منظور تأمین آن‌ها (از روش‌هایی مانند خرید یا برگزاری مناقصه)، از پیش اندیشیده و کارسازی کرده باشد.

۳) طرح مدیریت پیکربندی

اشاره شد که یک محصول نرم‌افزاری شامل مؤلفه‌های متعددی (از قبیل: اسناد، طراحی‌ها، برنامه‌ها، نرم‌افزارها، سخت‌افزارها، ابزارها، ...) است. این مؤلفه به شکل پویایی در طول زمان در حال تکامل هستند و در هر لحظه محصول جدیدی را (که آن را نسخه می‌نامند) شکل می‌دهند. نگهداری و مدیریت نسخ مختلف، پیکربندی نام داشته و این مؤلفه‌ها را اقلام پیکربندی گویند.

نوعاً مدیریت پیکربندی در مهم‌ترین فرایندهای تولید محصول قابل استفاده و کاربرد هستند: گردآوری نیازمندی‌ها، طراحی، پیاده‌سازی، یکپارچه‌سازی، تصدیق، نشر، اجرا و نگهداری و مدیریت پروژه.

در یک طرح مدیریت پیکربندی، این سرفصل‌ها باید گنجانده شود:

- تعیین اقلام پیکربندی: تعیین اینکه چه اقلامی مشمول مدیریت پیکربندی هستند.
- زیرساخت‌های پیکربندی: زیرساخت‌های لازم برای ایجاد مدیریت پیکربندی را مشخص می‌کند. این معمولاً دربرگیرنده زیرساخت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم است.
- ابزارهای پیکربندی: از چه ابزار یا ابزارهایی برای مدیریت پیکربندی استفاده می‌شود. نام ابزار و نسخه استفاده شده خود یکی از اقلام پیکربندی خواهد بود.
- ساختار و سازمان: مشخص می‌کند که چه افراد درگیر مدیریت پیکربندی بوده و ارتباط (تعامل) آن‌ها با هم چگونه است.
- نحوه گزارش‌دهی (حسابرسی پیکربندی): اقلام پیکربندی در طول زمان تغییر کرده و نسخه‌های جدیدی از آن‌ها تولید می‌شود. شناسایی این اقلام و نحوه ثبت تغییرات آن‌ها و تهیه گزارش‌های لازم در این خصوص، یکی از موضوعاتی است که باید در طرح مدیریت پیکربندی دیده شود.
- استانداردها و قواعد نام‌گذاری: قواعد نام‌گذاری اقلام پیکربندی، دیگر موضوع مهمی است که باید در این طرح به آن پرداخته شود. در پروژه‌ای که تعداد اقلام تحت پیکربندی زیاد است، تعیین این قواعد و استانداردها

- خط‌مبناگذاری پیکربندی: ایجاد خط‌مبنا، ذخیره‌سازی خط‌مبنا با ارجاع به نسخه و جزئیات شناسایی، ردیابی خط‌مبنا و گزارش‌دهی وضعیت خط‌مبنا
- کنترل پیکربندی: کنترل تغییرات، کنترل دسترسی و کنترل نسخه‌ها
- حسابداری وضعیت پیکربندی: ثبت اطلاعات وضعیت، ردیابی وضعیت و گزارش‌دهی وضعیت اقلام مدیریت پیکربندی
- ممیزی پیکربندی: طرح‌ریزی ممیزی، ممیزی جامعیت کارکرد اقلام پیکربندی در مقایسه با نیازمندی‌ها، ممیزی جامعیت فیزیکی اقلام پیکربندی، گزارش‌دهی نتایج ممیزی و تحلیل فعالیت‌های غیرعادی
- مدیریت و تحویل نشر: ساخت محصولات نرم‌افزاری، ذخیره‌سازی رونوشت‌های اصلی کد و مستندات طی عمر محصول نرم‌افزاری، نسخه‌برداری، بسته‌بندی و تحویل کد و مستندات بر اساس خط‌مشی سازمان‌های درگیر و ردیابی ساخت و شناسایی نشر

۴) طرح تضمین کیفیت

محصول کیفی، نتیجه فرایند کیفی است. این اصل بنیادین تحقق محصولات کیفی در همه حوزه‌ها است. حوزه نرم‌افزار هم از این قاعده مستثنی نبوده و اگر قرار است محصول با کیفیت نرم‌افزاری در پروژه تولید شود، شرط آن داشتن فرایندها و الزاماتی است که این امر را محقق می‌کند. طرح تضمین کیفیت به این موضوع می‌پردازد. طرح تضمین کیفیت ضمن بیان اهداف کیفی محصول، به نحوه تحقق آن از طریق انجام فعالیت‌های مورد نیاز می‌پردازد. هر چه محصول پیچیده‌تر و حساس‌تر باشد، نه تنها اهداف کیفی آن متنوع خواهد بود که قواعد و چارچوب‌های سخت‌گیرانه‌تری هم برای حصول آن‌ها وجود خواهد داشت.

مواردی که در طرح تضمین کیفیت باید مد نظر قرار گیرد، به شرح زیر است:

- محدوده کاربرد طرح: اینکه طرح کدام حوزه‌ها/بخش‌های پروژه یا محصول را در برمی‌گیرد.
- اهداف کیفی محصول: چه معیارهایی برای کیفیت تعیین شده که محصول یا پروژه باید آن‌ها را محقق کند. این اهداف می‌تواند بر اساس معیارهای کیفی محصول (بر اساس استانداردهای سری ISO/IEC 25000) باشد. موضوعاتی مانند قابلیت اطمینان، امنیت، دسترسی پذیری، قابلیت نگهداری، قابلیت حمل و سازگاری باشد. به عنوان مثال، این معیارها می‌تواند تعداد خطاهای در یک برنامه، تعداد نقاط آسیب‌پذیر یک برنامه، تعداد کاربران همزمان یا تعداد تراکنش‌ها در یک واحد زمانی باشد. از آنجا که این معیارها بعداً مبنای پذیرش محصول قرار می‌گیرد، باید توسط طرفین توافق شود.
- معیارها: ضروری است به ازای هر کدام از اهداف تعیین شده، معیارهای متناظر هر کدام هم مشخص شده تا فرایند پذیرش (محصول/فرآورده) در ادامه آسان و راحت باشد.
- ساختار و سازمان تضمین کیفیت: افرادی که درگیر فعالیت‌های تضمین کیفیت هستند، به همراه نقش و مسئولیت‌ها در قبال این

حسابداری وضعیت پیکربندی: هدف این فرایند ردیابی همه دارایی‌هایی است که به عنوان قلم پیکربندی در فرایند تولید محصول شناسایی شده است. این فرایند اطلاعات حیاتی مرتبط با اقلام تحت مدیریت پیکربندی را ثبت و بازبینی کرده و به مدیریت و تیم پروژه گزارش‌های لازم را در این زمینه ارائه می‌کند.

• ممیزی پیکربندی مدیریت پیکربندی: هدف این فرایند ممیزی، ارزشیابی عینی یکپارچگی محصول از نظر کارکردی (چگونگی انجام فرایندهای مختلف فنی از گردآوری و تدوین نیازمندی‌های محصول تا آزمون آن) و از منظر فیزیکی (چگونگی ساخت محصول موجود و اعمال تغییرات) است.

• کنترل واسط: هدف این فرایند، مدیریت تأثیرات بالقوه ناشی از وجود واسط‌ها بین سخت‌افزار، نرم‌افزار، نرم‌افزارهای پشتیبان و دیگر اقلام تحویل پروژه، روی کل پروژه است. فعالیت‌های این فرایند، تغییرات در اقلام پیکربندی پروژه را با تغییرات در اقلام واسطه‌ای هماهنگ می‌کنند. این واسط‌ها ممکن است بین مؤلفه‌های یک پروژه که به شکل داخلی توسعه یافته، یا بین مؤلفه‌های پروژه که به شکل داخلی توسعه یافته با آن‌هایی که به شکل خارجی توسعه یافته، قرار گیرد.

• کنترل قلم پیکربندی تأمین‌کننده: هدف این فرایند مدیریت اقلامی است که خارج از محیط پروژه تولید شده و به عنوان یک قلم پیکربندی درون پروژه استفاده شده است. این فرایند با هدف پشتیبانی مازاد ناشی از پاسخ‌گویی ارتباطات سازمانی و حقوقی پیش‌بینی شده است.

• مدیریت نشر: هدف این فرایند حصول اطمینان از این موضوع است که مجموعه مناسبی از اقلام قابل تحویل (شامل مستندات و ملزومات جانبی) به گیرنده موردنظر تحویل شده (در قالب مشخص و در مکان مشخص) است.

۳-۲ استاندارد ISO/IEC TR 18018

استاندارد (گزارش فنی) ISO/IEC TR 18018 با عنوان «راهنمای قابلیت‌های ابزار مدیریت پیکربندی»، با هدف تعیین کمینه قابلیت‌های مورد انتظار از ابزارهای مدیریت پیکربندی تدوین شده است. این استاندارد به کاربر کمک می‌کند که بتواند ابزار مناسبی را برای پشتیبانی از فرایند مدیریت پیکربندی و نیز یکپارچگی با سایر فعالیت‌های چرخه عمر نرم‌افزار، انتخاب کند. از سوی دیگر، بین توضیحات فرایند مدیریت پیکربندی و خودکارسازی فرایند متناظر آن، شکافی وجود دارد که می‌تواند بر به کارگیری آن توسط کاربران و تولید آن توسط تأمین‌کنندگان ابزار، تأثیر گذارد. استاندارد تلاش می‌کند این شکاف را به نحو مناسبی پر کند. مخاطب این استاندارد، کاربران (تولیدکنندگان نرم‌افزار)، تولیدکنندگان ابزارها و کارفرمایان هستند.

طبق این استاندارد، یک ابزار پیکربندی باید فعالیت‌های مدیریت پیکربندی را که در استاندارد ISO/IEC/IEEE 12207 تبیین شده، پوشش دهد:

- شناسایی پیکربندی: شناسایی اقلام پیکربندی، تعیین ارتباط بین اقلام پیکربندی و تعریف حالت‌ها و مشخص کردن وضعیت اقلام پیکربندی

فعالیت‌ها باید تعیین شود. نکته بسیار مهم در ایجاد این ساختار آن است که باید به طور کلی از عوامل تولیدکننده محصولی که قرار است کیفیت آن بررسی شود، مستقل بوده و استقلال تام داشته باشد. به عنوان مثال، افرادی که یک برنامه را آزمون کرده یا سندی را بازبینی می‌کنند، باید حتماً فردی غیر از برنامه‌نویسان یا افرادی باشند که سند را تهیه کرده است.

• **فعالیت‌های تضمین کیفیت:** انواع فعالیت‌های لازم به منظور تحقق اهداف کیفی، باید معین و مشخص شود. این فعالیت‌ها نوعاً باید به تفکیک مراحل چرخه عمر محصول مشخص شود. با این حال، این فعالیت‌ها معمولاً شامل این موارد است: مرور و تایید فراورده‌های پروژه (مانند اسناد)، ممیزی فرایندهای پروژه، تصدیق و صحت‌گذاری و پذیرش محصول. آزمون خود می‌تواند یکی از فعالیت‌های ذیل «تصدیق و صحت‌گذاری» قلمداد شود؛ ولی به دلیل اهمیت آن در ادامه و جداگانه بحث خواهد شد.

• **خروجی‌ها:** خروجی‌های مورد انتظار از فعالیت‌های تضمین کیفیت باید مشخص شود. این خروجی‌ها نه تنها سوابق فعالیت‌های تضمین کیفیت را حفظ کرده که به عنوان درس‌آموخته می‌تواند توسط سایر پروژه‌ها استفاده شود. قالب و محتوای مورد انتظار از هر خروجی هم باید ذکر و مشخص شود.

• **ابزارها:** فهرست ابزارهایی که برای انجام فعالیت‌های تضمین کیفیت استفاده خواهد شد، به همراه نام و مشخصات آن باید مشخص شود.

• **زیرساخت‌ها:** زیرساخت‌های مورد نیاز برای اجرای ابزارها تضمین کیفیت و فعالیت‌های آن، در این سرفصل تعیین و اعلام می‌شود. این زیرساخت‌ها می‌تواند زیرساخت‌های لازم برای آزمون را هم شامل شود.

• **استانداردها، فنون و روش‌ها:** اینکه تضمین کیفیت از چه روش‌ها و استانداردهایی پیروی می‌کند، باید روشن شده باشد. روش‌هایی مانند بازبینی (Review)، مرور مشترک، پرسشنامه سودبران، پیمایش گام‌به‌گام (Walkthrough)، آزمون پذیرش و ممیزی در زمره روش‌های معمول قرار دارند. لازم به ذکر است که هر کدام از این روش‌ها می‌تواند برای یک نوع محصول یا فرآورده در یک مرحله از چرخه عمر استفاده شود.

• **زمان‌بندی:** برنامه زمانی انجام فعالیت‌های تضمین کیفیت را تعیین کرده و به منظور اطلاع‌رسانی و هماهنگی سودبران استفاده می‌شود.

۵) طرح تبدیل/انتقال داده

هنگامی که یک پروژه نرم‌افزاری قصد تولید نرم‌افزاری را به قصد جایگزینی با نرم‌افزارهایی را داشته باشد، از مهم‌ترین چالش‌های آن موضوع تبدیل و انتقال داده‌ها (از محیط جاری به محیط جدید) است. هر چه فاصله زمانی تولید بین دو نرم‌افزار بیشتر باشد، چالش‌های این کار هم بیشتر خواهد شد. در این شرایط، حساسیت موضوع به حدی است که می‌تواند کل پروژه را در معرض شکست قرار دهد.

به منظور پرهیز از ریسک‌های احتمالی و انجام هر چه بهتر این فرایند، لازم است تمهیدات و پیش‌بینی‌های لازم برای این منظور اندیشیده شده

باشد. این موارد در طرح تبدیل و انتقال داده منعکس و متبلور می‌شود.

- **محدوده فعالیت تبدیل/انتقال (سامانه/زیرسامانه/...):** باید مشخص شود که فعالیت‌های تبدیل/انتقال محدود به کدام سامانه‌ها یا زیرسامانه‌های موجود و عملیاتی است.

- **ساختار داده‌ای مبدا:** اقلام اطلاعاتی، نوع، مقدار، محدودیت، ... ساختار داده‌ای مبدا باید روشن و مشخص باشد.

- **زیرساخت ذخیره‌سازی و نگهداری داده‌ای مبدا:** منظور محیط/ابزاری است که داده‌های مبدا در آن نگهداری می‌شوند.

- **ساختار داده‌ای مقصد:** اقلام اطلاعاتی، نوع، مقدار، محدودیت، ... ساختار داده‌ای مقصد باید روشن و مشخص باشد.

- **زیرساخت ذخیره‌سازی و نگهداری داده‌ای مقصد:** منظور محیط/ابزاری است که قرار است داده‌های مقصد در آن نگهداری خواهند شد.

- **ابزارها:** ابزارهایی است که در فرایند تبدیل/انتقال داده‌ها استفاده می‌شود. این شامل ابزارهایی است که هم برای انجام فعالیت تبدیل/انتقال داده‌ها استفاده می‌شود و هم برای پشتیبانی از آن (مانند ابزارهای مدیریت پروژه).

- **منابع و زیرساخت‌ها (منابع پردازشی و ذخیره‌سازی):** زیرساخت‌های لازم (اعم از نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، شبکه‌ای، امنیتی، ...) که برای تحقق فعالیت‌های پیش‌بینی شده لازم است، ذکر می‌شود.

- **قواعد و ملاحظات تبدیل داده:** در فرایند تبدیل داده‌ها از نرم‌افزارهای پیشین به نرم‌افزار جدید، تعیین و توافق قواعد تبدیل، پیش از اجرای فعالیت‌های مرتبط، حیاتی است. باید تمامی مواردی که ممکن است حین این تبدیل رخ می‌دهد، شناسایی شده و نحوه تبدیل روشن شود. معمولاً در فرایند تبدیل، این موارد بروز می‌کند: (۱) یک قلم داده‌ای در مبدا ممکن است عیناً نظیری در مقصد داشته باشد؛ (۲) یک قلم داده‌ای در مقصد ممکن است در مبدا وجود داشته ولی نیازمند تبدیل آن بر اساس ساختار داده‌ای مقصد و اعمال معیارهای خاص باشد (مثلاً جنسیت یا تاریخ)؛ (۳) یک قلم داده‌ای در مبدا ممکن است به چند قلم داده‌ای در ساختار مقصد تبدیل شود؛ (۴) یک قلم داده‌ای در مبدا ممکن است عیناً نظیری در مقصد نداشته و نیازمند تبدیل باشد؛ (۵) یک قلم داده‌ای ممکن است جدید بوده و اساساً در مبدا وجود نداشته باشد.

- **نحوه مدیریت خطاها در زمان تبدیل/انتقال:** فعالیت‌هایی که در صورت بروز خطا در زمان تبدیل/انتقال داده باید انجام شود را توصیف می‌کند.
- **ساختار و سازمان:** افرادی که درگیر فعالیت‌های تبدیل/انتقال داده هستند، به همراه نقش و مسئولیت‌ها در قبال این فعالیت‌ها باید تعیین شود.

- **فعالیت‌های اجرایی:** فعالیت‌های لازم برای تبدیل/انتقال داده به همراه تقدم و تاخر آن‌ها باید مشخص شود.

- **زمان‌بندی تبدیل/انتقال داده:** برنامه زمانی اجرای فعالیت‌های تبدیل/انتقال داده باید مشخص شود.

- **خروجی‌ها:** خروجی‌های مورد انتظار ناشی از اجرای فعالیت تبدیل/انتقال داده باید مشخص و محتوای آن نیز تعیین شده باشد.

مدل سازی دامنه محور معماری سازمانی: نگاهی به تغییرات آخرین نسخه استاندارد ArchiMate

دکتر ایمان رکوعی

پست الکترونیکی: irokoi@gmail.com

مقدمه

طراحی ArchiMate به عنوان زبانی مشترک برای مدل سازی معماری سازمانی، اقدامی موثر در جهت ارتقای یکپارچگی مفهومی و فرمی در تلاش های معماران سازمان در سراسر دنیا بوده است. این استاندارد 'de facto' در حوزه معماری سازمانی، افزون بر قواعد نحوی و تصویرسازی مختلف، در طول سالیان بلوغ یافته تا بسیاری از مفاهیم معماری را نیز استاندارد نماید، انواع دیدگاه ها و نماها معماری را با کاربردهای مختلف برای سودبران سازمانی توصیه نماید و در نهایت به عنوان ابزاری قابل اتکا برای عملیاتی سازی چارچوب های مهمی نظیر TOGAF نیز به کار آید.

پس از گذشت بیش از سه سال از انتشار نسخه ۳.۲ زبان مدل سازی ArchiMate، مؤسسه The Open Group اقدام به انتشار ArchiMate Next Specification Snapshot نموده است. از بررسی اولیه این نسخه پیش نویس، چنین به نظر می رسد که همانگونه که در عنوان آن آمده، این نسخه را می توان گامی مهم به سمت آینده زبان مدل سازی معماری سازمانی برشمرد. افزایش سادگی و یکپارچگی مفاهیم مدل سازی، مبنای تغییرات صورت گرفته در نسخه اخیر محسوب می شود. در این مقاله، تلاش شده تا با مرور محتویات محدود منتشر شده در ارتباط با این نسخه، ویژگی های مهم ArchiMate Next معرفی و بررسی و تغییرات کلیدی آن نسبت به نسخه ۳.۲ به تفصیل بررسی و ارزیابی شود.

۱. مروری بر تحولات زبان مدل سازی معماری سازمانی

ArchiMate

از زمان انتشار اولین نسخه زبان مدل سازی ArchiMate در سال ۲۰۰۴ تاکنون، سفری ۲۰ ساله پیموده شده و در این مدت سه نسل از این زبان مدل سازی در نسخه هایی متناسب با نیازهای روز در حوزه مدل سازی معماری سازمانی ارائه شده است.

● نسل اول (ArchiMate 1.0 (2004-2009)

اولین نسخه زبان مدل سازی ArchiMate در سال ۲۰۰۴ از سوی کنسرسیوم پژوهشی TeleMatica منتشر شد و طی ۵ سال شاهد تکامل آن بودیم. اولین نسخه ArchiMate، با تمرکز بر ارائه یک توصیف بصری منسجم برای مدل سازی معماری سازمانی در سه لایه کسب و کار، کاربرد و فناوری توانست یک زبان مشترک میان تحلیلگران، طراحان و مدیران ایجاد نماید.

● نسل دوم (ArchiMate 2.0 (2012)

در سال ۲۰۰۸ مالکیت و مسئولیت توسعه این زبان به مؤسسه The Open Group منتقل شد. در نسل دوم، که در سال ۲۰۱۲ با ارائه نسخه ۲، پا به عرصه مدل سازی معماری سازمانی گذاشت، جنبه^۲ انگیزش^۳ و لایه پیاده سازی/مهاجرت^۴ به لایه های موجود در نسل اول اضافه شد. این بخش ها امکان مدل سازی چرایی تغییرات معماری و نه فقط چگونگی آن را فراهم می آوردند.

2- Aspect

3- Motivation

4- Implementation/Migration

۱- استاندارد که رسماً تأیید نشده یا الزام قانونی برای آن وجود ندارد، اما در عمل آنقدر رایج شده که همه به شکل ناخواسته از آن پیروی می کنند.

می‌باشد، در این قسمت با ارائه جدولی به مقایسه میان این دو نسخه پرداخته شده است:

Archimate Next (2025 Snapshot) [4]	Archimate 3.2 [3]	جنبه
تقویت متامدل، پشتیبانی کامل از cardinality در روابط، کاهش روابط و عناصر زائد.	متامدل لایه‌ای، روابط مختلف (Compo-Sition, Aggregation)، برخی عناصر خاص و ...)	متامدل
جایگزینی مفهوم «لایه» با «دامنه» با هدف افزایش انعطاف‌پذیری و معرفی Hexagonion Archimate (نمایش شش‌ضلعی)	تقسیم‌بندی براساس «لایه‌ها» (کسب‌وکار، کاربرد، فناوری و ...)	ساختار
عناصر خدمت، فرایند، وظیفه و رویداد در قالب یک «عنصر عمومی واحد» ادغام شده و روابط و عناصری که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، حذف شده‌اند.	عناصر خدمت (Service)، فرایند (Process)، وظیفه (Function) و رویداد (Event) و ... هر کدام به صورت مجزا و مستقل در نظر گرفته می‌شوند و روابط مشتمل بر Composition, Constraint, Contract, Gap, Interaction و ... می‌شوند.	افزای عناصر / روابط [5]
هرچند تغییر صریحی معرفی نشده، ولی احتمالاً ارزش پیشنهادی، متاثر یا مرتبط با یک ساده‌سازی کلی باشد.	معرفی نمادگذاری جعبه‌ای جدید، بدون تغییر ماهوی	ارزش
رفتاری: ادغام به «عنصر عمومی رفتاری»، نقش‌ها و تعامل یکپارچه در تمام دامنه‌ها	رفتاری: عناصر متعدد به تفکیک لایه‌ها، ساختاری: گروه‌بندی فیزیکی و فنی	مفاهیم رفتاری / ساختاری
پشتیبانی مهاجرت با تغییرات حداقلی و درعین حال نیاز به تطبیق برای مفاهیم حذف‌شده وجود دارد.	مدل‌های پیشین قابل استفاده هستند، هرچند برخی تغییرات نیازمند مراجعه به مستندات می‌باشند.	سازگاری با نسخه‌های قبلی
ساده‌سازی مدل‌سازی فازهای TOGAF؛ معرفی اصطلاحات جدید (domain, hexagonion) نیاز به تطبیق دارد.	پشتیبانی از تمامی فازهای ADM و همپوشانی مفاهیم [5]	رابطه با TOGAF و سایر چارچوب‌ها

همانگونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، رویکرد نسل جدید زبان مدل‌سازی Archimate حذف مفاهیمی است که دارای کاربرد محدود یا مبهم می‌باشند. به عنوان نمونه روابطی نظیر composition, constraint, gap، به دلیل استفاده کم و پیچیدگی غیرضروری حذف شده‌اند. [۶]

علاوه بر این یکپارچگی میان مفاهیم رفتاری و حذف تمایز لایه‌ای غیرضروری در این نسخه قابل مشاهده است، همانگونه که فقیه ذوالفقار معتقد است: «انجام مدل‌سازی با یک مجموعه محدود از عناصر اصلی یادگیری معماری را ساده‌تر و مدل‌ها را شفاف می‌کند». [۲]

۳-۱- معرفی مفهوم دامنه به جای لایه

همان‌گونه که اشاره شد، در Archimate Next شاهد یک تغییر اساسی از جایگزینی مفهوم «Layer» با مفهوم «Domain» بوده‌ایم، به شکلی که ساختار لایه‌ای سنتی متشکل از کسب و کار، کاربرد و فناوری، جای خود را به مفهومی تحت عنوان «دامنه» داده، تا مدل‌سازی بر مبنای فضای مفهومی حوزه‌ها منعطف‌تر شود. نگاه لایه‌ای در عمل، ذهن معمار را به یک معماری «برج چندطبقه» محدود می‌کرد؛ درحالی‌که معماری‌های مدرن (بن‌سازه‌های دیجیتال، اکوسیستم‌ها، معماری‌های مبتنی بر سرویس و API) کمتر به صورت لایه‌ایی و بیشتر به شکل دامنه‌های به هم پیوسته دیده می‌شوند.

● نسل سوم (2016–2022) ArchiMate 3.0–3.2

نسل سوم این زبان مدل‌سازی، با اضافه شدن لایه‌های راهبرد، فیزیکی و عناصر جدید نظیر قابلیت و منبع، همراه بود. در طول تغییرات صورت گرفته در نسل سوم، تعامل و یکپارچگی ArchiMate با چارچوب TOGAF و متدولوژی ADM تکمیل و نمادگذاری‌های ساده‌تر به‌ویژه در نسخه ۳،۲ معرفی شد. به نظر می‌رسد نسل سوم این زبان مدل‌سازی توانست همه لایه‌های معماری را پوشش دهد و انسجام با چارچوب‌ها و استانداردهای معماری سازمانی را نیز افزایش دهد.

● نسل چهارم (2025 Snapshot) ArchiMate Next

معرفی نسخه ArchiMate Next در سال ۲۰۲۵ را می‌توان آغاز دوره نسل چهارم این زبان مدل‌سازی محسوب کرد. به صورت خلاصه مهم‌ترین تغییراتی که در این نسخه رخ داده، شامل حذف لایه‌های سنتی معماری و معرفی مفهومی با عنوان دامنه‌ها به جای آنها و همچنین کاهش معنی‌دار تعداد عناصر رفتاری و ساختاری می‌باشد. ضمناً در این نسخه، مفهوم جدیدی تحت عنوان Cardinality یا کمیت مجاز در یک رابطه معرفی شده و همچنان ساده‌سازی روابط مورد تاکید قرار گرفته است. به نظر می‌رسد نسل چهارم این زبان مدل‌سازی، با اتخاذ یک رویکرد کاربرمحور، توانسته به سمت مدل‌سازی سبک، سریع، شفاف و سازگار با محیط‌های چابک و زیست‌بوم‌محور گام بردارد.

به‌طور خلاصه می‌توان گفت، ArchiMate طی دو دهه از توسعه دامنه و پیچیدگی به سمت ساده‌سازی و چابکی در حرکت بوده و ArchiMate Next نقطه اوج این تغییر راهبردی محسوب می‌شود.

۲- جایگاه ArchiMate Next

نسخه ArchiMate Next در حال حاضر به صورت Snapshot (پیش‌نویس) توسط مؤسسه The Open Group منتشر شده و نمی‌توان آن را یک استاندارد نهایی شده محسوب کرد. مطابق با اعلام رسمی The Open Group این Snapshot، یک نسخه پیش‌نویس است و انتظار می‌رود پس از دریافت و بررسی و ارزیابی بازخورد جامعه متخصصین، نسخه نهایی در سال ۲۰۲۶ منتشر شود. [۱] اهداف کلیدی این نسخه عبارتند از:

- ساده‌سازی زبان مدل‌سازی معماری سازمانی
- کاهش افزونگی و پیچیدگی
- تمرکز بر مجموعه کوچکتری از مفاهیم اصلی
- سهولت یادگیری و استفاده

فقیه ذوالفقار معتقد است، این Snapshot پیش‌نمایشی است از آینده‌ی تکامل یافته‌ی ArchiMate که هدف آن کاهش پیچیدگی و ارتقاء سادگی بدون از دست دادن قدرت بیانی زبان است. [۲]

۳- مقایسه تغییرات ArchiMate Next با ArchiMate 3.2

باتوجه به اینکه این نسخه پیش‌نویس، اولین نسخه بعد از نسخه ۳،۲

۳-۲ متامدل جدید: عناصر کمتر، کاربرد بیشتر

افزوده شدن Cardinality (کمیت مجاز یا تعیین تعداد وابستگی) به عنوان یک ویژگی جدید به روابط، اعمال محدودیت‌های عینی‌تر را در مدل‌سازی روابط ممکن می‌سازد. این درحالی است که برخی روابط تخصصی با هدف کاهش بار آموزشی و پیچیدگی کاربرد، حذف یا در سایر روابط ادغام شده‌اند. این رویکرد، علاوه بر اینکه، تعداد عناصر مدل‌سازی را کاهش داده، منجر به افزایش دامنه و کاربرد آنها نیز شده است.

۳-۳ تاثیر بر مدل‌سازی ارزش (Value) و هم‌راستایی راهبردی
بررسی‌های اولیه روی نسخه پیش‌نویس ArchiMate Next نشان می‌دهد، مدل‌سازی مفهوم «ارزش»، متأثر از ساده‌سازی کلی زبان، تغییر ماهوی نداشته و نقش مرکزی خود را حفظ نموده است. «ارزش همچنان به عنوان کانون ارائه و نشان دادن منافع به سودبران، هم‌راستایی راهبرد با معماری و تحلیل تاثیر تصمیمات باقی می‌ماند. در نتیجه کاربران می‌توانند همچنان با تکیه بر اصول قبلی، ارزش‌های پیشنهادی معماری را مدل‌سازی کنند و نیاز به آموزش مفاهیم جدید نیست.

۳-۴ یکپارچه‌سازی مفاهیم رفتاری/ ساختاری و تاثیر عملی
اشاره شده که عناصری مانند Service, Process, Function و Event در نسخه اخیر، جزئی از یک «عنصر عمومی رفتاری» شده‌اند که در تمامی دامنه‌ها قابل استفاده است. علاوه بر این، نقش‌های کسب‌وکاری (Business Role) نیز از حالت‌های خاص خارج شده و تعمیم یافته‌اند. این تغییر باعث شفافیت بیشتر و کاهش سردرگمی معمار در انتخاب عناصر می‌شود، اگرچه ممکن است در پروژه‌های پیچیده نیاز به استفاده از ویژگی‌های تکمیلی یا قراردادهای نام‌گذاری شده باشد. به عنوان نمونه در مدل‌سازی یک فرایند «ارائه خدمت برخط»، عنصر رفتاری عمومی می‌تواند جایگزین Service و Process باشد، تفاوت معنایی صرفاً از طریق نام‌گذاری و جایگاه آن عنصر منتقل شود.

۳-۵ حذف روابط کم‌کاربرد/ مبهم

حذف تعامل (Interaction)، قرارداد (Contract)، محدودیت (Constraint) و ... با هدف جلوگیری از پیچیدگی‌های مدل‌های معماری و کاهش سردرگمی معماران صورت گرفته است.

۳-۶ سازگاری با چارچوب TOGAF و استانداردهای The Open Group

ArchiMate تا نسخه ۳,۲ کاملاً مکمل چارچوب TOGAF بود و عملاً برای کلیه فازهای چرخه ADM قابل پیاده‌سازی بود. افزونه‌هایی نظیر لایه فیزیکی، انگیزش و راهبرد، موجب می‌شدند تا تطبیق با ArchiMate با فازهای مختلف TOGAF کامل شود. درعین حال، ساده‌سازی و یکپارچگی عناصر رفتاری که در نسخه Archi-

تصویرسازی ۶ وجهی (Hexagonion) همچنین نمایی ساده‌تر و گرافیکی از روابط دامنه‌ها ارائه می‌دهد. به نظر می‌رسد مجموعه این تغییر برای سهولت تطبیق با سناریوهای عملیاتی متنوع کسب‌وکارها طراحی شده است.



شکل ۱. مدل ۶ دامنه‌ای (Hexagonion ArchiMate) ArchiMate Next

● دامنه راهبرد (Strategy Domain)

این دامنه به سوالات «کجا می‌خواهیم برویم؟» و «چرا این معماری را می‌سازیم؟» پاسخ می‌دهد و شامل اهداف، قابلیت‌ها، جهت‌گیری‌ها، سیاست‌ها و ... می‌شود.

● دامنه ارزش (Value Domain)

بر جریان ارزش، پیشنهاد ارزش و نحوه خلق و تحویل آن به سودبران تمرکز دارد و شامل Value Stream, Value Item, Customer Journey و ... می‌شود.

● دامنه کسب‌وکار (Business Domain)

ساختار سازمانی، فرایندها، نقش‌ها و قواعد کسب‌وکار در این دامنه مدل می‌شوند و نقش‌ها (Role)، فعالیت‌ها/ رفتارها، سازمان‌ها، کانال‌های کسب‌وکار و ... را شامل می‌شود.

● دامنه دیجیتال (Digital Domain)

هرآنچه به محصولات و سرویس‌های دیجیتال، APIها، کانال‌های برخط و تجربه کاربری مرتبط است، در این دامنه قرار می‌گیرد. دامنه دیجیتال نقش پل بین کسب‌وکار و فناوری؛ جایی که «محصول دیجیتال» به عنوان موجودیتی مستقل در نظر گرفته می‌شود، را بازی می‌کند.

● دامنه فناوری (Technology Domain)

زیرساخت‌های نرم‌افزاری و بن‌سازه‌ای، سرویس‌های فناورانه، میکروسرویس‌ها، پایگاه‌های داده و ... در این دامنه مدل می‌شوند.

● دامنه فیزیکی (Physical Domain)

منابع فیزیکی و زیرساخت‌های غیر دیجیتال (شامل دستگاه‌ها، شعب، تجهیزات، IoT، شبکه‌های فیزیکی و ...) در این دامنه نمایش داده می‌شوند.

می‌کند که عملکرد مشخصی دارد و هر طبقه بر طبقه زیرین خود تکیه می‌کند:

● **Business Layer** (لایه کسب‌وکار): نمایانگر فرایندها، خدمات و نقش‌های کسب‌وکار می‌باشند. به عنوان مثال فرایند صدور کارت شهروندی یا خدمات ارتباط با شهروندان.

● **Application Layer** (لایه کاربرد): نرم‌افزارها و سامانه‌هایی که فرایندهای کسب‌وکار را پشتیبانی می‌کند نظیر سیستم ثبت احوال یا «درگاه برخط شهروندی».

● **Technology Layer** (لایه فناوری): زیرساخت‌های فناوری‌های که نرم‌افزارها یا کاربردها روی آنها اجرا می‌شوند. در اینجا مثلاً کارساز احراز هویت یا شبکه زیرساختی امن.

● **Physical Layer** (لایه فیزیکی): تجهیزات یا مراکز داده. فیزیکی مثل دستگاه اسکنر زیست‌سنجی یا مراکز داده.

روابط بین لایه‌ها و اجزا در مدل لایه‌ای معمولاً عمودی از بالا به پایین هستند؛ یعنی هر عنصر کسب‌وکار، بر یک یا چند نرم‌افزار سوار است و هر نرم‌افزار روی زیرساخت فنی قرار می‌گیرد و خطوط ارتباطی، وابستگی‌ها و جریان اطلاعات و خدمات را بین لایه‌ها و اجزا نشان می‌دهند.

رویکرد لایه‌ای به مدل‌سازی معماری فهم معماری را برای مخاطب آسان می‌کند، به شکلی که با یک نگاه گذرا به این مدل، می‌توان موقعیت قرارگیری هر جزء را در معماری تشخیص داد. مزیت دیگر، تفکیک نقش‌ها و مسئولیت‌ها میان توسعه‌دهندگان، مدیران کسب و کار و مدیران فنی است، به شکلی که هر یک از آنها صرفاً با لایه‌های مختص خود و اجزای مرتبط با آنها سروکار دارند. از طرف دیگر، امکان رهگیری تغییرات و تأثیرات در این رویکرد به سادگی وجود خواهد داشت. به‌عنوان نمونه با تغییرات کارکردها و مشخصات یک نرم‌افزار، می‌توان فهمید این تغییر بر چه فرایندها و زیرساخت‌هایی اثر می‌گذارد.

در نسخه جدید ArchiMate Next (با مدل Hexagonion)، به‌جای لایه‌های سنتی از مفهوم دامنه‌های معماری استفاده شده تا معماری سازمانی با نیازهای مدرن، تحول دیجیتال و اکوسیستم‌های باز تطبیق یابد. به‌عنوان مثال مدل‌سازی سیستم یکارچه خدمات شهروندی، در مدل‌سازی دامنه محور، در قالب یک شش‌ضلعی، به تصویر کشیده خواهد شد که هر ضلع آن به نمایش یک دامنه می‌پردازد (شکل ۳) همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، مدل‌سازی دامنه‌محور می‌تواند در یک منظر ۶ وجهی، تصویر کامل‌تری از معماری «به‌مثابه اکوسیستم» ارائه دهد.

● **Strategy Domain** (دامنه راهبرد) بر راهبرد، اهداف کلان و نقش راهبردی فناوری مثلاً ابتکار تحول دیجیتال، برای تحقق راهبرد دولت هوشمند، تمرکز دارد.

● **Value Domain** (دامنه ارزش) بر ارزش‌های ایجادشده برای سودبران و شهروندان، به عنوان مثال ارتقاء تجربه شهروندی، متمرکز است.

Mate Next اعمال شده، باعث گردید مدل‌سازی در فازهای مختلف TOGAF (به ویژه فازهای کسب‌وکار و کاربرد) کمتر دچار پیچیدگی تصمیم‌گیری انتخاب عنصر شود.

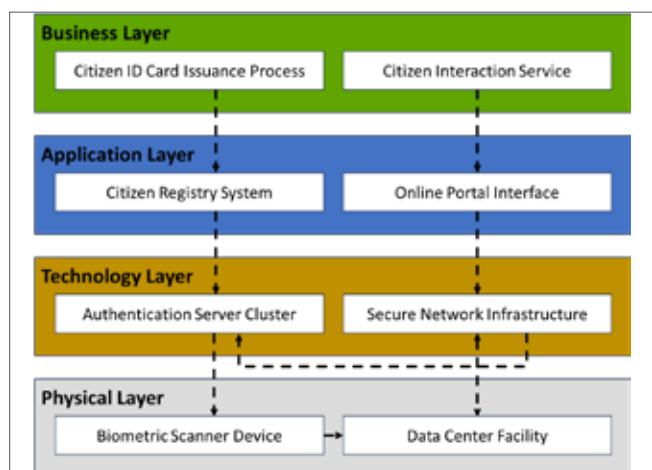
هرچند، احتمالاً نیاز به تعاریف و قراردادهای داخلی برای برخی نام‌گذاری‌ها به منظور حفظ وضوح تفکیک سرویس‌ها و فرایندها وجود خواهد داشت. همچنین، به دلیل اعمال واژه دامنه (Domain) به جای لایه (Layer) به‌روزرسانی اسناد مبتنی بر TOGAF و آموزش مجدد تیم‌های معماری الزامی خواهد بود. قابل ذکر است که برخورداری از قابلیت backward compatibility در این نسخه اخیر، مهاجرت مدل‌های توسعه یافته در ArchiMate 3.2 را با کمترین هزینه میسر می‌سازد.

به صورت خلاصه می‌توان نتیجه گرفت که ArchiMate همچنان زبان تصویری مکمل TOGAF باقی خواهد ماند و تغییرات نسخه جدید، بیشتر از نوع ارتقاء تجربه کاربری و ساده‌سازی است تا تغییر بنیادین در چگونگی پشتیبانی از فازهای TOGAF.

۳-۷ هم‌سطحی دامنه‌ها

در رویکرد لایه به مدل‌سازی معماری، لایه بالا (مثلاً کسب‌وکار) غالباً «ارباب/اصلی/بالاسری» و لایه‌های پایین‌تر (کاربرد، فناوری، فیزیکی) «خدمت‌کار» تلقی می‌شوند. در مدل ۶ضلعی، همه دامنه‌ها در یک سطح دیده می‌شوند و معماری به‌صورت یک شبکه به‌هم‌پیوسته درک می‌شود، نه یک ساختمان طویل چند طبقه.

به طور مثال فرض کنید، فرض کنید سازمان در حال طراحی یک «بن‌سازه یکپارچه خدمات شهروندی» است. در مدل لایه‌ای سنتی ArchiMate، این بن‌سازه باید ابتدا در لایه کسب‌وکار، سپس در لایه کاربرد، بعد در لایه فناوری و در نهایت در لایه فیزیکی مدل شود. (شکل ۲)



شکل ۲. مدل‌سازی لایه‌ای یک بن‌سازه یکپارچه ارائه خدمات شهری

در شکل ۲، مدل، معماری یک سیستم در قالب چندین لایه افقی مجزا نشان داده شده است. هر لایه مانند یک «طبقه ساختمان» عمل

مدرن (cloud-native، اکوسیستم‌ها، بن‌سازه‌های دیجیتال) که مرز بین «کسب‌وکار»، «کاربرد» و «زیرساخت» دائماً فرو می‌ریزد، یک مزیت غیرقابل انکار این نسخه به شمار می‌رود.

ArchiMate Next با جایگزینی مفهوم دامنه به جای لایه، امکان نمایش مدل‌های چندوجهی و پویا را فراهم می‌آورد. از طرفی پاسخی درخور به روند پیشروی مدل‌های مبتنی بر سرویس (Service-Dominant) که یکپارچگی عناصر رفتاری است، ارائه می‌دهد. به عبارتی مطابق با جهت‌گیری‌های جهانی معماری سازمانی که حرکت از مدل‌های فرایندمحور^۵ به خدمت‌محور^۶ است، یکپارچه‌سازی Process، Function، Service و Event در Archi-Mate Next انعکاسی از همین روند است.

ویژگی قابل ذکر دیگر، ساده‌سازی روابط در ArchiMate Next می‌باشد، که زمینه را برای پشتیبانی از معماری‌های سرعت‌بالا (High-Tempo Architecture) فراهم می‌آورد. تیم‌های معماری نیاز دارند مدل‌های سبک، قابل فهم، نزدیک به زبان کسب‌وکار و مناسب ارتباط سریع با سودبران تولید کنند. علاوه بر این Archi-Mate Next امکان همکاری بین سازمانی (Cross-Enterprise EA) را برای معماران سازمان فراهم می‌آورد. نمونه بارز این قابلیت را می‌توان در زیست‌بوم‌ها که مدل‌های معماری باید امکان نمایش نقش‌ها، مسئولیت‌ها و تعاملات چندسازمانی را نشان بدهند، قابل مشاهده است. تعمیم نقش‌ها و حذف روابط جزئی و کم‌اهمیت‌تر، این نوع مدل‌سازی را روان‌تر می‌کند.

۵- تأثیر ArchiMate Next بر معماری چابک (Agile Architecture)

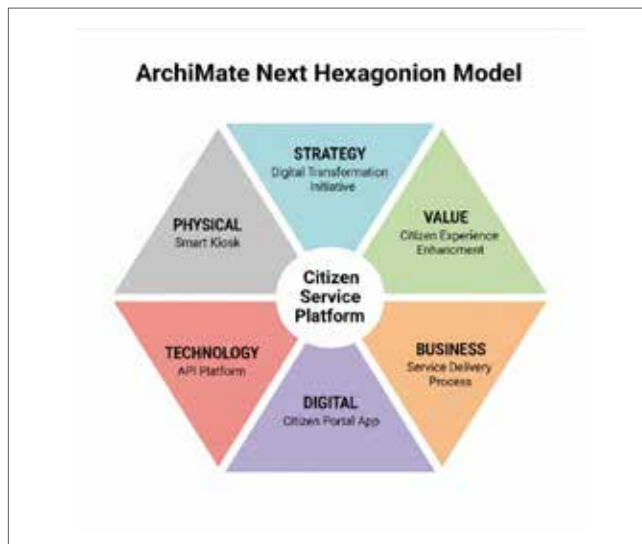
ArchiMate Next بنا به دلایل زیر، ذاتاً با معماری چابک سازگارتر است:

- کاهش تعداد مفاهیم و عناصر، منجر به تسریع ساخت مدل می‌شود.
- حذف روابط کم‌کاربرد، منجر به کاهش بار آموزشی و مستندسازی غیرضروری برای تیم‌های اسکرام و DevOps می‌شود.
- امکان مدل‌سازی ساده MVP و Roadmap را به جای مدل‌های سنگین فراهم می‌آورد.
- امکان مستندسازی «به اندازه نیاز» در فازهای کوتاه اسپرینت را فراهم می‌آورد.

به‌عنوان یک مثال عملی در یک معماری چابک برای راه‌اندازی سرویس احراز هویت دیجیتال، عنصر رفتاری عمومی به‌جای سه عنصر (element) قبلی تعریف می‌شود. نقش‌ها (Role) برای بازیگران مختلف (بانک‌ها، سازمان ثبت‌احوال، اپلیکیشن‌ها) قابل تعریف است. به دلیل حذف رابطه‌های غیرضروری، نمودار در یک اسپرینت قابل تکمیل است و در نتیجه ارزش موردانتظار که چابکی و

5- Process-centric

6- Service-centric



شکل ۳. مدل‌سازی دامنه‌محور یک بن‌سازه یکپارچه ارائه خدمات شهری

- **Business Domain** (دامنه کسب و کار) به فرایندها و منطق کسب‌وکار، نقش‌های سازمانی می‌پردازد.
 - **Digital Domain** (دامنه دیجیتال) شامل حوزه‌های نوین داده، بن‌سازه‌ها و تعاملات دیجیتال نظیر برنامه کاربردی شهروندی می‌شود.
 - **Technology Domain** (دامنه فناوری) به زیرساخت‌های فنی مورد نیاز برای دیجیتال‌سازی معماری نظیر API Gateway و زیرساخت‌های ابری و ... می‌پردازد.
 - **Physical Domain** (دامنه فیزیکی) سخت‌افزارها و امکانات فیزیکی مورد استفاده نظیر کیوسک هوشمند و سلف‌سرویس و ... در سطح شهر را شامل می‌شود.
- مدل‌سازی دامنه‌محور این قابلیت را فراهم می‌سازد که هر دامنه با یکی یا چند دامنه دیگر ارتباط پویا داشته باشد. این مهم، قابلیت عملیاتی‌سازی سناریوهای مختلف و بخشی را در سازمان فراهم می‌آورد. ضمن اینکه بر خلق ارزش مشترک و ایجاد هم‌افزایی بین دامنه‌ها، نه فقط به شکل یک جریان عمودی و آشنایی تمرکز می‌نماید. علاوه بر این ایجاد انعطاف‌پذیری و چابکی از طریق حذف مرزبندی‌های محکم و خدشه‌ناپذیر بین لایه‌ها، پشتیبانی بهتر از اکوسیستم‌های دیجیتال و مدل‌سازی نوآوری و تحولات، موقعیت رویکرد دامنه‌ای را در آینده مدل‌سازی معماری سازمانی تقویت می‌نماید.

۴- تأثیر ArchiMate Next بر آینده تحولات معماری سازمانی

ArchiMate Next را نباید تنها یک نسخه جدید از استاندارد زبان مدل‌سازی برشمرد، بلکه به نظر میرسد پاسخی مستقیم به تحول معماری سازمانی در عصر دیجیتال و سامانه‌های مبتنی بر زیست‌بوم باشد. فاصله گرفتن از لایه‌بندی سخت‌گیرانه، به‌ویژه در معماری‌های

پاسخ‌گویی سریع‌تر معماری در کنار تیم‌های DevOps است، محقق می‌شود.

۶- تأثیر بر معماری بوم سازگانی (Ecosystem Architecture)

ArchiMate Next بنا به دلایلی که در ادامه برشمرده شده، برای نمایش محیط‌های چندبازیگری بسیار مناسب‌تر است:

- دامنه‌ها امکان نمایش موجودیت‌های خارج‌سازمانی را دارد.
- تعمیم نقش، نمایش نقش همکاران بوم‌سازگان مانند Aggregator، Vendor، Partner، را ساده کرده است.
- حذف پیچیدگی روابط منجر به تمرکز بر روی جریان ارزش (Value Stream) می‌شود.

● به‌عنوان مثال، در بوم‌سازگان «خدمات حمل‌ونقل شهری»، پیش‌تر مدل‌سازی نقش شرکت تاکسی برخط، راننده، مسافر، API‌های شهرداری، سرویس‌های پرداخت، نیازمند استفاده از چندین عنصر متمایز بود. در ArchiMate Next این مدل با سه نوع نقش، چند عنصر رفتاری و یک جریان ارزش ساده قابل ارائه است و در نتیجه ارزش، شفافیت برای ذی‌نفعان و قابلیت طراحی سریع اکوسیستم‌های چندلایه حاصل می‌شود.

۷- تأثیر بر روندهای نوظهور

ArchiMate Next در تطابق کامل با روندهای نوظهور فناوری است. در حوزه Cloud-native، ساختار دامنه‌ها و ساده‌سازی عناصر رفتاری، مدل‌سازی میکروسرویس‌ها و معماری‌های container-based را منعطف‌تر کرده است. همچنین با بهره‌گیری از ویژگی cardinality می‌توان وابستگی‌های چند-به-چند سرویس‌ها را دقیق‌تر نمایش داد.

در معماری مبتنی بر هوش مصنوعی^۷ به‌دلیل مدل‌های سبک‌تر، ابزارهای تحلیل‌گر خودکار و LLM‌های معمار به شکل کم‌هزینه‌تر و سریع‌تری می‌توانند، مدل‌ها را تحلیل، اصلاح یا پیشنهاد دهند. همچنین در معماری ترکیب‌پذیر^۸، مدل‌های مبتنی بر سازه‌های قابل ترکیب به‌طور طبیعی با متامدل ساده‌شده ArchiMate Next سازگارتر هستند.

۸- مثال‌هایی درخصوص تشریح ارزش تغییرات کلیدی متامدل

در این بخش مثال‌هایی در ارتباط با ارزش هر تغییر مهم، برای آشنایی بیشتر ارائه شده است:

7- AI-driven Architecture

8- Composable Architecture

● حذف مجموعه عناصر رفتاری و تبدیل آنها به یک عنصر عمومی

○ ارزش (کاهش سردرگمی، سرعت در مدل‌سازی.
مثال: طراحی «فرایند فروش برخط» بدون انتخاب بین Process یا Function.

● حذف روابط composition، interaction، constraint و...
○ ارزش (جلوگیری از چندمعنایی شدن و ساده‌سازی تحلیل.
مثال: به جای composition از ساختار سلسله‌مراتبی نام‌گذاری استفاده می‌شود.

● افزوده شدن cardinality
○ ارزش (نمایش دقیق واقعیت‌های تکنیکی مثل وابستگی سرویس‌ها یا محدودیت‌های ظرفیت.
مثال: سرویس A می‌تواند به ۱ تا ۳ سرویس B وابسته باشد.

● تعریف Domain به جای Layer
○ ارزش (آزادی کامل در مدل‌های بن‌سازه‌های و چندلایه، مخصوصاً برای API‌ها یا B2B.
مثال: API‌های بیرونی می‌توانند در دامنه‌ای مستقل مدل شوند.

۹- یافته‌های کلیدی

ArchiMate Next نمایانگر موج جدیدی از ساده‌سازی و افزایش بهره‌وری، تمرکز بر یکپارچه‌سازی، حذف مفاهیم پیچیده و کم‌کاربرد و سازگاری با زیست‌بوم ابزارهای مدرن مدل‌سازی است. تغییر دامنه‌ها و روابط، مهاجرت از رویکرد قدیمی به مدل‌سازی منعطف‌تر را تقویت می‌کند. یکپارچگی با TOGAF همچنان حفظ شده و ساده‌سازی انجام‌شده، استفاده از مدل‌ها را برای سودبران غیرفنی شفاف‌تر می‌کند. در عین حال نیاز جدی به محتوای بومی چه در سطح جامعه حرفه‌ای ایران، چه راهنماهای آموزشی برای بهره‌برداری کامل از این تغییرات وجود دارد.

منابع و مراجع

- [1] <https://blog.opengroup.org/2025/01/07/the-open-group-2024-and-looking-forward-to-2025/>
- [2] <https://www.linkedin.com/pulse/archimate-next-specification-ea-modeling-now-simpler-easier-zulfikar-hlycc>
- [3] <https://www.opengroup.org/archimate>
- [4] <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate-next/>
- [5] <https://www.opengroup.org/togaf>
- [6] <https://www.linkedin.com/pulse/motivation-deprecating-concepts-archimate-next-marc-lankhorst-guype>

یادداشت: برای آشنایی با نسخه‌های قبلی استاندارد ArchiMate می‌توانید این مقاله را هم که در شماره‌های قبلی گزارش کامپیوتر منتشر شده است، مطالعه کنید:

کرمی، رضا، «ArchiMate: در جستجوی زبان مشترک معماری سازمانی و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات»، ماهنامه گزارش کامپیوتر، شماره ۲۰۲، فروردین و اردیبهشت ۹۱

رونمایی از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای

علیرضا خلیلیان

استادیار مهندسی نرم‌افزار، مدیر مرکز رشد، کارآفرینی و فناوری

رایانشانی: akhalilian@gmail.com

شناسهٔ آرکید: ۷۰۳X-۴۰۷۹-۰۰۰۲-۰۰۰۰

مقدمه

در روز چهارشنبه ۱۴۰۴/۸/۲۸ مراسم رونمایی از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای در سالن موزهٔ کامپیوتر^۱ واقع در طبقهٔ همکف شرکت ندارایانه^۲ برگزار شد. این مراسم به همت، صرف وقت، برنامه‌ریزی و اعتبار استاد عزیز و فرهیخته و رئیس محترم انجمن انفورماتیک ایران آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ برگزار شد. پیشتر در مراسم رونمایی از کتاب «هوش مصنوعی در خدمت بشریت» که در تاریخ ۱۴۰۴/۸/۱ برگزار شد با آقای مهندس ناصرعلی سعادت رئیس محترم شرکت ندارایانه هماهنگی لازم جهت برگزاری مراسم در موزهٔ کامپیوتر به عمل آمد. سپس از حدود سه هفته پیش از مراسم آقای مشایخ در تدارک دعوت از چند سخنران کلیدی بودند که در حوزهٔ مطالب کتاب یعنی مهندسی نرم‌افزار خوش‌پیشینه، مجرب و صاحب‌نظر باشند. به این ترتیب مقرر شد از آقای دکتر محسن صدیقی مُشکِنانی^۳، آقای دکتر رامان رامسین^۴ و آقای دکتر رامتین خسروی^۵ برای سخنرانی دعوت شود. آقای مشایخ از طریق تماس تلفنی از این سه استاد محترم برای حضور و سخنرانی در مراسم دعوت کردند و این عزیزان با بزرگواری به احترام و اعتبار آقای مشایخ دعوت را پذیرفتند. سپس در روز بعد آقای مشایخ متنی برای دعوت سایر مهمانان تهیه کردند و از طریق پیامک و رایانامه از همکاران، استادان، اعضاء محترم هیئت



علمی، مدیران و سایر دوستان و آشنایان دعوت به عمل آمد. همچنین آگهی برگزاری مراسم در وبگاه و سایر رسانه‌های اجتماعی انجمن انفورماتیک منتشر شد.

مراسم رونمایی

از حدود یک‌ساعت پیش از شروع مراسم آقای مشایخ و نویسندهٔ این گزارش در محل موزه حاضر شدند. آقای مشایخ چند ده نسخه

1- <https://www.computermuseum.ir/museum>

2- <https://neda.net>

3- <https://www.sadighim.ir/fa>

4- <https://sharif.edu/~ramsin>

5- <https://ramtung.ir>



سخنرانی دوم توسط آقای دکتر رامان رامسین، دانشیار محترم دانشگاه صنعتی شریف صورت گرفت. ایشان ضمن اشاره به اینکه خودشان سال‌هاست فرازهایی از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای را در خلال مطالب تدریس می‌کنند از ضرورت کاربست کتاب‌های مهم در مهندسی نرم‌افزار مثل پادالگوها، الگوهای طراحی و بازسازی کد سخن گفتند. ایشان توضیح دادند که کتابی مثل پادالگوها حاوی مطالبی است که باید مستقیماً در صنعت نرم‌افزار وارد شوند و اظهار امیدواری کردند که این‌گونه کتاب‌ها نیز ترجمه شوند و آموزه‌های آنها برای حل مشکل‌های صنایع به کار گرفته شوند.



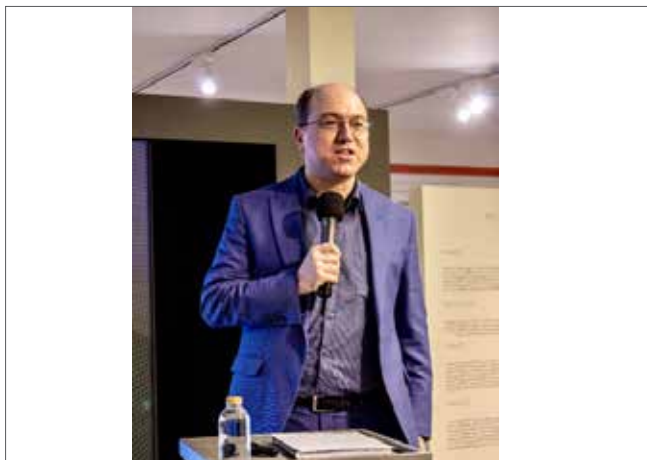
سومین سخنرانی توسط آقای دکتر رامتین خسروی استادیار محترم دانشگاه تهران انجام شد. ایشان ضمن سخنرانی خود در خصوص فرایندهای مهندسی نرم‌افزار به این نکته اشاره کردند که برخی نرم‌افزار را فن مهندسی نمی‌دانند از آنجا که مهندسی نیازمند جزئی مشتمل بر کنترل است و چنین چیزی در نرم‌افزار وجود ندارد. اما

از کتاب نفر-ماه افسانه‌ای همراه با شماری از آخرین کتاب‌های منتشرشده انجمن را برای هدیه به مهمانان همراه خود آورده بودند که در جایگاه مناسب قرار داده شدند. سپس به کمک مدیر سالن چیدمان میز و صندلی‌ها و سامانه صوتی و سایر وسایل، تدارکات و تزیینات بررسی و سازمان‌دهی شدند. به دلیل برگزاری رونمایی در روز چهارشنبه و شلوغی عصرگاهی و انتظار برای حضور همه مهمانان، مراسم با دقایقی تأخیر آغاز شد. در ابتدا آقای مشایخ به معرفی کتاب نفر-ماه افسانه‌ای و فردریک بروکس نویسنده آن پرداختند. ایشان توضیح دادند که بروکس مدیر پروژه ساخت یکی از رایانه‌های مهم آی‌بی‌ام و نیز سامانه عامل آن بود و در خلال این پروژه‌ها مفهوم خانواده رایانه‌ها مطرح شد؛ این مفهوم که خانواده‌ای از رایانه‌ها با معماری و ساختار پایه‌ای یکسان ولی توانمندی‌های مختلف داشته باشیم که انتقال سامانه‌های نرم‌افزاری بین آنها به آسانی و بدون تغییر در کد صورت گیرد. همچنین از نگارش کتاب طراحی طراحی توسط بروکس سخن گفتند و این موضوع مطرح شد که بروکس دانشمندی بینشمند است و یکی از مهره‌های اصلی پیشرفت رایانش در دهه‌های گذشته بوده است. بعد از بیان این مطالب آقای مشایخ ضمن تشکر از حضور مهمانان برنامه مراسم را بیان نمودند. سپس دعوت از سخنرانان آغاز شد.



سخنرانان

اولین سخنرانی به آقای دکتر محسن صدیقی مشکنانی اختصاص داشت. ایشان استادیار محترم و بازنشسته دانشگاه، نویسنده شمار زیادی از کتاب‌های ارزنده مهندسی نرم‌افزار و مدیر مسئول محترم نشر مُمد هستند. آقای دکتر صدیقی در سخنان خودشان به اهمیت مهارت و انجام دادن پرداختند؛ اینکه معلومات و دانش امروزه آنی و سریع به‌دست می‌آید اما مهارت پیدا کردن و انجام دادن کار است که زمان می‌طلبد و نیازمند کوشش فراوان است و مهندسی نرم‌افزار درباره انجام دادن کار تولید نرم‌افزار و مهارت‌ورزی در آن است.



آقای دکتر خسروی با تشریح فرایندهای عمومی توسعه نرم‌افزار از جمله فرایند چابک به دریافت بازخورد از مشتری و بررسی پیشرفت پروژه و تکرار فرایند برای تکمیل محصول اشاره کردند و نشان دادند که این مصداق دقیق کنترل است و بی‌گمان توسعه نرم‌افزار یک نظام مهندسی بی‌کم‌وکاست است.



سخنرانی‌های بعدی به مترجمان کتاب اختصاص داشت. در ابتدا آقای مهندس علی پارسا توضیح دادند که اولین بار استاد راهنمای ایشان خواندن کتاب نفر-ماه افسانه‌ای را پیشنهاد کردند. سپس ایشان در مراجعت به ایران و در دورانی که سردبیر مجله گزارش کامپیوتر بودند به ترجمه کتاب و انتشار ۱۵ فصل آن در ۱۵ شماره از مجله گزارش کامپیوتر پرداختند. ایشان خاطرنشان کردند که فردریک بروکس نه‌تنها دانشمند رایانش بوده بلکه اندیشه‌های فلسفی هم داشته است و کتاب نفر-ماه افسانه‌ای از آنهایی است که هنوز پس از سال‌ها انتشار به آن استناد می‌شود.



www.isi.org.ir

برای دریافت
اسلاید سخنرانی‌های انجمن
به وبگاه انجمن
مراجعه کنید.

www.isi.org.ir



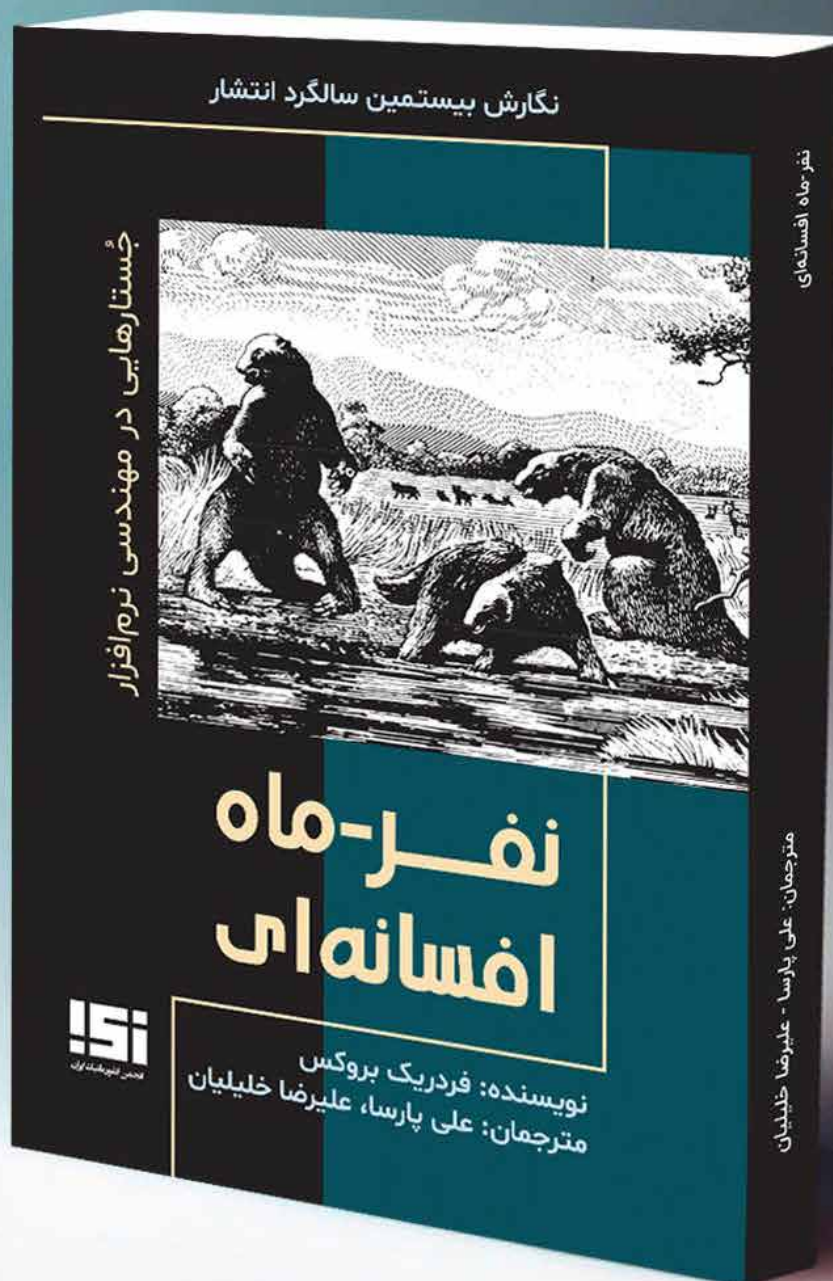
سخنرانی پایانی به آقای دکتر علیرضا خلیلیان اختصاص داشت. ایشان گزارشی از اینکه چه شد که به فکر ترجمه باقی فصل‌های کتاب افتادند و کار ترجمه و آماده‌سازی چگونه انجام شد، ارائه کردند. پایان‌بخش سخنرانی‌ها حضور آقای مشایخ بود. ایشان از حضور سخنرانان، مهمانان و دست‌اندرکاران موزه کامپیوتر تشکر کردند و مراسم با پذیرایی از مهمانان به پایان رسید.



انجمن انفورماتیک ایران
INFORMATION SOCIETY OF IRAN

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!

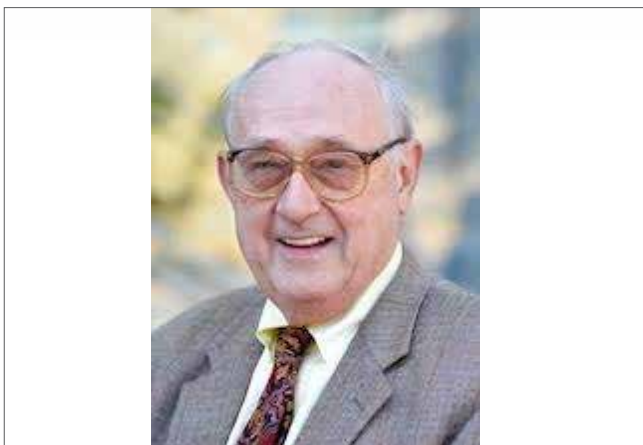


درگذشت جیووانی ویدرهولد

استاد ممتاز بازنشسته علوم رایانه در دانشگاه استنفورد

ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir



جیووانی ویدرهولد، استاد ممتاز بازنشسته^۱ (به استادی گفته می‌شود که پس از بازنشستگی به دلیل خدمات علمی برجسته، همچنان عنوان افتخاری "استاد" را حفظ می‌کند.م.) علوم رایانه در دانشگاه استنفورد و صاحب‌نظر برجسته در حوزه دادگان‌ها^۲، ارزیابی دارایی‌های فکری و مطالعات تاریخ رایانه در تاریخ ۲۶ دسامبر ۲۰۲۲ در سن ۸۶ سالگی درگذشت.

او در ۲۴ جون ۱۹۳۶ در ایتالیا به دنیا آمد. در سال ۱۹۵۷ از دانشگاه روتردام هلند در رشته مهندسی و هوافضا فارغ‌التحصیل شد و دوره کارشناسی ارشد را در سال ۱۹۵۸ در دانشگاه دلفت^۳ به پایان رساند. ویدرهولد در سال ۱۹۵۸ به آمریکا مهاجرت کرد و به عنوان ریاضیدان در شرکت آی‌بی‌ام به کار پرداخت. سپس در دهه ۱۹۶۰، همزمان با شکوفایی علوم رایانه، به عنوان برنامه‌نویس ارشد به دانشگاه برکلی در کالیفرنیا پیوست. ویدرهولد در سال ۱۹۶۵، مدیر مرکز رایانه‌های پیشرفته برای پژوهش‌های پزشکی (ACME) در دانشکده پزشکی استنفورد شد و در آنجا، یکی از نخستین سامانه‌های برخط، بیدرنگ^۴ و اشتراک زمانی را بر پایش جمع آوری داده‌ها از ابزارهای پژوهش پزشکی تولید کرد.

ACME به پژوهش‌های دانشکده پزشکی و به ویژه به پژوهش‌های جاشوا لدربرگ ژنتیک‌دان و میکروپوشناس نامدار و برنده جایزه نوبل شتاب بخشید. ویدرهولد همواره از لدربرگ به عنوان تأثیرگذارترین

مرتبی و راهنمای خود یاد می‌کرد و در مصاحبه‌ای در سال ۲۰۰۱، ACME را افتخارآمیزترین دستاورد حرفه‌ای خود نامید. به گفته ویدرهولد ساخت سامانه‌ای که هم کاربرپسند باشد و هم به قدر کافی قدرتمند که در پژوهش‌های پزشکی به کار گرفته شود، بسیار چالش‌برانگیز بود. از جمله ویژگی‌های نوآورانه ACME این بود که به پژوهشگران امکان می‌داد تا با شماره‌گیری از طریق مودم‌های پر سر صدای اولیه، به سامانه وصل شوند و داده‌ها را مستقیماً از تجهیزات با خروجی‌های قیاسی (آنالوگ) ابتدایی جمع آوری کنند. به گفته ادوارد فایگن باوم، استاد ممتاز بازنشسته استنفورد که ویدرهولد را از دانشکده برکلی می‌شناخت و او را به دانشگاه استنفورد جذب کرد، "هیچکس، مگر احتمالاً پروژه‌های دفاعی، این کار را نمی‌کرد. ACME باید به صورت بیدرنگ مراقب تجهیزات پزشکی

1- Professor emeritus

2-databases

3-Delft

4-Real-time

کتاب نیز نوشته است.

مقاله‌های او در هم‌کنش‌پذیری^۷ معنایی داده‌ها، منشأ معماری مدرن سرویس‌گرا و موفقیت XML بود.

ویدرهولد به عنوان استاد راهنما نیز عملکرد درخشانی داشت و ۳۶ دانشجوی دکتری را راهنمایی کرد. نخستین دانشجوی دکتری او، هکتور گارسیا-مولینا در سال ۱۹۹۳ به استنفورد بازگشت و از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴ رئیس دانشکده علوم رایانه بود.

از افتخارات علمی و حرفه‌ای ویدرهولد می‌توان به عضویت افتخاری در انجمن آمریکایی علوم اطلاعات پزشکی (ACME) در سال ۱۹۸۴، انجمن مهندسين برق و الکترونیک (IEEE) در سال ۱۹۹۱ و انجمن ماشین‌های رایانشی (ACM) در سال ۱۹۹۵ اشاره کرد. او همچنین از دانشگاه ملی ایرلند موفق به اخذ دکترای افتخاری گردید.

ویدرهولد از سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۴ به عنوان مدیر پروژه سامانه‌های دانش‌بنیاد در سازمان پروژه‌های پیشرفته دفاعی (دارپا) خدمت کرد. او در سال ۲۰۰۱ از عضویت تمام وقت دانشگاهی بازنشسته شد، اما به کار، تدریس، راهنمایی و نوشتن ادامه داد. در سال‌های بعد، فعالیت او بر ارزیابی دارایی‌های فکری تمرکز یافته بود. آخرین کتاب او به عنوان "ارزیابی سرمایه‌های فکری: شرکت‌های چند ملیتی و بهداشت‌های مالیاتی" در سال ۲۰۱۳ انتشار یافت.

منبع:

[Http://infolab.stanford.edu](http://infolab.stanford.edu)

7- interoperability

بسیاری که در سراسر دانشکده پزشکی قرار داشتند می‌بود. این واقعاً کار دشواری بود که جیووانی و تیم توانمندش انجام دادند. سامانه زیبایی بود و نمونه برجسته‌ای از امکانات کاربردهایی رایانه‌ای در آن عصر."

ویدرهولد از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۶ دوره دکتری را در رشته علوم اطلاعات پزشکی^۵ در دانشگاه کالیفرنیا در سانفرانسیسکو به پایان رساند. عنوان رساله دکتری او "روشنایی برای طراحی سامانه‌های دادگان پزشکی" بود. او بلافاصله به عنوان استادیار در دانشکده علوم رایانه استنفورد مشغول به کار شد و آن گونه که به یاد می‌آورد، در سال ۱۹۷۷ نخستین دوره منظم دادگان که در استنفورد ارائه شد را تدریس کرد. او با تلفیق فناوری پایگاه دانش و مفاهیم هوش مصنوعی، امکان دسترسی هوشمند و بهینه به دادگان‌ها را فراهم ساخت و این سامانه را KBMS نامید. سپس یک کتاب درسی در باره جنبه‌های کمی سامانه‌های مدیریت دادگان تألیف کرد که در سال ۱۹۷۷ توسط انتشارات مک‌گرا هیل انتشار یافت. ویرایش دوم کتاب در سال ۱۹۸۳ و نسخه گسترش‌یافته آن در سال ۲۰۰۱ به چاپ رسید. او همچنین در سال ۱۹۸۷ کتابی در باره سازماندهی فایل‌ها برای دادگان‌ها منتشر ساخت با وجودی که ویدرهولد فعالیت دانشگاهی خود را نسبتاً دیر آغاز کرد (۴۰ سالگی)، از دوران کاری پرکاری برخوردار بود. او بیش از ۴۰۰ مقاله داوری شده، فصل‌های کتاب، ارائه و گزارش در زمینه رایانش و پزشکی تألیف کرده بود یا نویسنده مشترک بوده و دست کم ۱۰

5-Medical Information Science

6- mnethodology

انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

کار عمیق

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ پنجم



یادداشت‌های یک معمار سازمانی

رضا کرمی

سرپرست گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: Karami@golsoft.com

یادداشت‌های یک معمار سازمانی، نوشته‌های کوتاهی است که با نگاه معمارانه و با تأمل در آنچه در اطراف ما می‌گذرد، نوشته شده است. قالب این نوشته‌ها، کمی خارج از قاعده متعارف نوشتار فنی و اداری معمول، با رنگ و بوی قضاوت‌های شخصی و گاه آمیخته با طنز و کنایه است، اما هدف در نهایت آسیب‌شناسی سازمان‌های کشور از منظر معماری سازمانی است، به امید آن‌که شاید گاهی تلنگری، زنجاری یا بیدارباشی در آن‌ها بتوان یافت، و فراخوانی به اصلاح. نشریه گزارش کامپیوتر از نوشته‌های مشابه سایر صاحبان اندیشه استقبال می‌کند.



در اواخر شهریورماه امسال به نشست آموزشی معماری سازمانی که از طرف سازمان امور اداری و استخدامی کشور برای نمایندگان دستگاه‌های پیشگام تشکیل شده بود، دعوت شدم و از من خواسته شد در مورد عوامل مهم در موفقیت و شکست پروژه‌های معماری سازمانی صحبت کنم.

از اواخر دهه ۷۰ به صورت مستقیم در تعریف و اجرا و نظارت بر نزدیک به ۷۰ پروژه معماری، یا مرتبط با معماری درگیر بوده‌ام و سایر پروژه‌هایی را هم که در کشور با این عنوان اجرا شده، کمابیش دنبال کرده‌ام. در مواردی فرصت این را هم داشتم که از سرنوشت اجرای برنامه‌های تدوین‌شده در جریان این پروژه‌ها هم مطلع شوم. به همین دلیل انبوهی از عوامل و دلایل موفقیت و شکست فعالیت‌های معماری در ذهنم ماندگار شده. با توجه به زمان محدودی که برای این ارائه در برنامه در نظر گرفته شده بود، مدتی فکر کردم در این فرصت کوتاه چه می‌توانم بگویم.

در نهایت، به این فهرست ۶-تایی از مهم‌ترین عوامل و جنبه‌های سبب‌ساز شکست یا موفقیت پروژه‌های معماری رسیدم و در جلسه همین‌ها را در حد مقدور، شرح و بسط دادم.

پروژه یا چرخه؟

پیش از آن‌که درباره عوامل موفقیت یا شکست معماری سازمانی صحبت کنیم، لازم است یک سوءتفاهم بسیار متداول را رفع کنیم، و آن خلط میان پروژه (Project) معماری و چرخه (Cycle) معماری است.

تغییرات هدفمند در سازمان است و هر تغییری، ناچار چشم‌اندازی باید داشته باشد. شگفت‌آور است که این الزام بدیهی، در چه تعداد زیادی از پروژه‌های معماری نادیده انگاشته می‌شود. بیشتر پروژه‌های معماری که من سراغ دارم، برای رفع یک تکلیف و الزام بخشنامه‌ای، تصمیم شخصی یک مدیر و گاهی حتی برای رفع کنجکاوای یا عطش آموزشی چند کارشناس تعریف شده‌اند. در چنین حالتی، یعنی زمانی که چرخه معماری، بدون داشتن یک چشم‌انداز روشن و مورد اجماع لایه‌های مدیریتی و کارشناسی سازمان شکل گرفته باشد، ارزیابی موفقیت و شکست آن ناچار به ارزیابی موفقیت و شکست «پروژه» معماری تقلیل می‌یابد. یا حداکثر به ارزیابی تعداد پروژه‌هایی از برنامه گذار که به مرحله اجرا رسیده‌اند، بی‌آنکه معلوم باشد این پروژه‌ها قرار بوده چه چشم‌اندازی را محقق کنند.

هرگز پروژه معماری را بدون داشتن چشم‌انداز شروع نکنید. در غیر این صورت، خود را برای پایش و سنجش میزان موفقیت و شکست آن به دردسر نیندازید!



عامل دوم) تعیین محدوده

شکست بعضی از چرخه‌های معماری، از همان ابتدای شروع پروژه برنامه‌ریزی آن تضمین شده است! یعنی از مرحله تعیین محدوده. برخلاف تصویری که به‌ویژه در بین تازه‌آشنایان با معماری سازمانی شایع است، چیزی به اسم «شرح خدمات تیپ» برای پروژه‌های معماری سازمانی وجود ندارد (با استثنای معدود). محدوده هر پروژه معماری سازمانی، پیش از شروع، یا در اولین مرحله اجرای آن باید بر مبنای اهداف و دغدغه‌های سودبران پروژه تدوین شود. در تعیین محدوده (Scoping) پروژه‌های معماری باید به چند سوال مهم پاسخ داده شود:

۱. چه محدوده‌ای از سازمان پوشش داده می‌شود؟ با آن که معماری سازمانی ذاتاً کل‌نگر و مربوط به همه سازمان است، همه محتوای مخزن معماری را نمی‌توان در یک پروژه تکمیل کرد. به همین دلیل انتخاب بخشی از سازمان که باید در پروژه پوشش داده شود، اهمیت دارد.

پروژه‌های برنامه‌ریزی معماری سازمانی که به اختصار پروژه معماری نامیده می‌شوند، با هدف طراحی وضعیت مطلوب معماری در همه یا بخشی از یک سازمان برای دستیابی به یک چشم‌انداز و تعریف پروژه‌های لازم برای تحقق آن وضعیت اجرا می‌شوند. مراحل مختلف این پروژه‌ها، مدل‌سازی معماری موجود، طراحی وضعیت مطلوب و تدوین برنامه گذار است. خروجی این پروژه‌ها، مجموعه‌ای از مدل‌های معماری و یک برنامه اجرایی مشتمل بر تعریف تعدادی پروژه است. در متدولوژی ADM توگف، این پروژه‌ها از فاز A شروع و تا انتهای فاز F ادامه پیدا می‌کنند.

اما چرخه تغییر معماری سازمانی، یا به اختصار چرخه معماری، از تعیین چشم‌انداز (فاز A) شروع می‌شود و با تحقق این چشم‌انداز (انتهای فازهای G و H) به انتها می‌رسد. به عبارت دیگر، هر چرخه معماری، با یک پروژه برنامه‌ریزی معماری شروع می‌شود، و با اجرای برنامه عملیاتی و تحقق چشم‌انداز به پایان می‌رسد.

معماری سازمانی در اصل ابزار تغییرات سازمانی است و این تغییرات از طریق چرخه‌های معماری سازمانی محقق می‌شوند، نه اجرای پروژه‌های معماری. هدف سازمان‌ها از به کارگیری معماری سازمانی، اجرای موفقیت‌آمیز چرخه‌های معماری است، نه اجرای پروژه‌های معماری.

بنابراین، واحد موفقیت یا شکست معماری سازمانی، برخلاف تصور رایج، چرخه است نه پروژه. و مهم‌ترین شاخص تعیین موفقیت یا شکست آن هم این است که چشم‌انداز تغییر معماری، تا چه اندازه محقق شده است.



عامل اول) چشم‌انداز معماری

هر چرخه (و به تبع آن، هر پروژه) معماری باید با یک چشم‌انداز روشن شروع شود. این چشم‌انداز ممکن است توسعه و ارتقاء یک یا چند قابلیت کسب‌وکار، بهبود فرایندها در کل یا بخشی از سازمان، الکترونیکی کردن همه یا بخشی از خدمات کسب‌وکار، اصلاح معماری سامانه‌های اطلاعاتی، پیاده‌سازی راهبرد تحول دیجیتال، یا مانند آن باشد.

لزوم داشتن چشم‌انداز برای شروع چرخه‌های معماری، تقریباً بدیهی است، چون اساساً معماری سازمانی، ابزار برنامه‌ریزی و اعمال

مدل‌های معماری را تهیه کنند. برخی از سازمان‌ها هم فکر می‌کردند حالا که با گذر از هفت‌خوان فرایند تعریف پروژه و مناقصه‌گذاری و انعقاد قرارداد، مشاوره انتخاب کرده‌اند، چه بهتر که تا می‌توانند این مشاور را به کار گل (مدل‌سازی) وادارند و به‌قول معروف، «از آب، کره بگیرند»! نتیجه: طولانی شدن بیش از حد پروژه‌ها، افزایش ریسک و هزینه آن‌ها و در نهایت شکست محتمل.

مثلی است معروف که می‌گویند: رُم، یک شبه ساخته نشد. مخزن معماری هیچ سازمانی را هم نمی‌توان در طی یک پروژه واحد تکمیل کرد. تکمیل یکباره مخزن معماری آرزویی است که هیچ سازمانی در هیچ نقطه جهان تحققش را به چشم ندیده است. به‌جای دنبال کردن این رویا، باید نقشه راه مشخصی برای تکمیل تدریجی این مخزن داشت.



عامل چهارم) شروع از معماری راهبردی

حال که نمی‌توان مخزن معماری را یکباره (یعنی در طی یک پروژه) تکمیل کرد، این سؤال مطرح می‌شود که: پس از کجا شروع کنیم؟ پاسخ متداول به این پرسش این است که از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی سازمان، البته منظور مسائلی است که حل آن‌ها با کمک معماری سازمانی ممکن است. اما «مهم‌ترین مسائل پیش‌روی سازمان» کدام‌ها هستند؟ این پرسشی است که انتظار می‌رود پاسخ آن‌ها از حوزه راهبرد سازمان داده شود. به‌همین دلیل، چارچوب‌های متداول معماری سازمانی (از جمله توگف) پیشنهاد می‌کنند تکمیل مخزن معماری (یا به عبارت دیگر، نقشه‌راه توسعه معماری سازمانی) باید از سطح «معماری راهبردی» شروع شود. بنابه روایت چارچوب توگف، این معماری با سه ویژگی زیر شناخته می‌شود:

۱. پوشش سازمانی: همه محدوده سازمانی را در برمی‌گیرد.
 ۲. افق زمانی: دوره نسبتاً طولانی را به‌عنوان چشم‌انداز سازمان، هدف‌گیری می‌کند.
 ۳. عمق مدل‌سازی: مدل‌های کلی و کلان، یعنی مدل‌هایی با عمق کم، در این معماری تولید می‌شوند.
- یکی از گزینه‌های خوب برای تعریف معماری راهبردی، روش

۲. تمرکز بر روی چه لایه‌های معماری است؟ مدل‌های معماری سازمانی معمولاً به همه لایه‌های معماری (کسب‌وکار، برنامه‌های کاربردی، فناوری) مربوط می‌شوند و ارتباط این لایه‌ها را تحلیل می‌کنند، اما بسته به هدف پروژه، ممکن است تأکید و تمرکز بر روی همه لایه‌های معماری نباشد.

۳. چه مدل‌های معماری و با چه عمقی باید تهیه شود؟ مدل‌سازی معماری، کاری است پرهزینه، زمان‌بر و پریسک. اگر دامنه یا عمق مدل‌سازی بیش از حد لازم تعیین شود، هزینه و زمان پروژه بی‌دلیل افزایش و احتمال موفقیت آن کاهش می‌یابد.

پاسخگویی به این پرسش‌های کلیدی، کاری است تخصصی که باید توسط مشاوران و کارشناسان زبده و کاردیده معماری سازمانی و با شناسایی و تحلیل اهداف و دغدغه‌های سودبران و در نظر گرفتن محدودیت‌های زمانی و بودجه‌ای و تحلیل موازنه (trade-off) بین اهداف و محدودیت‌ها انجام شود.

زمان و دقتی که صرف تعیین محدوده پروژه‌های معماری سازمانی می‌شود، تأثیر قاطعی در موفقیت و شکست پروژه‌ها و چرخه‌های معماری خواهد داشت. از آن غفلت نکنید!



عامل سوم) تکمیل تدریجی معماری

مخزن معماری (Architecture Repository) هر سازمان، پایگاه داده یا پایگاه دانشی است از اطلاعات مربوط به همه عناصر سازنده (building blocks) آن سازمان و ارتباطات بین این عناصر. تنها کسی که تازه با معماری سازمانی آشنا شده است ممکن است تصور کند همه محتوای این مخزن را می‌توان در یک پروژه تکمیل کرد. خطای مهلک سازمان‌هایی که در دهه ۸۰ در کشور ما اقدام به تعریف پروژه‌های معماری سازمانی می‌کردند (و متأسفانه هنوز هم بعضی سازمان‌ها این خطا را مرتکب می‌شوند)، این بود که همه مدل‌های معماری را از سیر تا پیاز، یعنی از مدل‌های کلان راهبرد سازمان گرفته تا جزئی‌ترین مدل‌های مربوط به شبکه و زیرساخت سازمان را در محدوده معماری تعریف می‌کردند. انگیزه اصلی ارتکاب این خطا این بود که تصور می‌کردند معماری سازمانی یک «پروژه» است که تنها یک بار می‌تواند آن را اجرا کنند و لاجرم در این یک بار باید همه



عامل ششم) راهبری معماری

منظور از راهبری معماری سازمانی یا EA governance کنترل‌هایی است که روی فرایندهای تغییر معماری، با هدف اطمینان از تطابق نتایج این فرایندها با طرح‌های معماری مطلوب و اصول معماری سازمانی انجام می‌شود. در نتیجه این کنترل‌ها، تغییرات پیشنهاد شده ممکن است منطبق یا غیرمنطبق با این طرح‌ها و اصول تشخیص داده شود. مغایرت تغییرات غیرمنطبق ممکن است به سادگی و با اعمال تعدیلاتی رفع شود. اما اگر چنین امکانی وجود نداشته باشد (مثلاً در مواردی که اعمال تغییری با وجود مغایرت با اصول و طرح‌های مطلوب، از نظر کسب‌وکاری اجتناب‌ناپذیر باشد) بررسی این مغایرت‌ها منبع ارزشمندی است برای (۱) شناسایی و ثبت بدهی معماری سازمانی که در مراحل بعد خود ممکن است منجر به تعریف چرخه‌های معماری بعدی گردد، و (۲) اشکالات و کاستی‌های احتمالی در اصول و طرح‌های معماری مطلوب، که ممکن است در اثر شناخت ناکافی یا ضعف تحلیل و طراحی ایجاد شده باشند و نیازمند اصلاح هستند.

در هر صورت، حتی با وجود بهترین و مناسب‌ترین طراحی‌های معماری مطلوب، بدون وجود یک نظام راهبری کارآمد، هیچ تضمینی برای پیاده‌سازی این طراحی‌ها وجود ندارد. اما برعکس، با وجود یک نظام راهبری معماری کارآمد و زنده، حتی در صورت وجود ضعف و کاستی در طراحی‌های معماری، امکان اصلاح و بهبود تدریجی این طراحی‌ها وجود دارد. به عبارت دیگر، نظام راهبری معماری همان «ریشه‌ای» است که «تا در آب است، امید ثمری هست».



«برنامه‌ریزی قابلیت‌مبنا» یا CBP است که در نتیجه اجرای آن اولویت‌های راهبردی سازمان، بر حسب قابلیت‌های کسب‌وکار نیازمندی ارتقاء سطح بلوغ مشخص می‌شوند.



عامل پنجم) نگهداشت معماری

همان‌طور که در یکی از یادداشت‌های قبلی خود اشاره کرده‌ام، بیشتر سازمان‌های ایرانی (احتیاط می‌کنم و نمی‌گویم: همه آن‌ها) با عارضه‌ای مواجه هستند که من اسم آن را «شوقِ ایجاد، ملالِ نگهداشت» گذاشته‌ام. یعنی این سازمان‌ها اشتیاق زیادی به ایجاد دارایی‌های فیزیکی و غیرفیزیکی و اجرای پروژه‌های مشاوره‌ای (به‌ویژه اگر موضوع این پروژه‌ها جدید و «مَدِ روز» باشد!) دارند ولی به نگهداری و مراقبت و به‌ویژه بهنگام‌رسانی نتایج و دستاوردهای این پروژه‌ها، عنایت و اهتمامی ندارند. نتیجه این عارضه، انبوه پروژه‌های نوآورانه و تحولی است که در سازمان‌های ما اجرا شده ولی نتایج آن‌ها اجرا نشده و به‌قول معروف، سر از قفسه‌ها درآورده‌اند. پروژه‌های معماری سازمانی هم از این قاعده مستثنی نیستند و اگر سازمانی نتواند پروژه برنامه‌ریزی معماری سازمانی را به چرخه تغییر معماری تبدیل کند، تنها نتیجه‌ای که از این پروژه عاید سازمان می‌شود، مشتی مدل معماری است. البته همین مدل‌ها هم دارایی ارزشمندی است که اگر امروز به کار نیاید، باری ممکن است فردا به دردی بخورد. به شرط آن که نظام نگهداشت مشخصی در سازمان وجود داشته باشد، که در نتیجه آن تغییرات معماری مستمراً در مدل‌ها منعکس شود. ما این نظام را «قابلیت مدیریت و راهبری معماری سازمانی» یا EAM/EAG می‌نامیم. قابلیت‌هایی که مثل بقیه قابلیت‌های سازمانی، نیازمند طراحی و استقرار و بهره‌برداری از سه بُعد ساختار، فرآیند و ابزار است. فاز Preliminary در متدولوژی ADM توگف برای پایه‌ریزی همین قابلیت پیشنهاد شده است.

۲۰ تا ۲۲ بهمن ماه ۱۴۰۴

مرکز همایش‌های بین‌المللی ابوریحان، دانشگاه شهید بهشتی

این کارگاه‌ها به صورت آنلاین از ۱۷ تا ۱۹ آبان (پیش از شروع رسمی همایش) به صورت مجازی برگزار شدند.



نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران

9th Iranian Conference on Advances in Enterprise Architecture

معماری سازمانی هوشمند رهبانی برای چابکی و پایداری



محورهای اصلی همایش:

- پارادایم‌ها، مدل‌ها و محدودیت‌های معماری سازمانی
- مدیریت راهبری و تحول‌دافعت معماری سازمانی
- اصول دیجیتال و معماری سازمانی تطبیق‌پذیر
- مدیریت و حکمرانی داده
- فناوری‌های نوپدید در معماری سازمانی
- معماری سرویس
- معماری کسب‌وکار
- امنیت، پایداری و مدیریت مخاطرات در معماری سازمانی

برنامه‌های همایش:

- رویدادهای استارتاب StarT@
- کارگاه‌های آموزشی
- سخنرانی‌های کل‌گرمایی
- ارائه مقالات
- نشست‌های تخصصی
- نمایشگاه

تاریخ‌های مهم:

- مهلت ارسال مقالات: ۱۵ شهریور ۱۴۰۲
- امتداد قبولی‌پرداختات: ۱۵ مهر ۱۴۰۲
- مهلت ثبت‌نام و ارسال پایان‌مقالات: ۳۰ مهر ۱۴۰۲

مکان برگزاری: تهران، دانشگاه شهید بهشتی، مرکز همایش‌های بین‌المللی
(زمان برگزاری: ۲۰ تا ۲۲ آبان ماه ۱۴۰۲)



لینک دسترسی به وبسایت:

تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

PEE.ETB@shb.ac.ir | آدرس اینترنتی: <https://www.shb.ac.ir/peee>

وبسایت: <https://icaea.r/2025>

حامیان علمی:














نهمین همایش معماری سازمانی با محور «هوشمندی، چابکی و پایداری» با حضور جمعی از متخصصان دانشگاهی، فعالان صنعتی و مدیران حوزه فناوری اطلاعات از ۲۰ آبان ماه ۱۴۰۴ به مدت سه روز در دانشگاه شهید بهشتی برگزار گردید.



کارگاه‌های جانبی نهیمن همایش

پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران



کارگاه بر مبنای پژوهش IBrand

شنبه ۱۷ آبان‌ماه ۱۴۰۴

موضوع: استخوان‌دانه تا قبل از شروع کارگاه

موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر	موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر
---	---

کارگاه بر مبنای پژوهش IBrand

شنبه ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴

موضوع: استخوان‌دانه تا قبل از شروع کارگاه

موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر	موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر
---	---

کارگاه بر مبنای پژوهش IBrand

شنبه ۱۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴

موضوع: استخوان‌دانه تا قبل از شروع کارگاه

موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر	موضوع: معماری سازمانی زمان: ۸:۳۰ تا ۹:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۹:۳۰ تا ۱۰:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر زمان: ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۳۰ موضوع: معماری سازمانی زمان: ۱۲:۳۰ تا ۱:۳۰ مدرس: دکتر علی‌اکبر
---	---

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

%۵ تخفیف دانشجویی

ارائه با دبیرخانه همایش

۱. تهران: دانشگاه شهید بهشتی، دبیرخانه همایش، تهران، تهران
۲. تهران: معماری و معماری، تهران: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸ (۸:۳۰ تا ۱۲:۳۰)
۳. آرمین: تهران: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸



کد QR برای ثبت‌نام

www.iranbrand.ir

برای اطلاعات بیشتر و ثبت‌نام

۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸













انجمن معماران پویانگاران معماری
ISCA 2025

کارگاه آموزشی



راز موفقیت سازمان‌های داده‌محور؛ استقرار Master Data و مدیریت داده‌های حیاتی



دکتر مهرداد نافسی

شرح مختصری از کارگاه

در این کارگاه تخصصی، با رویکردی فانتازیک علمی و واقعی، یاد می‌گیرید چگونه اطلاعات پایه را در سازمان پدیدآورید، کنید و از داده‌های حیاتی و گزارش‌های هفتادگانه آنها بهره‌مند شوید. با مثال‌های متنوع، سناریوهای واقعی و دوری ذهنی، مسیر ساخت یک هیچ واحد داده پایه را تجربه می‌کنید و می‌توانید چگونه مدیریت داده صحیح می‌تواند تصمیم‌گیر، فرایند ها و روند کسب‌وکار را متحول کند.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

یکشنبه | ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۳ الی ۱۵
هزینه شرکت در کارگاه: ۴۰۰,۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evand برگزار خواهد شد.

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تورانه ولفجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷ | ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷
- آدرس وبسایت: <https://coea.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: coea@sbu.ac.ir





انجمن معماران پویانگاران معماری
ISCA 2025

کارگاه آموزشی



مدل‌های نوین کسب‌وکار دیجیتال؛ از پلتفرم‌ها تا ورای آن



دکتر بهنام محمدپور

شرح مختصری از کارگاه

این کارگاه تخصصی به معرفی و تحلیل مدل‌های نوین کسب‌وکار دیجیتال می‌پردازد. شرکت‌کنندگان ابتدا با موانع و عوامل محرک تحول دیجیتال آشنا می‌شوند، سپس نمونه‌های واقعی مدل‌های پلتفرمی و اشتراکی را بررسی می‌کنند. در ادامه به مدل‌های نوین ارائه دهنده پلتفرم می‌پردازند، بخش پایانی شامل طراحی مدل کسب‌وکار و بحث گروهی است تا مفاهیم به مدل کاربردی درج شود.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

یکشنبه | ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۴ الی ۱۶
هزینه شرکت در کارگاه: ۴۰۰,۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evand برگزار خواهد شد.

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تورانه ولفجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷ | ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷
- آدرس وبسایت: <https://coea.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: coea@sbu.ac.ir





انجمن معماران پویانگاران معماری
ISCA 2025

کارگاه آموزشی



هوش مصنوعی مولد برای معماران سازمان



دکتر مهرداد نافسی

شرح مختصری از کارگاه

در این کارگاه در ابتدا به چالش‌های رایج این حوزه می‌پردازیم و سپس توانایی‌های اصلی و نمونه‌های پیکره هوش مصنوعی مولد را معرفی می‌کنیم. در ادامه نشان می‌دهیم که این ابزارها چگونه می‌توانند فرآیندهای ساخت معماری، تحلیل و تصمیم‌گیری را تسهیل و ساده کند. همچنین نمونه‌هایی مانند کیفیت خروجی، امنیت داده و هوش تحلیل انسان در کار هوش مصنوعی را مورد توجه قرار خواهیم داد. در پایان بر فرصت‌های بی‌نهایت، گمنام و بهین نمونه‌های مولد، تکنیک‌های طراحی می‌شود.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

یکشنبه | ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۳ الی ۱۵
هزینه شرکت در کارگاه: ۴۰۰,۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evand برگزار خواهد شد.

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تورانه ولفجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷ | ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷
- آدرس وبسایت: <https://coea.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: coea@sbu.ac.ir





انجمن معماران پویانگاران معماری
ISCA 2025

کارگاه آموزشی



دوقلوی دیجیتال در بستر معماری سازمانی؛ از مفهوم تا کاربرد




دکتر مهرداد نافسی

شرح مختصری از کارگاه

دوقلوی دیجیتال به عنوان یکی از فناوری‌های نوین در عصر دیجیتال امروز بسیار مورد بحث و بررسی قرار گرفته است؛ اما این شاووق چیست و چگونه می‌تواند معماران سازمان را در فرآیندهای مختلف بهبود بخشد؟ در این کارگاه به شرح اهمیت دوقلوی دیجیتال پرداخته خواهد شد و در خصوص پیدایش تا کاربردهای امروزی این شاووق همراه با معماران مدل‌های کاربردی بحث می‌شود.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

دوشنبه | ۱۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۹ الی ۱۲
هزینه شرکت در کارگاه: ۴۰۰,۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evand برگزار خواهد شد.

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تورانه ولفجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷ | ۰۲۱-۲۶۶۹۴۵۱۷
- آدرس وبسایت: <https://coea.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: coea@sbu.ac.ir





کارگاه آموزشی

مدیریت عملکرد در چارچوب معماری سازمانی





دکتر هوسعد خلیلی



دکتر سید اکبر مصطفوی

شرح مختصری از کارگاه

در این کارگاه، روش‌های نوین معماری و توسعه نرم‌افزارهای هوشمند سازمانی بررسی شده و رویکردهای مایکروسافت و آریکا (ARICA) برای یکپارچه‌سازی داده‌ها و سرویس‌ها در سازمان‌های هوشمند معرفی خواهند شد. هدف این کارگاه، ارائه راهکارهای عملیاتی برای سازمان‌ها در عصر فناوری‌های نوین است.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

یکشنبه ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۷ الی ۱۹
هزینه شرکت در کارگاه: ۳۰۰۰۰۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evond برگزار خواهد شد
<https://evond.co/65x4/>

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۱
- آدرس وبسایت: <https://icada.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: icada@sbu.ac.ir





کارگاه آموزشی

راهکارهای یکپارچه‌سازی داده و سرویس برای هوشمندسازی سازمان‌ها





دکتر سید اکبر مصطفوی



دکتر سید اکبر مصطفوی

شرح مختصری از کارگاه

در این کارگاه، روش‌های نوین معماری و توسعه نرم‌افزارهای هوشمند سازمانی بررسی شده و رویکردهای مایکروسافت و آریکا (ARICA) برای یکپارچه‌سازی داده‌ها و سرویس‌ها در سازمان‌های هوشمند معرفی خواهند شد. هدف این کارگاه، ارائه راهکارهای عملیاتی برای سازمان‌ها در عصر فناوری‌های نوین است.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

یکشنبه ۱۸ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۷ الی ۱۹
هزینه شرکت در کارگاه: ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evond برگزار خواهد شد
<https://evond.co/6285/>

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۱
- آدرس وبسایت: <https://icada.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: icada@sbu.ac.ir





کارگاه آموزشی

آشنایی با سازمان‌های پلتفرمی (نسل جدید سازمان‌های هوشمند)





دکتر سید جواد حسینی

شرح مختصری از کارگاه

در این کارگاه به مفهوم جدید سازمان از منظر فناوری‌های نوین و تعریف جدیدی از سازمان با ارائه خواهیم داد. در مرحله دوم به اهمیت و تاثیر که این تعریف در دنیای کسب و کار داشته است می‌پردازیم و سپس به فناوری‌های پلتفرمی به عنوان یک ابزار کارآمد برای ایجاد سازمان‌های جدید خواهیم پرداخت. در انتها راهکارها و برای همکاری سازمان‌های ایرانی به سمت سازمان‌های پلتفرمی ارائه خواهیم داد.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

چهارشنبه ۲۱ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۸ الی ۲۰
کارگاه به صورت حضوری و در روز همایش برگزار خواهد شد

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۱
- آدرس وبسایت: <https://icada.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: icada@sbu.ac.ir





کارگاه آموزشی

هم‌افزایی حاکمیت داده و هوش مصنوعی؛ از حکمرانی داده برای AI تا AI برای حکمرانی داده





پرویز وثیلی صادقی

شرح مختصری از کارگاه

این کارگاه به بررسی رابطه هم‌افزایی بین حکمرانی داده و هوش مصنوعی می‌پردازد و نشان می‌دهد که چگونه حکمرانی داده قوی می‌تواند توسعه پایدار و اخلاقی AI است. همچنین، به چگونگی استفاده از هوش مصنوعی برای هوشمندسازی و خودکامیابی فرآیندهای حکمرانی داده پرداخته می‌شود. هدف آن ارائه نقشه‌راه عملی برای ایجاد اکوسیستم داده هوشمند و قابل اعتماد در سازمان‌هاست.

زمان برگزاری و ثبت‌نام کارگاه

شنبه ۱۷ آبان‌ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۷ الی ۱۹
هزینه شرکت در کارگاه: ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در بستر Evond برگزار خواهد شد
<https://evond.co/HWCDe>

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

ارتباط با دبیرخانه همایش

- تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
- شماره تماس و تلگرام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۹۹۹۶۵۷۱
- آدرس وبسایت: <https://icada.ir/2025> | آدرس پست الکترونیکی: icada@sbu.ac.ir





انجمن مهندسی معماری ایران
ICAIA 2025

کارگاه آموزشی

بهبود امنیت و تحلیل کد در معماری سازمانی؛ به کارگیری مدل های زبانی بزرگ برای شناسایی آسیب پذیری ها



دکتر امیرحسین طاهری



سید حسینی



آریانا دارجاز



دکتر امیرحسین طاهری

شرح مختصری از کارگاه

این کارگاه به مدیران و کادربنیان کمک می کند تا با مفاهیم امنیت و پایداری در زمینه کد آشنا شوند. در این کارگاه، چالش ها و روش های رایج برای به دست آوردن مدل های زبانی بزرگ، امنیت مدل های زبانی و نحوه استفاده از مدل های زبانی بزرگ برای تحلیل کد و شناسایی آسیب پذیری ها، به همراه مثال های عملی و تمرین های عملی، به شما آموزش داده می شود. همچنین، تمرین های عملی در مورد استفاده از مدل های زبانی بزرگ برای تحلیل کد و شناسایی آسیب پذیری ها، به شما آموزش داده می شود.

زمان برگزاری و ثبت نام کارگاه

دوشنبه | ۱۹ آبان ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۲ الی ۱۸
هزینه شرکت در کارگاه: ۳۰۰۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در پستر Evand برگزار خواهد شد

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

نماینده دبیرخانه همایش

تهران، ونچک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
شماره تماس و نام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۲۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۲۹۹۶۵۷۳
آدرس وبسایت: https://icaia.ir/2025 | آدرس پست الکترونیکی: icaia@sbu.ac.ir









انجمن مهندسی معماری ایران
ICAIA 2025

کارگاه آموزشی

پایداری در زنجیره تامین در معماری سازمانی



مهدی طاهری

شرح مختصری از کارگاه

این کارگاه به مدیران و کادربنیان کمک می کند تا با مفاهیم امنیت و پایداری در زمینه کد آشنا شوند. در این کارگاه، چالش ها و روش های رایج برای به دست آوردن مدل های زبانی بزرگ، امنیت مدل های زبانی و نحوه استفاده از مدل های زبانی بزرگ برای تحلیل کد و شناسایی آسیب پذیری ها، به همراه مثال های عملی و تمرین های عملی، به شما آموزش داده می شود. همچنین، تمرین های عملی در مورد استفاده از مدل های زبانی بزرگ برای تحلیل کد و شناسایی آسیب پذیری ها، به شما آموزش داده می شود.

زمان برگزاری و ثبت نام کارگاه

شنبه | ۱۷ آبان ماه ۱۴۰۴ | ساعت ۱۲ الی ۱۹
هزینه شرکت در کارگاه: ۳۰۰۰۰۰ تومان
کارگاه به صورت مجازی و در پستر Evand برگزار خواهد شد

همراه با ارائه گواهی معتبر از دانشگاه شهید بهشتی

نماینده دبیرخانه همایش

تهران، ونچک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
شماره تماس و نام دبیرخانه: ۰۲۱-۲۲۹۹۶۵۷۲ | ۰۲۱-۲۲۹۹۶۵۷۳
آدرس وبسایت: https://icaia.ir/2025 | آدرس پست الکترونیکی: icaia@sbu.ac.ir







برنامه های نهمین پایش پیشرفت های مهندسی معماری سازمانی ایران

نوبت صبح		سه شنبه ۲۰ آبان: مرکز همایش بین المللی		نوبت بعدازظهر	
سخنرانی رئیس سازمان اداری-استخدامی و سخنرانی فناوری اطلاعات	سخنرانی آقای Jager	نخست اکوسیستم های دیجیتال دولت	نماز و ناهار	سخنرانی خانم Kuehn	سخنرانی آقای مجهوریان
نخست تجارت معماری سازمانی در صنعت برق	نخست معماری سازمانی در دولت هوشمند	مسابقه StartEA	نمایشگاه جانبی (غرفه)	نخست دیجیتال سازی با ERP/BPMS/LCDP	سایر اصلی

نوبت صبح		چهارشنبه ۲۱ آبان: مرکز همایش بین المللی		نوبت بعدازظهر	
نخست تجارت معماری سازمانی در صنعت برق	نخست معماری سازمانی در دولت هوشمند	کلاس HR	نماز و ناهار	رویداد StartEA	سایر اصلی
نخست اکوسیستم دیجیتال لجستیک	کارگاه آزاد سازمان پلتفرمی	نخست اکوسیستم دیجیتال حوزه زمین	نخست اکوسیستم دیجیتال تجارت فرامرزی	معرفی محصول حامی	سایر جانبی
معرفی محصول حامی	معرفی محصول حامی	معرفی محصول حامی	معرفی محصول حامی	معرفی محصول حامی	سایر جانبی

نوبت صبح		پنج شنبه ۲۲ آبان: دانشکده کامپیوتر		نوبت بعدازظهر	
ارایه مقالات	ارایه مقالات	نماز و ناهار	سخنرانی دکتر نمس	گزارش همایش	اختتامیه
کارگاه آزاد تکامل امنیت و مدیریت ریسک در معماری سازمانی	نخست معماری امنیت				

دبیرخانه نهمین همایش معماری سازمانی - دانشگاه بهشتی - دانشکده مهندسی کامپیوتر
وبسایت همایش: https://icaia.ir/2025 - تلفن دبیرخانه: ۲۲۴۴۴۵۷۲ - ۰۲۱-۲۲۴۴۴۵۷۳

سخنرانان کلیدی نهمین همایش ملی معماری سازمانی

نهمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران

9th Iranian Conference on Advances in Enterprise Architecture

معماری سازمانی هوشمند، رهپای‌تی برای چابکی و پایداری

سخنرانان کلیدی :



Whynde Kuehn

"The key role of business and enterprise architecture to enable strategy execution and transformation"

معمار ارشد سازمان S2E



Eric Jage

"A practical and pragmatic approach to Enterprise Architecture"

معمار سازمان و نویسنده کتاب *getting Started with EA* از انتشارات Springer



دکتر علاءالدین رفیع زاده

معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان اداری و استخدامی



دکتر ستار هاشمی

وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات



۲۱ کارگاه‌های عملی

۷ پنل تخصصی

مسابقه StartEA

حامیان تجاری:



نشانی دبیرخانه همایش:

تهران، ولنجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

تلفن و نمابر دبیرخانه: ۲۲۴۲۴۵۷۲ - ۲۲۴۰۹۱۰۹

وبسایت: <https://icaea.ir/2025> , <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/fa>

نشست تخصصی معماری سازمانی در دولت هوشمند

ارائه دهندگان:



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات

تاریخ و ساعت برگزاری: شنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۱ ساعت: ۱۴:۰۰ الی ۱۷:۰۰
مکان برگزاری: سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران

نشانی دبیرخانه همایش:
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
تلفن و نامبر دبیرخانه: ۰۲۱-۷۷۰۶۶۶۰۰ - ۷۷۰۶۶۶۰۰
ایمیل: icaea@sbu.ac.ir
وبسایت: <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/ifa> , <https://icaea.ir/2025>

نشست تخصصی معماری زیست بوم دیجیتال دولت

ارائه دهندگان:



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات



دکتر امیرحسین
معاون وزیر و رئیس
سازمان فناوری اطلاعات

تاریخ و ساعت برگزاری: شنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۰ ساعت: ۱۴:۰۰ الی ۱۷:۰۰
مکان برگزاری: سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران

نشانی دبیرخانه همایش:
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
تلفن و نامبر دبیرخانه: ۰۲۱-۷۷۰۶۶۶۰۰ - ۷۷۰۶۶۶۰۰
ایمیل: icaea@sbu.ac.ir
وبسایت: <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/ifa> , <https://icaea.ir/2025>

نشست تخصصی تجربیات معماری سازمانی در صنعت برق

ارائه دهندگان:



دکتر امیرحسین
مدیر کل دفتر فناوری اطلاعات و
نظارت بر امنیت فضای مجازی
شرکت توانیر



دکتر امیرحسین
مدیر کل دفتر فناوری اطلاعات و
نظارت بر امنیت فضای مجازی
شرکت توانیر



دکتر امیرحسین
مدیر کل دفتر فناوری اطلاعات و
نظارت بر امنیت فضای مجازی
شرکت توانیر



دکتر امیرحسین
مدیر کل دفتر فناوری اطلاعات و
نظارت بر امنیت فضای مجازی
شرکت توانیر



دکتر امیرحسین
مدیر کل دفتر فناوری اطلاعات و
نظارت بر امنیت فضای مجازی
شرکت توانیر

تاریخ و ساعت برگزاری: چهارشنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۱ ساعت: ۱۴:۰۰ الی ۱۷:۰۰
مکان برگزاری: سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران

نشانی دبیرخانه همایش:
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
تلفن و نامبر دبیرخانه: ۰۲۱-۷۷۰۶۶۶۰۰ - ۷۷۰۶۶۶۰۰
ایمیل: icaea@sbu.ac.ir
وبسایت: <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/ifa> , <https://icaea.ir/2025>

نشست تخصصی معماری امنیت

ارائه دهندگان:



دکتر امیرحسین
رئیس مرکز فناوری اطلاعات
و ارتباطات دانشگاه شهید بهشتی



دکتر امیرحسین
رئیس مرکز فناوری اطلاعات
و ارتباطات دانشگاه شهید بهشتی



دکتر امیرحسین
رئیس مرکز فناوری اطلاعات
و ارتباطات دانشگاه شهید بهشتی



دکتر امیرحسین
رئیس مرکز فناوری اطلاعات
و ارتباطات دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ و ساعت برگزاری: پنجشنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۲ ساعت: ۱۴:۰۰ الی ۱۷:۰۰
مکان برگزاری: سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران

نشانی دبیرخانه همایش:
تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
تلفن و نامبر دبیرخانه: ۰۲۱-۷۷۰۶۶۶۰۰ - ۷۷۰۶۶۶۰۰
ایمیل: icaea@sbu.ac.ir
وبسایت: <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/ifa> , <https://icaea.ir/2025>



بهره‌وری دستگاه‌ها شده است، گفت: «برای تحقق دولت الکترونیکی، همه دستگاه‌ها باید در چارچوبی هماهنگ و با نگاه زیست‌بومی عمل کنند تا خدمات به شکلی یکپارچه و ساده در دسترس مردم قرار گیرد.»

او همچنین با اشاره به تأکید ویژه رئیس‌جمهور بر استفاده از ظرفیت علمی دانشگاه‌ها افزود: همکاری میان دولت و مراکز علمی، زمینه‌ساز توسعه دولت هوشمند و ارتقای کیفیت خدمات عمومی خواهد بود.

محورهای این سخنرانی به صورت زیر بود:

- تأکید بر عدم ضرورت از مدل‌های استاندارد بومی و امکان استفاده از تجارب بین‌المللی و بومی‌سازی طرح‌ها هنگام پیاده‌سازی تأکید بر تعریف زیست‌بوم‌های دولت دیجیتال که با همکاری بخش دولتی، خصوصی و دانشگاهی تعریف و پیاده‌سازی شود که در این



سخنرانی‌های افتتاحیه

تأکید معاون رئیس‌جمهور بر ضرورت یکپارچگی سامانه‌ها و داده‌ها

آقای دکتر رفیع‌زاده معاون رئیس‌جمهور و رئیس سازمان اداری و استخدامی کشور در همایش اخیر، با اشاره به مشکلات ناشی از تعدد سامانه‌ها و نبود یکپارچگی داده‌ها، بر لزوم پرهیز از تولید سامانه‌های موازی و تکراری تأکید کرد.

وی با بیان اینکه نگاه جزیره‌ای در دستگاه‌ها از موانع اصلی تحول دیجیتال است، گفت: پیش از ایجاد هر سامانه جدید، باید بررسی شود که سامانه مشابهی در کشور وجود دارد یا خیر.

ایشان همچنین خواستار تدوین استانداردهای مشترک و معماری‌های مرجع برای صنایع مختلف شد و افزود: توسعه سامانه‌ها باید منطبق با فلسفه وجودی سازمان‌ها و در چارچوب معماری کلان ملی صورت گیرد.

محورهای مهم سخنرانی معاون اول ریاست جمهوری

و ریاست سازمان امور اداری و استخدامی کشور :

- تأکید بر یکپارچگی داده و سامانه‌ها دستگاه‌های اجرایی
- بازبینی تامين سیستم‌های سازمانی برای جلوگیری از هدر رفت بودجه

- اشاره به سند نقشه‌راه دولت هوشمند که در آن به نقش معماری سازمانی جهت اجرا در دستگاه‌ها اشاره شده و به نقش هر بخش سازمان‌های دانش‌بنیان شرکت‌های خصوصی نیز و... دل این سند اشاره شد

- تأکید بر هوشمند شدن و الکترونیکی کردن دستگاه‌ها (به واسطه پیاده‌سازی پروژه‌های معماری سازمانی)

رئیس سازمان فناوری اطلاعات: تحقق دولت هوشمند در گرو ایجاد پنجره‌های واحد خدمات

آقای دکتر ستار هاشمی نماینده وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در سخنرانی خود با اشاره به پیشرفت‌های کشور در حوزه معماری سازمانی، بر ضرورت ایجاد پنجره‌های واحد برای ارائه خدمات و رفع پراکندگی سامانه‌ها تأکید کرد.

وی با بیان اینکه تعدد سامانه‌ها موجب سردرگمی مردم و کاهش

نشست تخصصی معماری زیست بوم دیجیتال دولت

ارائه دهندگان:

- دکتر مهمن صدر**
معاون وزیر و رئیس سازمان فناوری اطلاعات
- دکتر حسن حلیفی**
عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی
- دکتر علی سیدی**
مدیر عامل شرکت بهسا
- دکتر علی اصغر قائمی**
مشاور وزیر ارتباطات در زمینه معماری دولت هوشمند

تاریخ و ساعت برگزاری: شنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۰ ساعت: ۱۰:۰۰ تا ۱۲:۱۵
مکان برگزاری: سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران

نشانی دبیرخانه همایش: تهران، ولنجک، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
تلفن و نامبر دبیرخانه: ۰۲۱-۸۳۶۴۶۷۷۷ - ۰۲۱-۸۳۶۴۶۷۷۷
وبسایت: <https://icaea.sbu.ac.ir/2025/1a>



زیست بومها یکپارچگی فرآیندها، تعریف صحیح خدمات هر بخش و بهینه‌سازی فعالیت‌ها وجود دارد که سبب صرفه‌جویی در منابع و هزینه‌های دستگاه‌ها می‌شود.

● تاکید بر هوشمندسازی و الکترونیکی کردن دولت با تعریف و پیاده‌سازی این زیست بومها

سخنرانی کلیدی اول - اریک جاگر

موضوع: A Practical and Pragmatic Approach to Enterprise Architecture

محورهای اصلی:

اریک جاگر مدل Enterprise Architecture Implementation Wheel را معرفی کرد که مبتنی بر TOGAF است و هدف آن ساده‌سازی، عملیاتی کردن و قابل تکرار کردن معماری سازمانی است. وی به مشکلات رایج مانند تمرکز صرف بر مستندسازی و فقدان هم‌راستایی با راهبرد اشاره کرد.

مراحل مدل:

۱. Document - مستندسازی: شناسایی موجودیت‌ها و ثبت آن‌ها در مخزن معماری
۲. Define - تعریف: تعیین سطح بلوغ، تعریف اصول و هم‌راستایی با استراتژی
۳. Execute - اجرا: طراحی و پیاده‌سازی سناریوهای عملی برای تحقق اهداف
۴. Control - کنترل: اندازه‌گیری پیشرفت و اصلاح مسیر با ابزارهای سنجش

ویژگی‌ها:

- خروجی‌ها شامل نقشه سازمان، نقش‌ها، مدل‌های اطلاعاتی و فناوری
- انعطاف‌پذیر، مقیاس‌پذیر و مستقل از فروشنده
- توصیه: خوانش مدل از مرکز به بیرون و به صورت ساعت‌گرد

پیام پایانی:

«هدف معماری سازمانی، تولید اسناد نیست؛ بلکه ایجاد ارزش واقعی»

برای تصمیم‌گیری و هم‌راستایی سازمان است.»

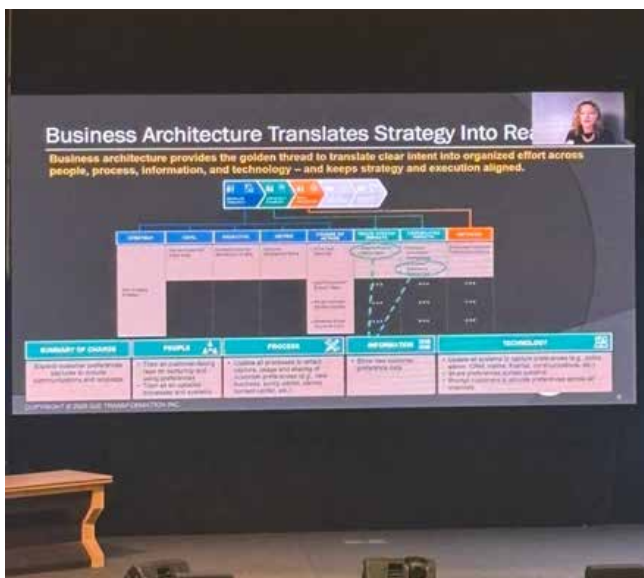
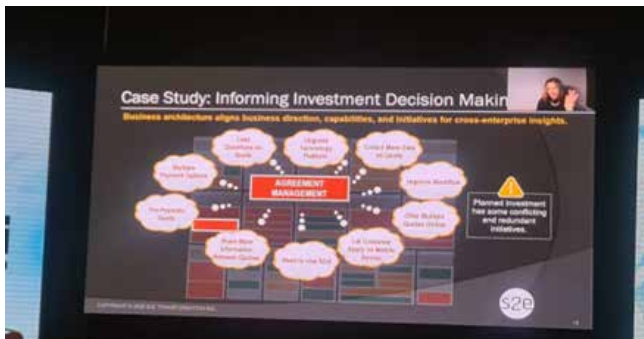
نشست معماری زیست‌بوم‌های دیجیتال دولت

سخنران اول: دکتر علی سیدی - مدیر عامل شرکت بهسا

- موضوع: خلق نگاه اکوسیستمی و طراحی اکوسیستم‌های کارآمد در دولت دیجیتال
- دکتر سیدی با تمرکز بر مدل دولت بن‌سازه‌ای (GaaP)، دولت را به‌عنوان بستری معرفی کرد که زیرساخت‌ها، استانداردها و ابزارهای مشترک را برای تعامل و خدمت‌رسانی به اکوسیستم‌های مختلف فراهم می‌سازد.
- ایشان با بهره‌گیری از نمودارهای مفهومی، به تفکیک فرآیندهای عمومی و خصوصی پرداخت و نقش دولت را در ایجاد هماهنگی و هم‌افزایی میان نهادها برجسته کرد.

نکات کلیدی ارائه:

- بهره‌وری، تاب‌آوری و کاهش ریسک در رویکرد اکوسیستمی
- ضرورت هماهنگی و درک مشترک میان نهادها
- استفاده از مدل‌های توسعه نرم‌افزار (RUP, UMM) و یکپارچه‌سازی داده‌ها
- اهمیت داده، API و اسناد تجاری در تعاملات بین‌سازمانی



سخنرانی خانم وایند کوهن - گام‌های عملی برای اجرای معماری کسب‌وکار

از شرکت S2E Transformation Inc

موضوع: اقدامات عملی برای پیاده‌سازی معماری کسب‌وکار و تحول سازمانی

محورهای کلیدی ارائه

۱. آغاز حرکت از تفکر به اقدام

خانم کوهن تأکید کرد که معماری کسب‌وکار تنها زمانی ارزش‌آفرین خواهد بود که از سطح مفهومی به اقدام عملی برسد. این گذار نیازمند ارزیابی موقعیت راهبردی، بلوغ سازمانی، و ایجاد انگیزه برای تغییر است.

۲. گام‌های پیشنهادی برای سازمان‌ها

- ارزیابی جایگاه معماری کسب‌وکار در راهبرد سازمان
- سنجش بلوغ فعلی و هم‌راستایی با روش‌های نوین
- آغاز گفت‌وگو برای ایجاد پرونده تغییر
- انتخاب نقطه شروع عملیاتی (مانند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری یا ترجمه استراتژی)

در این نشست مباحث زیر مورد صحبت و بررسی قرار گرفت:

- شروع نشست با بیان معضل بروز ناهماهنگی و طولانی شدن فرآیندها به دلیل افزونگی سامانه‌ها انجام پذیرفت.

- یکی از مهمترین معضلات دولت امروزی عدم همکاری و هماهنگی بین بخش‌های مختلف دولت عنوان شد.

- دولت بن‌سازه‌ای به عنوان یک راه‌حل معرفی شد که عبارت است از دولتی با یک بن‌سازه مرکزی که زیرساخت‌ها، استانداردها و ابزارهایی برای مدیریت و خدمت‌رسانی به اکوسیستم‌های مختلف دولت (لجستیک- سرمایه انسانی- انرژی- گردشگری- زنجیره تامین و...) را تامین می‌کند.

- یکی از مشکلات در ارزیابی‌های دولتی پایین بودن شاخص خروجی سرویس‌های یکپارچه معرفی شد OSI است

- که راه‌حل آن حرکت به سوی بن‌سازه‌های زیست‌بومی معرفی شد.
- برای کارکرد بهینه زیست‌بوم‌های دیجیتال باید از E Document به جای Data بین زیست‌بوم‌های دیجیتال استفاده کرد.

- در در ایران بهترین تجربه را اکوسیستم نظام بانکی کشور با بن‌سازه شاپرک و شتاب می‌توان مثال زد.

- در بخش دیگری از نشست اشاره به لزوم یکپارچگی بین این رویکرد اکوسیستم دیجیتال و سند ملی معماری سازمانی مصوب سال ۹۶ اشاره شد.

- در بخش سوم به طرح‌های مربوط به تعریف و پیاده‌سازی زیست‌بوم‌ها که توسط سازمان فناوری اطلاعات در حال اجراست اشاره شد و به لزوم همکاری بخش‌های خصوصی و دانشگاه‌ها برای پژوهش و حتی پیاده‌سازی این موضوع اشاره شد.

سخنرانی سوم - دکتر صفایی

موضوع: بررسی بندهای ابلاغیه ریاست‌جمهوری درباره دولت هوشمند دکتر صفایی به‌صورت تفصیلی بندهای ابلاغیه ریاست‌جمهوری درباره دولت هوشمند را مرور کرد. این بندها چارچوب اجرایی تحول دیجیتال در دولت را مشخص می‌کنند و شامل مواردی چون:

- تدوین نقشه راه دولت هوشمند
- توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و خدمات پایه‌ای
- ارتقاء حکمرانی داده و امنیت اطلاعات
- ایجاد اکوسیستم‌های مشارکتی با بخش خصوصی و نهادهای مدنی
- پایش و ارزیابی عملکرد دستگاه‌ها در مسیر تحول دیجیتال

ایشان تأکید کرد که استقرار زیست‌بوم‌های دیجیتال دولت هوشمند نیازمند همکاری بین‌سازمانی، هم‌افزایی منابع، و پایبندی به تکالیف مندرج در این ابلاغیه است.

سازمان‌ها مدیریت و راهبری معماری سازمانی را در سازمان خود راه‌اندازی کنند که به اشکالات این رویکرد نیز می‌توان به این اشاره کرد که چارچوب را ارائه می‌دهد ولی در خصوص نقطه شروع راهکار ارائه نمی‌دهد.

- رویکرد نوین معماری سازمانی رویکرد برنامه‌ریزی قابلیت مبناست که در این بخش به صورت کامل تشریح شد که در این رویکرد از IT Alignment به strategy execution می‌توان حرکت کرد.

- از مزایای این رویکرد می‌توان به مدل‌های کلی با سطح جزئیات پایین اشاره کرد که ارتباط مدیران سازمان‌ها با این رویکرد را تسهیل می‌کند.

- به نیروی انسانی، فرآیند و ابزار به عنوان سه بعد مهم پروژه‌های قابلیت‌مبنا اشاره شد.

- در ادامه به مراحل اجرای یک پروژه معماری سازمانی با استفاده از بلوغ‌سنجی قابلیت‌ها پرداخته شد.

- در انتها، مزایای کلی رویکرد قابلیت‌مبنا به تفصیل بیان شد که شامل: تکامل تدریجی معماری - تعریف نقطه شروع مناسب، پایداری قابلیت‌ها - تسهیل ارتباط با لایه مدیریتی - معماری به عنوان ابزار اجرای راهبرد - پر کردن شکاف IT و کسب‌وکار - پر کردن شکاف برنامه‌ریزی و اجرا است.

سخنرانی آقای مهجوریان

به عنوان سخنرانی آخر روز نخست نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران، آقای امیر مهجوریان، مدیر فنی آزمایشگاه معماری سازمانی سرویس‌گرا و مشاور و مدرس معماری سازمانی دیجیتالی، سخنرانی با موضوع مدرن‌سازی آی‌تی؛ اهرم تحول دیجیتالی ارائه دادند.



- ایجاد خط پایه معماری کسب‌وکار و بلوغ تدریجی آن
- هم‌افزایی با سایر روش‌ها و تیم‌های معماری
- ایجاد فرهنگ سازمانی مبتنی بر قابلیت‌ها
- تبدیل معماری کسب‌وکار به ابزار قابل استفاده برای همه افراد سازمان

پیام انگیزشی پایانی:

ارائه با یک پیام انسانی و الهام‌بخش به پایان رسید:
«این یک سفر انسانی است که تماماً درباره تغییر و معرفی شیوه‌های نوین تفکر و کار کردن است.
مسیر رسیدن به قله، یک نفر، یک گام، و یک پیروزی در هر بار است.»

سخنرانی آقای مهندس کرمی در خصوص معماری سازمانی قابلیت مبنا

در این بخش به تشریح و معرفی رویکرد معمار سازمانی با رویکرد قابلیت مبنا پرداخته شد:

- در ابتدای جلسه به مشکلات معماری سازمانی سنتی که مواردی همچون توجه صرف به برنامه ریزی IT، اجرای پروژه‌های معماری سازمانی به صورت تک چرخه‌ای پرداخته شد. (در دهه ۸۰)

- به مراحل تکامل دیدگاه معماری سازمانی پرداخته شد (از رویکرد پروژه‌ای به فرآیندی در دهه ۹۰ و در دهه ۹۰ تاکید شد که باید





بیان کردند و پس از بیان ضرورت تدوین معماری یکپارچه در صنعت برق، مسیر طی شده تاکنون را توضیح دادند.

پس از آن سرکار خانم دهستانی، چالش‌های عدم موفقیت در معماری سازمانی را بیان کرده و روش‌های بهینه برای تضمین بهره‌برداری مفید و تاثیرگذار را عنوان کردند.

پس از آن به بیان نقش سکوی هوشمند معماری سازمانی در تضمین پیاده‌سازی موفق پرداختند و ویژگی‌ها و نقش‌های کلیدی این سکو را عنوان کردند و به عنوان جمع‌بندی ایشان بیان داشتند که در این سکو، معماری سازمانی دیگر یک سند نیست بلکه یک اکوسیستم زنده از داده، تصمیم و تحول است، اکوسیستمی که تداوم رشد، بلوغ و چابکی وزارت نیرو را تضمین می‌کند.

در ادامه سرکار خانم نیکخواه پس از معرفی شرکت توانیر، وظیفه این شرکت را به عنوان هولدینگ برق در راهبری فاوا توضیح دادند و در خصوص وظیفه ستاد فاوا در هولدینگ با محوریت معماری سازمانی و اقدامات مهم شرکت توانیر در این حوزه صحبت کردند.

جناب آقای عدالت‌پور به بیان موضوعات مرتبط با معماری سازمانی در حوزه انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای پرداختند. در این خصوص ابتدا زنجیره ارزش معماری سازمانی مرجع شرکت‌های برق منطقه‌ای را توضیح داده و در خصوص معماری مرجع RECRA 2.0 و دلایل عمده تهیه این نسخه صحبت کردند. پس از آن به بررسی چند سوال بنیادی در خصوص تجارب معماری پرداختند.

در ادامه آقای مهندس سعادت‌فر، اقدامات صورت گرفته حوزه معماری سازمانی شرکت‌های توزیع برق را عنوان کرده و چالش‌های موجود را بررسی کردند.

دومین نشست تخصصی دومین روز نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران با عنوان معماری سازمانی در دولت هوشمند

در دومین نشست تخصصی دومین روز نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران با عنوان معماری سازمانی در دولت هوشمند

در این سخنرانی، ابتدا چکیده کوتاهی از سیر تکامل معماری سازمانی بیان شده و تعریف و خواستگاه مدرن‌سازی آی‌تی بیان شد. سپس چالش سیستم‌های منسوخ و غیریکپارچه مورد بررسی قرار گرفت.

پس از بیان ارتباط تحول دیجیتال و سازمان دیجیتال، اصل تناسب مدل عملیاتی با معماری نرم‌افزاری در آی‌تی را توضیح دادند. سه جنبه بنیادین در معماری سیستم و سازمان (مولفه‌های سازنده هر سیستم، رابطه میان مولفه‌ها و ویژگی منحصر بفرد هر مولفه) را عنوان کردند و در نهایت به توضیح مدرن‌سازی و چابکی آی‌تی، اهرم تحول دیجیتال پرداختند.

در این خصوص ایشان اهرم که همان تسریع و تسهیل بوده و تحول دیجیتال را توضیح دادند و بیان داشتند که هدف نهایی به این صورت عنوان می‌شود که آی‌تی مدرن باید پایدار و قابل اعتماد برای عملیات روزمره بوده اما در عین حال قابل انطباق برای نوآوری دیجیتال باشد در این سخنرانی به موضوعات زیر پرداخته شد:

- به روندهای مهم معماری سازمانی بین‌المللی اشاره شد و در ادامه به ضرورت مدرن‌سازی IT تاکید شد.
- سیستم‌های منسوخ سازمانی معرفی شد و معایب آن که شامل عدم تعامل‌پذیری، عدم توسعه‌پذیری، فناوری منسوخ، هزینه بالای نگهداری و توسعه و امنیت پایین این سیستم‌ها بیان شد.
- در ادامه برای برون‌رفت از این معضل راهکاری با عنوان نوسازی IT و سیستم‌ها معرفی شد.
- سناریوهای این مدرن‌سازی که شامل: ERP / سفارشی‌سازی و سیستم‌های کم‌کد معرفی شد.
- همچنین تاکید شد که لازمه مدرن‌سازی IT نوسازی و مدرن‌سازی IT سازمان‌هاست.
- در انتها به استفاده از چارچوب‌هایی همچون ITIL، IT4IT، info-tech framework برای مدرن‌سازی IT تاکید شد.

نشست تخصصی نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران با عنوان نشست دیجیتالی‌سازی با ERP/BPMS/ LCD

نخستین نشست تخصصی دومین روز از نهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران با حضور خانم مهندس آزمون دهستانی، مدیر فناوری اطلاعات وزارت نیرو، خانم مهندس امیره نیکخواه مدیر فناوری اطلاعات شرکت توانیر، آقای مهندس امین عدالت‌پور مدیر فناوری اطلاعات شرکت برق منطقه‌ای تهران و آقای مهندس محمود سعادت‌فر مدیر فناوری اطلاعات شرکت توزیع استان گلستان به میزبانی آقای مهندس رضا کرمی، دبیر نشست‌های تخصصی همایش و مدیرعامل شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان با موضوع تجارب معماری سازمانی در صنعت برق برگزار شد.

در نشست معماری سازمانی در صنعت برق، آقای مهندس رضا کرمی نخست تاریخچه‌ای در مورد پروژه‌های معماری سازمانی اجرا شده



که به میزبانی آقای دکتر فریدون شمس عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی برگزار شد، نخست آقای مهندس امیر مهجوریان، مدیر فنی آزمایشگاه معماری سازمانی سرویس گرا به سال شمار رخدادهای معماری سازمانی اشاره کرده و سیر تکامل مکاتب فکری و پیشرفت تغییر را بیان کردند. در ادامه ایشان به سه قانون کلینگر کوهن (۱۹۹۶)، دولت الکترونیک (۲۰۰۲) و مدرن سازی فناوری (۲۰۱۷) به عنوان تکامل نقش معماری سازمانی اشاره کرده و توضیحاتی ارائه دادند. آقای مهندس رضا باقری اصل، مدیر مرکز تحول دیجیتال و فناوری اطلاعات سازمان برنامه و بودجه، پس از بررسی کلی در خصوص وضعیت فعلی معماری سازمانی و بررسی چالش های موجود، در ارتباط با رویکرد هوش مصنوعی تاثیر آن صحبت کردند. پس از آن آقای مهندس مازیار مباشری، معاون تنظیم گری و توسعه سکوها های دیجیتال سازمان فناوری اطلاعات، چالش های مهم سازمان ها در حوزه فرآیند، داده، نرم افزار و زیر ساخت را بیان کرده و در خصوص چارچوب و متدولوژی معماری سازمانی، مدل های مرجع بخشی، برنامه ترویج و استقرار معماری سازمانی و مدل های مرجع ملی (مدل مرجع امنیت، مدل مرجع عملکرد، مدل مرجع خدمات، مدل مرجع داده، مدل مرجع نرم افزار و مدل مرجع فناوری) برای دولت و دستگاه های اجرایی صحبت کردند.



در نهایت آقای دکتر شمس سوالاتی را پیرامون موضوع نشست مطرح کردند و آقای مهندس نصرالله جهانگرد پیشکسوت و خبره دولت الکترونیکی، آقای مهندس باقری اصل، آقای مهندس مهجوریان و آقای مهندس مباشری به عنوان میهمانان نشست، به بررسی و پاسخگویی آن پرداختند.

رویداد استارتاپی StartEA

معرفی تیم های برگزیده رویداد استارتاپی StartEA

سه تیم برتر نخستین رویداد استارتاپی StartEA

● روتا، رایجی، دی سلکت



مراسم اختتامیه

آقای دکتر فریدون شمس در سخنرانی پایانی خود بر اهمیت ارتباط شرکت های نوآفرین با همایش تأکید کرد و نقش آن ها را در تقویت مباحث علمی و کاربردی برجسته دانست.

در ادامه، از خانم دکتر فرهانی به پاس فعالیت های ارزشمند در دوره های پیشین همایش تقدیر شد. همچنین از آقای مهجوریان قدردانی به عمل آمد؛ ایشان یادآور شدند که آقای مهجوریان از بنیان گذاران اصلی همایش های معماری سازمانی بوده اند.

آقای دکتر شمس همچنین از آقای مهندس کرمی به خاطر استقامت و پایداری در اجرای پروژه های معماری سازمانی تقدیر کرد و ایشان



را به‌عنوان یکی از پیشکسوتان این حوزه معرفی نمود. در پایان، آقای دکتر شمس تجربه‌های سال‌های گذشته در برگزاری همایش را بازگو کرد و بر ضرورت حمایت بیشتر از چنین رویدادهای علمی برای استمرار و ارتقای جایگاه آن‌ها تأکید نمود.

دوم: سخنرانی‌های پایانی و مرور تجربه‌ها

در ادامه مراسم اختتامیه، دکتر حقیقی درباره روند دریافت مقالات و فرآیند پذیرش آن‌ها سخن گفت. ایشان با اشاره به کیفیت علمی آثار ارائه‌شده، بر نقش این مقالات در ارتقای سطح دانش و تجربه‌های عملی در حوزه معماری سازمانی تأکید کردند.

پس از ایشان، خانم دکتر فرهانی به بیان تجربه‌های خود از حضور در دوره‌های مختلف همایش پرداخت. وی ضمن اشاره به اهمیت داشتن حامیان صنعتی برای تقویت جایگاه همایش، یادآور شد که در سال‌های گذشته جای شرکت‌های نوآفرین در این رویداد خالی بود، اما خوشبختانه امسال این بخش به همایش افزوده شد و توانست ارزش افزوده قابل توجهی ایجاد کند.

خانم دکتر فرهانی همچنین مسیر برگزاری مسابقات و روند انتخاب برندگان جایزه «استارت EA» را تشریح کرد و این اقدام را گامی

مهم در جهت پیوند میان نوآوری‌های شرکت‌های نوآفرین و معماری سازمانی دانست.

بخش سوم: سخنرانی آقای مهندس کرمی

آقای مهندس کرمی در سخنرانی خود به سابقه فعالیت‌هایشان در حوزه معماری سازمانی اشاره کردند و گفتند که از سال ۱۳۸۰ اجرای پروژه‌های معماری سازمانی را آغاز کرده‌اند. ایشان همچنین از تجربه برگزاری نشست‌ها در دوره‌های مختلف همایش سخن گفتند.



در ادامه، آقای مهندس کرمی به برخی چالش‌های موجود در بازار معماری سازمانی ایران پرداختند. ایشان کمبود تیم‌های مشاور متخصص را یکی از مشکلات اصلی دانستند و تأکید کردند که برای رونق این بازار، لازم است علاوه بر تقاضا، ظرفیت‌های عرضه نیز تقویت شود.

بخش پنجم: سخنرانی دکتر ناظمی

آقای دکتر ناظمی در سخنرانی خود به ارتباط میان انجمن انفورماتیک ایران و همایش معماری سازمانی پرداختند.

اهدا لوح تقدیر و جوایز تیم دانشجویی



**برای کسب اطلاعات بیشتر و تهیه کتاب
با شماره تلفن‌های زیر تماس حاصل فرمایید**

۳-۸۸۸۶۱۴۲۱ (انجمن انفورماتیک ایران)

و یا برای خرید اینترنتی به وبگاه زیر مراجعه فرمایید

www.chare.ir

بیمارستان هوشمند: آینده تحول دیجیتال سلامت

امید رجائی، سیدرئوف خیامی

آزمایشگاه معماری سازمانی دانشگاه صنعتی شیراز

پست الکترونیکی: khayami@sutech.ac.ir و omid@rajaei.net

۱- مقدمه

بیمارستان‌ها همواره به عنوان یکی از پیچیده‌ترین سازمان‌های خدماتی شناخته می‌شوند. این سازمان‌ها با سودبران متعدد و مختلفی در ارتباط هستند و در آن‌ها جریان‌های کاری مختلف، داده‌های حساس و حیاتی و تصمیم‌گیری‌های لحظه‌ای با یکدیگر گره خورده‌اند [۱]. سالیان سال، مدیریت این پیچیدگی متکی بر فرآیندهای کاغذی و فیزیکی بود؛ اما موج تحول دیجیتال، نظام سلامت را نیز دستخوش تغییر قرار داد.

امروزه عبارت‌های «بیمارستان دیجیتال»^۱ و «بیمارستان هوشمند»^۲ به وفور شنیده می‌شوند؛ اما مرز میان این دو اغلب مبهم است. بیمارستان دیجیتال بیش از هر چیزی روی دیجیتالی‌بودن فرایندها، داده‌ها و تعاملات بالینی و سازمانی در محیط بیمارستان تمرکز دارد. در مقابل، برای توصیف بیمارستان هوشمند دیدگاه‌ها و تقابل نظرهای مختلفی وجود دارد. آیا نصب چند حسگر و استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی باعث می‌شود که یک بیمارستان به بیمارستان هوشمند تبدیل شود؟ یا می‌بایست چیزی فراتر از فناوری و زیرساخت در محیط بیمارستان تدارک دیده شود تا بتوان آن را هوشمند نامید؟ درک دقیق این تمایز و شناخت مؤلفه‌های بیمارستان هوشمند، یک گام مهم برای طراحی آینده نظام سلامت و توسعه مراکز درمانی توسط مهندسين و معماران سیستم است. این نوشتار با نگاهی به سیر تحول بیمارستان‌ها، به تشریح جزئی‌تر مفهوم بیمارستان هوشمند بر اساس جدیدترین تعاریف دانشگاهی و صنعتی می‌پردازد.

۲. عصر دیجیتال: خداحافظی با کاغذ

در گذشته‌های دور، بیمارستان‌ها عمدتاً نهادهایی «سنتی» بودند. فرایندها به صورت دستی انجام شده و از پرونده‌های کاغذی برای ثبت، ذخیره و بازیابی اطلاعات استفاده می‌شد. با ظهور کامپیوترها و توسعه فناوری اطلاعات، از حدود اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی، مفهوم «بیمارستان دیجیتال» متولد شد [۲].

هدف اصلی در بیمارستان دیجیتال، دیجیتالی‌کردن داده‌ها و فرایندها بود [۲]. پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی^۳ و پرونده الکترونیکی سلامت^۴ انقلابی در ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات سلامت ایجاد کرد. در بیمارستان دیجیتال، داده‌ها از حالت فیزیکی خارج شده و در پایگاه‌های داده‌ای ذخیره می‌شوند. عکس‌ها و نتایج آزمایشگاهی کاغذی جای خود را به سیستم‌های اطلاعات تصویربرداری و آزمایشگاهی دادند و کم‌کم نسخه‌نویسی الکترونیکی نیز آغاز شد [۳].

۳. ظهور بیمارستان هوشمند

در حالی که بیمارستان‌ها در مسیر دیجیتالی‌شدن و مشغول حذف کاغذ بودند، دنیا وارد انقلاب صنعتی چهارم^۵ شد. نفوذ مفاهیم انقلاب صنعتی چهارم به حوزه سلامت، رویکرد جدیدتری را پدید آورده و زمینه را برای تولد مفهوم «بیمارستان هوشمند» فراهم کرد. چالش اصلی بیمارستان‌های دیجیتال، تراکم داده و فقر دانش است.

3- Hospital Information Systems (HIS)

4- Electronic Health Record (EHR)

5- Industry 4.0

1- Digital Hospital

2- Smart Hospital

دانشگاهی و ۸ پژوهش یا گزارش صنعتی از سازمان‌های بین‌المللی و معتبر استخراج و جمع شده‌اند. در نهایت ۸۳ ویژگی در سه دسته‌بندی شناسایی و ارائه شده‌اند.

۴-۱- تعریف بیمارستان هوشمند

بر اساس این ویژگی‌ها و الگوبرداری از تعاریف مختلف دانشگاهی و صنعتی، تعریف زیر ارائه شده است: [۳]

«بیمارستان هوشمند محیطی است که از سامانه‌های اطلاعاتی یکپارچه تشکیل شده و با بهره‌گیری از فناوری‌های به‌روز مانند اینترنت اشیاء، ربات‌شناسی و سامانه‌های همراه، به جمع‌آوری داده و خودکارسازی فرایندها می‌پردازد. با تحلیل داده‌ها بینش‌هایی به‌دست می‌آید که تصمیم‌گیری را سریع‌تر و ساده‌تر کرده و با افزایش دقت، موجب کاهش خطاهای انسانی خواهد شد. کادر درمان می‌توانند تمرکز بیشتری بر روند درمان داشته و بیماران نیز مشارکت آگاهانه‌تری در روند درمان خود خواهند داشت.

استفاده از مفاهیم پزشکی از راه دور و سلامت از راه دور، می‌تواند فرصت‌ها و قابلیت‌های جدیدی ایجاد کند. بهره‌برداری از داده‌های سلامت و سازمانی، به مدیران کمک می‌کند تا استفاده از منابع را بهینه‌سازی کرده و در نتیجه، عملکرد کارکنان، رضایت شغلی آن‌ها و عملکرد کلی بیمارستان افزایش یابد. این ویژگی‌ها در جهت بهبود فرایند درمان و ارتقای کیفیت خدمات سلامت بوده و موجب کاهش هزینه‌های درمان، یکپارچگی اطلاعات سلامت و افزایش توانایی پاسخگویی به حجم تقاضای رو به رشد می‌شود.»

۴-۲- ابعاد بیمارستان هوشمند

در این بخش، هر سه دسته‌بندی ویژگی‌های بیمارستان هوشمند به‌طور مختصر معرفی و چند ویژگی پرتکرار هر دسته برای درک بهتر ارائه می‌شوند.

دسته‌بندی اول، مربوط به ویژگی‌های فناوری^۹ هستند. فناوری در بیمارستان هوشمند تنها به کامپیوترهای اداری و سیستم‌های اطلاعاتی محدود نمی‌شود. ابزارهای اینترنت اشیاء، ابزارهای پوشیدنی، برچسب‌های RFID^{۱۰}، زیرساخت‌های هوش مصنوعی و پزشکی از راه دور از جمله فناوری‌هایی هستند که بستر هوشمند شدن بیمارستان را فراهم می‌کنند [۳].

ویژگی‌های دسته‌بندی دوم، به خدماتی^{۱۱} اشاره دارند که وجودشان باعث می‌شود یک بیمارستان، هوشمند تلقی شود. خدمات تحلیل داده، بهینه‌سازی منابع، به‌اشتراک‌گذاری داده‌های بیماران (با سودبران مرتبط)، خودکارسازی فرآیندها و نظارت پیوسته بر بیماران و دارایی‌های بیمارستان از جمله خدماتی است که در یک بیمارستان هوشمند مشهود است [۳].

حجم عظیمی از داده‌ها در سیستم‌های کامپیوتری ذخیره و بازیابی می‌شوند اما از آن‌ها در کنار هم استفاده مناسبی نمی‌شود [۲،۳]. در هیاهوی این تغییرات، رؤیای معماران فناوری اطلاعات سلامت و برخی از سودبران کلیدی بیمارستان‌ها تغییر کرد: «چه می‌شود اگر از داده‌ها، بینش‌های^۶ جدیدی ایجاد کنیم؟ اگر بتوانیم از این داده‌ها برای تصمیم‌گیری بهتر و بهبود فرایندها استفاده کنیم؟ چه می‌شود اگر ساختمان بیمارستان و تجهیزات پزشکی بتوانند ببینند، بشنوند و حتی پیش‌بینی و تصمیم‌گیری کنند؟»

از حدود سال ۲۰۱۵ میلادی ایده‌های جدیدی توسط پژوهشگران و شرکت‌های پیشرو فناوری و زیرساخت مطرح شد. به‌عنوان مثال، چهار دسته‌بندی جذاب از این ایده‌ها عبارت‌اند از: [۳،۴]

- ایجاد بینش از داده‌ها (پزشکی و سازمانی): هدف از این ایده این است که از داده‌های ذخیره‌شده و یا در حال تولید در محیط بیمارستان بتوان بینش‌های جدید و کاربردی کسب کرد.

- پیش‌دستی^۷ به‌جای واکنش^۸: به‌عنوان مثال، به‌جای آن‌که دستگاه‌های پایش پزشکی پس از وقوع یک وضعیت خاص در بیمار هشدار دهند، احتمال وقوع وضعیت‌های بحرانی (نظیر سکته یا عفونت) با استفاده از تحلیل روند داده‌ها و شرایط، پیش‌بینی شده و زودتر اطلاع‌رسانی شود.

- حذف مرزهای خدمات بیمارستان: در این ایده تلاش می‌شود تا با اتصال ابزارهای پوشیدنی به سیستم مرکزی بیمارستان یا استفاده از ابزارهای اینترنت اشیاء، مراقبت پیش یا پس از درمان به محیط خارج از بیمارستان (نظیر خانه بیمار) منتقل شود.

- خودکارسازی (دیجیتالی و فیزیکی): در این دسته از ایده‌ها، تلاش‌های مختلفی برای خودکارسازی فعالیت‌های مبتنی بر کامپیوتر (نظیر کنترل منابع انرژی ساختمان) و حتی فعالیت‌های فیزیکی (نظیر جابه‌جایی داروها) انجام می‌شود.

۴-۳ بیمارستان هوشمند چیست؟

با وجود جذابیت مفهوم بیمارستان هوشمند و اشاره به آن در منابع مختلف دانشگاهی و صنعتی، تا مدت‌ها تعریف واحدی برای آن وجود نداشت. در منابع مختلف اشاره‌هایی به ویژگی‌هایی که یک بیمارستان هوشمند باید دارا باشد شده بود اما به‌طور خاص، تعریف مشخصی برای این مفهوم ارائه نشده بود [۳].

در پاسخ به این فقدان، در اوایل سال ۲۰۲۴ میلادی مقاله‌ای در مجله بین‌المللی مدیکال انفورماتیکس منتشر شد که با واکاوی دقیق پژوهش‌های دانشگاهی و گزارش‌های صنعتی و مشاوره‌ای، سعی بر ارائه تعریفی جامع برای مفهوم بیمارستان هوشمند داشته است. در این پژوهش، ویژگی‌های بیمارستان هوشمند با بررسی ۹ پژوهش

9- Technology

10- Radio Frequency Identification

11- Services

6- Insights

7- Action

8- Reaction

یکی از نکات مهم برگرفته از پژوهش‌های این موضوع این است که هوشمندسازی نباید صرفاً خرید ابزار و پیاده‌سازی آن‌ها باشد؛ بلکه باید از این ابزارها و فناوری‌ها برای ارائه خدمات درمانی و سازمانی بهتر در راستای اهداف کلیدی بیمارستان هوشمند استفاده کرد [۳، ۵]. همچنین در این پژوهش‌ها به این مسئله اشاره شده است که برخی از بیمارستان‌ها صرفاً با پیاده‌سازی یک فناوری خاص یا هوشمندسازی یک فرایند، مدعی هوشمندی کامل می‌شوند؛ در حالی که بهتر است از جنبه‌های مختلف و همه‌جانبه به بحث هوشمندی بیمارستان توجه کرد [۳].

مراجع

- [1] Maier E., Reimer U. & Wickramasinghe, N. Digital healthcare services. *Electron Markets* 31, 743–746 (2021). DOI: 10.1007/s12525-021-00513-z
- [2] Kwon H. et al., "Review of Smart Hospital Services in Real Healthcare Environments," *hir*, vol. 28, no. 1, pp. 3-15, 2022. DOI: 10.4258/hir.2022.28.1.3
- [3] Rajaei O., Khayami S.R. and Rezaei M.S., "Smart hospital definition: Academic and industrial perspective". *International Journal of Medical Informatics*. 2024 Feb; 182:105304. DOI: 10.1016/j.ij-medinf.2023.105304. Epub 2023 Nov 28. PMID: 38065002.
- [4] Holzinger A., Röcker C., and Ziefle M., "From Smart Health to Smart Hospitals," in *Smart Health: Open Problems and Future Challenges*, A. Holzinger, C. Röcker, and M. Ziefle Eds. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 1-20. DOI: 10.1007/978-3-319-16226-3_1
- [5] Woll A. and Tørresen J., "What is a Smart Hospital? A Review of the Literature," in *Human-Automation Interaction: Manufacturing, Services and User Experience*, V. G. Duffy, M. Lehto, Y. Yih, and R. W. Proctor Eds. Cham: Springer International Publishing, 2023, pp. 145-165. DOI: 10.1007/978-3-031-10780-1_8

ویژگی‌های گروه سوم از نوع اهداف^{۱۲} سازمانی هستند. این ویژگی‌ها پاسخی هستند به این سؤال که «چرا بهتر است هزینه و چالش‌های توسعه‌ای را بپذیریم تا هوشمند شویم؟». پرتکرارترین اهدافی که در منابع مورد بررسی این پژوهش مطرح شده‌اند عبارت‌اند از: [۳]

● بهبود کیفیت و ایمنی درمان: کاهش خطاهای انسانی و افزایش کیفیت روند درمان، مهم‌ترین هدف بیمارستان هوشمند از نگاه منابع دانشگاهی و صنعتی است.

● کسب بینش داده‌محور و ارائه قابلیت‌های جدید

● کارایی عملیاتی و کاهش هزینه‌ها: بهینه‌سازی مصرف انرژی، مدیریت بهتر منابع (مالی و انسانی)، کاهش هزینه‌های درمانی و

کاهش زمان انتظار بیمار از جمله اهداف مهم هستند.

● رضایت بیمار: در یک بیمارستان هوشمند آرمانی، وجود ابزارها، فرآیندها و محیطی که به آرامش و کیفیت درمان کمک کرده و در نهایت موجب آگاهی و رضایت بیمار از روند درمان و بستری شود بسیار حائز اهمیت است.

۵- جمع‌بندی

به‌طور خلاصه، بیمارستان سنتی متکی بر پرونده‌های کاغذی و حافظه انسان‌ها بود. در بیمارستان دیجیتال تلاش می‌شود داده‌های کاغذی در سیستم‌های اطلاعاتی کامپیوتری، ثبت، ذخیره و بازیابی شده و در آرمانی‌ترین حالت، یکپارچگی اطلاعات و تعامل‌پذیری سیستم‌ها اجرایی شود. در بیمارستان هوشمند، علاوه بر استفاده از ابزارهای فناوری‌نوین (نظیر اینترنت اشیا و روبات‌ها)، با تحلیل داده‌ها و خودکارسازی فعالیت‌ها، بینش‌ها و قابلیت‌های جدیدی ایجاد می‌شوند که برای تصمیم‌گیری بهتر، بهبود فرایندها و ارتقای کیفیت درمان به‌کار می‌روند.

12- Goals

کامپیوتر می‌گه باید مغزم را ارتقاء بدم تا با نرم افزار جدید سازگار بشه



از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران
چاپ دوم

مهارت‌های نرم

راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار

نوشتۀ جان سانمز
ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ



پی آیند به زبانی دیگر مضمون اولین زنجیره: آداب هوش مصنوعی بخش چهارم - فصل چهارم

کتابی از: پروفیسور لوچیانو فلوریدی
با ترجمه: دکتر محسن رئیس قاسم



دکتر رئیس قاسم دانش آموخته
علوم رایانه. کارشناسی دانشگاه
شهید بهشتی (۱۳۶۷)، ارشد صنعتی
شریف (۱۳۷۰) و دکتری از دانشگاه
کارلتون کانادا (۱۳۷۷) و دارای
حدود سی سال سابقه کار حرفه‌ای
در ایران و کانادا
<https://www.linkedin.com/in/mohsen-rai-ghasem-phd-3284753>

پروفیسور لوچیانو فلوریدی
معروف به فیلسوف اخلاق
اطلاعات، استاد آکسفورد
است و مولف کتب مهم
بسیاری از انقلاب چهارم
گرفته تا کتابی که می‌خوانید
و عموماً در زمینه آداب
فناوری اطلاعات



به انتخاب و ویرایش: سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف abtahi@Sharif.edu

پیشگفتار

پی‌آیند به زبانی دیگر، پی‌آیند جدید ماست که با ترجمه کتبی که مضمونی تازه از قلم فرهیختگانی نامدار را در بردارند که در انتظار نشر ترجمه تمام و کمال آنها نمی‌توان نشست و ضرورت ایجاب می‌کند با سرعت بیشتری به آنها دسترسی یافت را برایتان ترجمه و به شکل پاورقی در شماره‌های متوالی نقل می‌کنیم. گاه ما متقاضی این ترجمه‌ها هستیم مثل مورد اول و شروع این پی‌آیند، که به ترجمه کتابی از لوچیانوفلوریدی^۱ فیلسوف اطلاعات اختصاص دارد که ترجمه آن را به درخواست من، دکتر محسن رئیس قاسم در کانادا انجام داده و می‌دهد و از شماره ۲۷۸ طی سیزده شماره متوالی آنرا، و در این شماره در بخش چهارم، فصل چهارم از قسمت دوم آن را برای شما نقل می‌کنیم. اولین پی‌آیند این مجموعه با عنوان و مضمون آداب هوش مصنوعی به یکی از آخرین کتاب‌های لوچیانوفلوریدی که قبلاً در شماره‌های پیشین گزارش کامپیوتر^۲ او را به شما معرفی کردیم در موضوع آداب هوش مصنوعی می‌پردازد. پروفیسور فلوریدی متولد ۱۹۶۴ در رم ایتالیا است و به عنوان مدیر آزمایشگاه اخلاق دیجیتال در دانشگاه آکسفورد فعال است. او در کتاب مقدمه فلسفه و رایانش در سال ۱۹۹۹ نوشته است: این کتاب برای دانشجویان فلسفه است که به سواد فناوری اطلاعات برای استفاده کارآمد از رایانه یا دانش پس زمینه ضروری برای درک انتقادی عصر دیجیتال ما نیاز دارند. اما با استناد به کتاب انقلاب چهارم فلوریدی (۲۰۱۴)، که برخی آن را کتابی آینده‌نگارانه می‌دانند، دیدگاه او در مورد انقلاب چهارم را در نمایه زیر خلاصه می‌کنند^۳:

انقلاب چهارم : پارادایم فلوریدی
تنزل جایگاه بشریت از محوریت عالم

- **انقلاب اول (کوپرنیکی):** تقلیل جایگاه اقامت انسان، زمین از مرکزیت کهکشان و واسطاری آن به خورشید.
- **انقلاب دوم (داروینی):** تنزل جایگاه اشرف مخلوقات انسان و سپردن آن به اصل تکامل تکوینی.
- **انقلاب سوم (فرویدی):** تنزل جایگاه روان انسان از روح متعالی به عقده‌های سرکوب شده.
- **انقلاب چهارم (تورینگی): (اینفورگی یا هستمندهای اطلاعاتی):** ترکیبات انسان-رایانه هوشمند. که میتواند رای به حذف انسان به مفهوم سنتی دهد، در عصر آدمواره‌ها و اینترنت اشیاء.

• **Inforg : Information Organism**

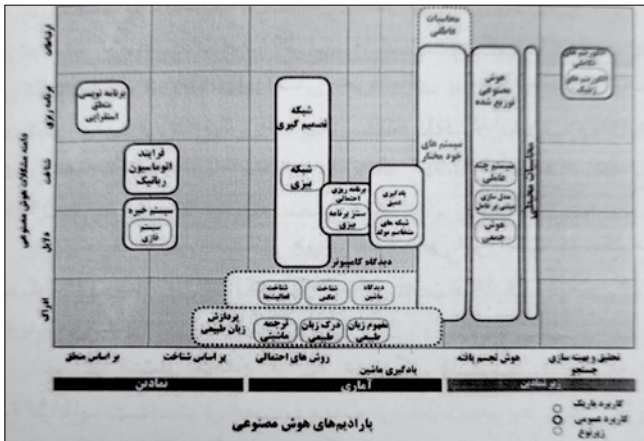
البته این دیدگاه را نباید بدبینانه بلکه همان‌گونه که گفته‌اند آینده‌نگارانه باید تلقی کرد که در عین حال وجه تمایز مشخصی با دیدگاه‌های آینده‌گرایان به ویژه بلندمدت‌گرایان دارد. اما کتاب

1- Luciano Floridi

۲- شماره های ۲۴۱ و ۲۴۵ گزارش کامپیوتر صفحه معرفی کتاب. قابل دریافت از وبگاه انجمن

۳- برگرفته از اسلایدهای گفتار دوازدهم درس آداب فناوری اطلاعات که در ترم دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴ در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف ارائه نمود.

جدیدش در باره آداب هوش مصنوعی که در این صفحات ترجمه‌ای از آن را به شکل پاورقی در سیزده شماره گزارش کامپیوتر خواهید خواند در سال ۲۰۲۳ نوشته است و بازهم پیش‌تازانه و متفاوت است. او این کتاب سیزده فصلی را به گونه‌ای نوشته است که در فصل دوم بن‌انگارانه آن در رابطه با مشکلاتش را به روشنی به عنوان پیش‌فرض چنین ترسیم کرده است^۴:



و سپس راه‌حل‌های مواجهه با این موقعیت را در قالب یک مدل پنج اصلی به شکل زیر را ترسیم کرده است^۵:

معیارهای پنج گانه سنجش فلوریدی در مواجهه با تبعات هوش مصنوعی

- ۱- سودمندی : ارتقای رفاه ، حفظ کرامت و حفظ سیاره.
- ۲- عدم سوء استفاده : حریم خصوصی، امنیت و قابلیت پیش بینی
- ۳- خودمختاری یا استقلال : قدرت تصمیم گیری(تصمیم گیری)
- ۴- عدالت : ترویج رفاه ، حفظ همبستگی و پرهیز از بی عدالتی
- ۵- توضیح پذیری: توانمند سازی سایر اصول از طریق قابلیت فهم و پاسخگویی

او این پنج اصل را از ۴۷ اصل موجود در شش سند معتبر جهانی که در رابطه با نحوه مواجهه با موقعیت هوش مصنوعی نوشته شده است استنتاج کرده است^۶:

۴- برگرفته از کتاب مجموعه مقالات اخلاق در اطلاعات و هوش مصنوعی نوشته لوچیانوفلوریدی با ترجمه شهربانو پهلوان مازندرانی، ناشر انتشارات آزاد مهر، ۱۴۰۳.

۵- برگرفته از ترجمه خلاصه فصول کتاب آداب هوش مصنوعی فلوریدی که پس از پیشنهاد من و استقبال دانشجویانم در درس آداب فناوری اطلاعات در ترم جاری برای افزودن مباحث آداب هوش مصنوعی به مباحث پایان درس، به درخواست من و محبت دکتر رئیس قاسم ترجمه‌هایشان در اختیارم قرار گرفت

۶- برگرفته از کتاب مجموعه مقالات اخلاق در اطلاعات و هوش مصنوعی نوشته لوچیانوفلوریدی با ترجمه شهربانو پهلوان مازندرانی، ناشر انتشارات آزاد مهر، ۱۴۰۳.

- ۴.۲ چارچوبی یک‌ه از پنج اصل برای آداب هوش مصنوعی
 ۴.۳ سودمندی: ترویج رفاه، حفظ کرامت و پایداری سیاره
 ۴.۴ عدم سوء استفاده: حریم خصوصی، امنیت و قابلیت احتیاط
 ۴.۵ خودمختاری: قدرت تصمیم‌گیری برای تصمیم‌گیری
 ۴.۶ عدالت: ترویج رفاه، حفظ همبستگی و اجتناب از بی‌انصافی
 ۴.۷ توضیح‌پذیری: فعال کردن سایر اصول از طریق قابل فهم بودن و پاسخگوئی
 ۴.۸ نمای سینوپتیک
 ۴.۹ آداب هوش مصنوعی: از کجا و برای چه کسی؟
 ۴.۱۰ نتیجه‌گیری: از اصول تا اعمال



فصل ۵ - از اصول تا اعمال: تهدیدات اخلاقی نبودن

- ۵.۱ مقدمه: ترجمه‌های پر مخاطره
 ۵.۲ آداب خرید
 ۵.۳ آداب شستشوی آبی
 ۵.۴ لابی‌گری آدابی
 ۵.۵ دامپینگ آدابی
 ۵.۶ اجتناب از آداب
 ۵.۷ نتیجه‌گیری: اهمیت آگاهی بیشتر

فصل ۶ - اخلاق نرم و حکمرانی هوش مصنوعی

- ۶.۱ مقدمه: از نوآوری رقیمی تا حکمرانی رقیمی
 ۶.۲ آداب، مقررات و حکمرانی
 ۶.۳ انطباق: ضروری اما ناکافی
 ۶.۴ آداب نرم و سخت
 ۶.۵ آداب نرم به مثابه یک چارچوب آدابی
 ۶.۶ تجزیه و تحلیل تاثیر آدابی
 ۶.۷ ترجیح رقیمی و آبشار هنجاری
 ۶.۸ مزیت دوگانه آداب رقیمی
 ۶.۹ نتیجه‌گیری: اخلاق به مثابه راهبرد

فصل ۷ - نقشه آداب الگوریتم‌ها

- ۷.۱ مقدمه: تعریفی کاری از الگوریتم
 ۷.۲ نقشه آداب الگوریتم‌ها
 ۷.۳ ادله غیر قطعی منجر به اقدامات غیر موجه
 ۷.۴ شواهد غیر قابل کشف منجر به کدورت
 ۷.۵ شواهد نادرست منجر به سوگیری ناخواسته
 ۷.۶ نتایج ناعادلانه منجر به تبعیض
 ۷.۷ اثرات دگرگونی منجر به چالش‌هایی برای خودمختاری و حریم خصوصی اطلاعات
 ۷.۸ قابلیت ردیابی منجر به مسئولیت اخلاقی
 ۷.۹ نتیجه‌گیری: کاربرد خوب و شرورانه الگوریتم‌ها

اخلاق هوش مصنوعی، اصول، چالش‌ها و فرصت‌ها

عناوین دو قسمت و سیزده فصل و ۸۶ مطلب کتاب به شرح زیر است

قسمت اول: درک هوش مصنوعی

فصل ۱- گذشته: پیدایش هوش مصنوعی

- ۱.۱ مقدمه: انقلاب رقیمی و هوش مصنوعی
 ۱.۲ توان گسستی نظام رقیمی: بریدن و چسباندن مدرنیته
 ۱.۳ شکل جدیدی از عاملیت (agency)
 ۱.۴ هوش مصنوعی: زمینه پژوهشی‌ای که نیازمند تعریف است
 ۱.۵ نتیجه‌گیری: اخلاق، حکمرانی، و طراحی

فصل ۲- حال: هوش مصنوعی به عنوان شکل جدیدی از عاملیت، نه هوش

- ۲.۱ مقدمه: هوش مصنوعی چیست؟ «تشخیص می‌دهم، اگر ببینم»
 ۲.۲ هوش مصنوعی به عنوان یک خلاف واقع
 ۲.۳ دو روح هوش مصنوعی: مهندسی و شناخت
 ۲.۴ هوش مصنوعی: جدائی موفق ساخته شده در سپهر اطلاعاتی
 ۲.۵ استفاده انسانی از انسان‌ها به عنوان رابط‌ها
 ۲.۶ نتیجه‌گیری: سازگاری چه کسی با چه کسی؟

فصل ۳- آینده: گسترش قابل پیش‌بینی هوش مصنوعی

- ۳.۱ مقدمه: نگرستن در زهدان زمان
 ۳.۲ داده‌های تاریخی، ترکیبی و مصنوعی
 ۳.۳ قواعد محدود کننده و سازنده
 ۳.۴ مسائل دشوار، مسائل پیچیده و نیاز به پوشش
 ۳.۵ مدل‌های مولد
 ۳.۶ آینده طراحی
 ۳.۷ نتیجه‌گیری: هوش مصنوعی و فصل‌هایش

قسمت دوم: ارزیابی هوش مصنوعی

فصل ۴- چارچوب یکپارچه‌ای برای مبانی اخلاقی هوش مصنوعی

- ۴.۱ مقدمه: اصولی بیش از اندازه؟

فصل ۸ - راه کارهای ناپسند : استفاده نابجا از هوش مصنوعی در آسیب‌های اجتماعی

۸،۱ مقدمه: استفاده بزه‌کارانه از هوش مصنوعی

۸،۲ نگرانی‌ها

۸،۳ تهدیدات

۸،۴ راه‌حل‌های ممکن

۸،۵ تحولات آینده

۸،۶ نتیجه‌گیری : از کاربردهای شیطانی هوش مصنوعی تا هوش مصنوعی برای خیر اجتماعی

فصل ۹ - راه‌کارهای پس‌نموده : استفاده مناسب از هوش مصنوعی در خدمت جامعه

۹،۱ مقدمه: ایده هوش مصنوعی برای خیر اجتماعی

۹،۲ تعریفی برای هوش مصنوعی در خدمت خیر اجتماعی

۹،۳ هفت عامل ویژه برای توفیق هوش مصنوعی برای خیر اجتماعی

۹،۴ نتیجه‌گیری : عوامل تعادل در هوش مصنوعی در خدمت خیر اجتماعی

فصل ۱۰ - چگونه به جامعه خوب هوش مصنوعی برسیم : چند رهنمود

۱۰،۱ مقدمه: چهار راه ارائه یک جامعه هوش مصنوعی خوب

۱۰،۲ ما چه کسی می‌توانیم باشیم : انسان را قادر به خودشناسی

کنیم بدون بی‌ارزش کردن توانایی‌های انسان

۱۰،۳ چه می‌توانیم انجام دهیم برای : افزایش عاملیت انسان بدون نزول مسئولیت‌های انسان

۱۰،۴ چگونه می‌توانیم بدست آوریم : افزایش قابلیت‌های اجتماعی بدون نزول کنترل انسانی

۱۰،۵ چگونه می‌توانیم تعامل کنیم بین پرورش انسجام جمعی و فرسایش اراده انسانی

۱۰،۶ بیست توصیه برای یک جامعه هوش مصنوعی خوب

۱۰،۷ نتیجه‌گیری : نیاز به مشی‌های استوار و سازنده

فصل ۱۱ - حرکت حساب شده: تاثیر هوش مصنوعی روی تغییرات اقلیمی

۱۱،۱ مقدمه: قدرت دوبله هوش مصنوعی

۱۱،۲ هوش مصنوعی و جابجایی دوقلوهای اروپای متحد

۱۱،۳ هوش مصنوعی و تغییرات اقلیمی: چالش‌های آدابی

۱۱،۴ هوش مصنوعی و تغییرات اقلیمی: رد پای کرین دیجیتال

۱۱،۵ سیزده توصیه به نفع مواجهه هوش مصنوعی با تغییرات اقلیمی

۱۱،۶ نتیجه‌گیری: جامعه‌ای با پایایی بیشتر و زیست‌کره‌ای سلامت‌تر

فصل ۱۲ - هوش مصنوعی و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد

۱۲،۱ مقدمه: هوش مصنوعی در خدمت پایداری و اهداف توسعه

پایدار سازمان ملل متحد

۱۲،۲ ارزیابی شواهد برای هوش مصنوعی در خدمت اهداف توسعه پایدار

۱۲،۳ هوش مصنوعی برای پیشبرد اقدامات اقلیمی

۱۲،۴ نتیجه‌گیری : یک دستورالعمل تحقیق برای هوش مصنوعی در خدمت اهداف توسعه پایدار

فصل ۱۳ - نتیجه‌گیری : سبز و آبی (اخلاق دیجیتال)

۱۳،۱ مقدمه: از جدائی عاملیت و هوش به سمت پیوند سبز و آبی

۱۳،۲ نقش فلسفه به مثابه طرح مفهومی

۱۳،۳ بازگشت به زهدان زمان

۱۳،۴ مقدمه: نیازهای یقه سبزه‌ها

۱۳،۵ نتیجه‌گیری : انسانیت به مثابه یک اشکال زیبا

سه واژه تکرار شونده پر کاربرد به ویژه در حوزه اخلاق کاربردی، اخلاق^۷، آداب^۸ و قانون^۹ هستند. در عرف رایج اخلاق، رفتار ارزشی، آداب، اخلاقیات یا فلسفه اخلاق و قانون رفتار مصوب نمایندگان مردم تلقی می‌شود. اما این برداشت با اقتضائات امروزیین مباحث اخلاق کاربردی، نسبتی ندارد. پیشنهادهای من برای بازتعریف این سه واژه بر اساس تجارب نسبتاً موفق سالیان تعریف و تدریس گفتمانی^{۱۰} دروس آداب فناوری اطلاعات، مرا به سه تعریف منفک با پاره‌ای مشترک از این سه واژه رسانده است : به تعبیر من هر سه این واژه‌ها اشاره به معیارهای رفتار پس‌نموده دارند که در اخلاق مبنی بر آن نظام ارزشی، در آداب توافقات جمعی و در قانون مصوبات مردمی است.

چون بر اساس مطالعه آثار و نوشته‌های فلوریدی به مشابهت‌پنداری در این زمینه با او رسیده، ترجمه این متن را در محدود مواردی ویرایش واژگانی به این سیاق نموده‌ام که مترجم عزیز ما شایسته است آنرا بر من ببخشاید که حاصل را روشن‌تر شدن مفاهیم مطروحه از جانب نویسنده یافتم.

بجز مقدمه کتاب که به لحاظ ساختاری به سیاق توافق ویرایشی گزارش کامپیوتر آن را ویراسته‌ام و موارد قلیلی از واژه‌گزینی، در دیگر موارد به احترام زحمات مترجم، همه مفروضات شکلی و ساختاری ایشان را با نقل وفادارانه در ترجمه رعایت کرده‌ام که برای ما هم می‌تواند تجربه جدیدی باشد. نظر به اهمیت دیدگاه‌های فلوریدی تلاش خواهم کرد طی نشر ترجمه فصول کتاب آخر او، چکیده‌ای از دیگر کتبش به ویژه ترجمه‌های فارسی آنها را به نظر شما برسانم و در پایان می‌ماند سپاس ویژه من از مترجم فروتن این کتاب ارزشمند، که از اعضای قدیمی انجمن و دوست سالیان است.

7- moral

8- Ethics

9- Law

10- Discourse Based Learning

از چارچوب اخلاقی و تهدیدات اخلاقی، به تمشیت (governance) اخلاقی هوش مصنوعی می‌پردازد. من در این بخش، به معرفی مفهوم اخلاق نرم (soft ethics) به معنای اخلاق فراتر از الزامات قانونی (post-compliance) در اعمال مبانی اخلاقی می‌پردازم.

در پی این سه فصل عمده نظری، قسمت دوم توجه‌اش را به پرسش‌های بیشتر کاربردی معطوف می‌کند. فصل ۷، نمایه به روز شده‌ای از مسائل اخلاقی اساسی‌ای که الگوریتم‌ها سبب می‌شوند بدست می‌دهد. در این فصل تلاش شده است بین فراگیری - در نظر گرفتن همه نوع الگوریتمی، و نه فقط آنهایی که در سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی بکار می‌روند - و مشخص بودن تعادلی ایجاد کند. برای نمونه، در این فصل تمرکز فقط روی رباتیک و در نتیجه موارد اخلاقی ناشی از تن‌آیش (embodiment) هوش مصنوعی نیست. همانطور که در بخش ۸ در باب سوءاستفاده از هوش مصنوعی برای «شرارت اجتماعی» (social evil) نشان داده شده‌است، برخی از مشکلاتی که هم نیاز به برخورد قانونی (تمکین - compliance) و هم برخورد اخلاقی (اخلاق نرم) دارند، مشکلاتی ملموس و مبرم می‌باشند. با این همه، همانطور که در فصل ۹ در مورد هوش مصنوعی در خدمت جامعه (AI4SG - AI for social good) نشان داده شده است، هوش مصنوعی همچنین فرصت‌های بزرگی فراهم می‌آورد. هنگامی کار روی این دو فصل از آنها با «هوش مصنوعی بد» و «هوش مصنوعی خوب» یاد خواهیم کرد. هوش مصنوعی در هر دو فصل شامل رباتیک می‌باشد. فصل‌های ۱۰ تا ۱۲ با تمرکز بر چگونگی بروز هوش مصنوعی در خدمت جامعه، تأثیرات مثبت و منفی هوش مصنوعی بر تغییرات آب و هوایی، و تناسب هوش مصنوعی برای حمایت از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) به توسعه هوش مصنوعی خوب بازمی‌گردد. سرانجام، فصل ۱۳ قسمت دوم و کتاب را با استدلال برای پیوند جدیدی بین سبز همه زیستگاه‌های ما و آبی همه فناوری‌های رقمی ما (به ویژه هوش مصنوعی) به پایان می‌برد. این فصل خاطر نشان می‌کند که کارگزاری، از جمله شکل جدید ارائه شده توسط هوش مصنوعی، نیازمند تمشیت است؛ و تمشیت متضمن فعالیت‌های اجتماعی-سیاسی است؛ و نظام رقمی کارگزاری اجتماعی-سیاسی را نیز دستخوش دگرگونی کرده، که موضوع کتاب بعدی، سیاست اطلاعات است.

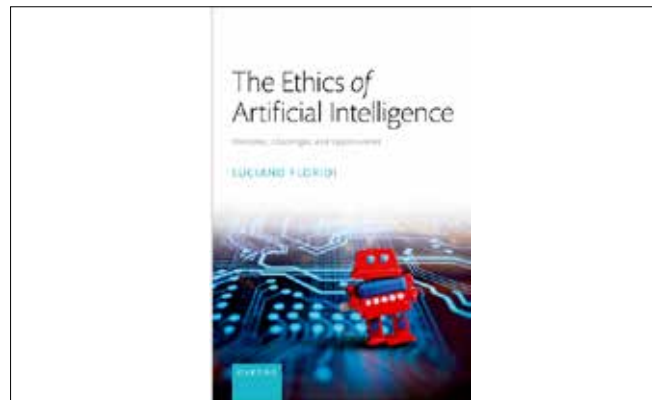
فصل چهارم

چارچوبی یکپارچه برای مبانی اخلاقی هوش مصنوعی

چکیده

پیش از این، در فصل‌های ۱ تا ۳ دیدیم که چگونه هوش مصنوعی شکل جدیدی از کارگزاری است که می‌تواند بدون برخورداری از هوش به انجام موفقیت‌آمیز وظایف و مشکلات در راستای هدفی

پی‌آیند سیزده قسمتی آداب هوش مصنوعی لوچیانو فلورییدی به روایت دکتر محسن رئیس قاسم - قسمت دوم - فصل ۴



The Ethics of Artificial Intelligence
Principles, Challenges, and Opportunities
Luciano Floridi

اخلاق هوش مصنوعی اصول، چالش‌ها و فرصت‌ها لوچیانو فلورییدی

قسمت دوم

ارزیابی هوش مصنوعی

قسمت دوم به بررسی سرفصل‌های ویژه اخلاق هوش مصنوعی اختصاص دارد. رویکرد مورد استفاده در بررسی این سرفصل‌ها در قسمت اول تبیین شده بود؛ و می‌توان آن را ترکیبی از یک فرضیه و دو عامل دید. اولاً، هوش مصنوعی شکل جدیدی از هوشمندی نیست، بلکه شکل جدیدی از کارگزاری می‌باشد. هوش مصنوعی مصنوعی موفقیت‌اش را مدیون تفکیک کارگزاری از هوشمندی و نیز دربرگیری این کارگزاری منفک با محیط‌هایی است که دارای سازگاری فزاینده‌ای با هوش مصنوعی می‌باشند.

قسمت دوم از ده فصل تشکیل شده است که در مجموع کند و کاوی است در برخی از مبرم‌ترین موضوعات مطرح در زمینه اخلاق هوش مصنوعی. فصل ۴، با ارائه چارچوب یکپارچه‌ای از مبانی اخلاقی هوش مصنوعی، بر اساس تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از تأثیرگذارترین موارد پیشنهادی از سال ۲۰۱۷، سالی که برای اولین بار مبانی اخلاقی برای هوش مصنوعی در نشریات پژوهشی نشر یافتند، قسمت دوم را شروع می‌کند. فصل ۵، به بررسی تهدیداتی که ترجمه این مبانی به دستورالعمل‌های اجرایی را به چالش می‌کشد می‌پردازد. فصل ۶، بعد

بپردازد. موفقیت‌های برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی تغییری در معنای کارگزار هوشمند (intelligent agent) بودن ایجاد نمی‌کند. این موفقیت‌ها اصلاً ربطی به آنها ندارد. موفقیت چنین کارگزاران مصنوعی بطور فزاینده‌ای وامدار دربرگیری محیط‌های کاری هوش مصنوعی (به عبارت دیگر، تغییر به زمینه‌های سازگار با هوش مصنوعی) می‌باشد. وابندی کارگزاری و هوشمندی و دربرگیری دنیا، چالش‌های اخلاقی مهمی را ایجاد می‌کنند، به ویژه در ارتباط با استقلال، پیش‌داوری، توضیح‌پذیری، انصاف، حریم خصوصی، مسئولیت، شفافیت، و اعتماد. به همین دلیل، پس از انتشار اصول هوش مصنوعی اسیلومار (Asilomar) و بیانیه مونترال برای توسعه مسئولانه هوش مصنوعی در سال ۲۰۱۷، بسیاری سازمان‌ها تحرکات گسترده‌ای را برای پایه‌گذاری مبانی اخلاقی لازم برای پذیرش هوش مصنوعی سودمند برای جامعه آغاز کردند. این روند به سرعت به نوعی خُرده صنعت تبدیل گشت. متأسفانه صرف تعداد مبانی پیشنهادی نفس‌گیر و گیج‌کننده می‌باشد. این فصل نتایج یک تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از چندین مجموعه از برجسته‌ترین مبانی اخلاقی هوش مصنوعی را ارائه می‌دهد. من ارزیابی‌ام از این که آیا این مبانی حول مجموعه‌ای از اصول مورد توافق به همگرایی می‌رسند، یا با اختلاف نظر قابل توجه در مورد الزامات «هوش مصنوعی اخلاقی» از هم دور می‌شوند، بدست می‌دهم. در این فصل، من استدلال می‌کنم که درجه بالایی از همپوشانی بین مجموعه‌های مبانی تجزیه و تحلیل شده وجود دارد. چارچوب فراگیری متشکل از پنج اصل پایه‌ای برای هوش مصنوعی اخلاقی وجود دارد. چهار مورد از آنها مبانی پایه‌ای هستند که معمولاً در اخلاق زیستی (bioethics) بکار می‌روند: نیک‌خواهی (beneficence)، بدنخواهی (nonmaleficence)، اختیار (autonomy)، و عدالت (justice). این جای تعجب ندارد اگر هوش مصنوعی را نوعی از کارگزاری بدانیم. و هم‌خوانی بین اخلاق زیستی و اخلاق هوش مصنوعی را می‌توان ممکن است گواهی دانست بر مفید بودن رویکردی که هوش مصنوعی را به عنوان شکل جدیدی از کارگزاری می‌بیند. خوانندگانی که با این رویکرد موافق نیستند ممکن است متوجه شوند که تعبیر مبتنی بر هوشمندی از هوش مصنوعی، بیشتر با رویکردی فضیلت‌آمیز به اخلاق (virtue ethics) هم‌خوانی دارد تا با اخلاق زیستی. به نظر من، به طور کلی رویکرد به اخلاق هوش مصنوعی و اخلاق رقیمی از منظر اخلاق فضیلتی قانع‌کننده نیست، اما این بعنوان یک انتخاب مطرح است؛ و اینجا جایی برای تکرار ایرادات من نیست (Floridi 2013). بر اساس تحلیل مقایسه‌ای بالا، به یک اصل دیگر نیز نیاز داریم: تبیین‌پذیری (explicability). تبیین‌پذیری به معنایی که هم دربرگیرنده مضمون شناخت‌شناسانه فهم‌پذیری (intelligibility) است - به عنوان پاسخی به این سوال که «چگونه کار می‌کند؟» و هم به مضمون اخلاقی پاسخ‌گویی (accountability) - به عنوان پاسخی به این پرسش که «چه کسی مسئولیت چگونگی کارکرد آن

را می‌پذیرد؟» به این اصل اضافی نیاز است به این دلیل که هوش مصنوعی شکل جدیدی از کارگزاری می‌باشد. این فصل با بحثی در مورد پی‌آمدهای این چارچوب اخلاقی در مورد تلاش‌های آتی برای ایجاد قوانین، ضوابط، استانداردهای فنی، و راهکارهای برتر برای هوش مصنوعی اخلاقی در زمینه‌های گسترده‌ای به پایان می‌رسد.

۴.۱ درآمد: مبانی بیش از اندازه؟

همانطور که در فصل‌های پیش دیدیم، هوش مصنوعی هم‌اکنون نیز جامعه را تحت تأثیر گسترده خود قرار داده، که این نفوذ در آینده فقط بیشتر خواهد شد. پرسش کلیدی این است که تأثیر هوش مصنوعی چگونه، کجا، چه زمانی و توسط چه کسانی احساس خواهد شد. در فصل دهم به این نکته بازخواهم گشت. در اینجا بنا دارم به پیامدهای این روند بپردازم: بسیاری نهادها به منظور ایجاد مبانی اخلاقی برای هوش مصنوعی سودمند برای اجتماع، ابتکارات گسترده‌ای را آغاز کرده‌اند. متأسفانه، حجم انبوه مبانی پیشنهادی - که بر اساس برآورد فهرست جهانی دستورالعمل‌های اخلاقی هوش مصنوعی الگوریتم واچ (Algorithm Watch 2020)^{۱۱} تا سال ۲۰۲۰ به بیش از ۱۶۰ اصل رسیده بود - می‌تواند اسباب آشفتگی و سرخوردگی شود. این امر به دو مشکل بالقوه دامن می‌زند: اگر مجموعه‌های مختلف مبانی اخلاقی هوش مصنوعی شبیه یکدیگر باشند، حاصل تکرار غیرضروری و افزونگی بی‌دلیل خواهد بود؛ اما اگر تفاوت قابل توجهی بین این مجموعه‌ها وجود داشته باشد، حاصل در عوض سردرگمی و ابهام خواهد بود. در فصل ۵ خواهیم دید که بدترین نتیجه می‌تواند «بازاری از اصول» باشد که دست‌اندرکاران را برای «خرید» قابل قبول‌ترین اصول وسوسه کند.

چگونه می‌توان این مشکل «گسترش مبانی» را حل کرد؟ در این فصل، من نتایج یک تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از تعدادی از مطرح‌ترین مبانی اخلاقی هوش مصنوعی را ارائه و مورد بحث قرار می‌دهم. هدف پاسخ دادن به این پرسش است که آیا این مبانی حول یک مجموعه مشترک از اصول مورد پذیرش همه گرد هم می‌آیند، یا با اختلاف نظرهای قابل توجه در مورد ماهیت هوش مصنوعی اخلاقی از هم دور می‌شوند. بررسی مورد اشاره، نقاط مشترک بسیاری بین مبانی مورد تجزیه و تحلیل پیدا کرد، که در نتیجه به شناسایی چارچوبی فراگیر متشکل از پنج اصل مبنایی برای هوش مصنوعی اخلاقی منجر گردید. در پی آن، من به طرح محدودیت‌ها می‌پردازم و پیامدهای این چارچوب اخلاقی را در راستای تلاش‌های آینده برای ایجاد قوانین، مقررات، استانداردها و راهکارهای برتر برای هوش مصنوعی اخلاقی در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها ارزیابی می‌کنم.

۴.۲ چارچوبی یکپارچه برای مبانی پنج‌گانه هوش مصنوعی اخلاقی

در فصل ۱ دیدیم که پایه‌گذاری هوش مصنوعی به عنوان یک

۱۱- نیز ببینید (Jobin, Ienca, and Vayena 2019)

همه، تفاوت‌ها عمدتاً زبانی هستند و درجه‌ای از انسجام و همپوشانی در میان شش مجموعه مورد بررسی وجود دارد که هم چشمگیر است و هم اطمینان‌بخش. این همگرایی را می‌توان به وضوح با مقایسه مجموعه اصول با چهار اصل اساسی مورد استفاده در اخلاق زیستی نشان داد: نیک‌خواهی، بدنخواهی، اختیار و عدالت (Beauchamp and Childress 2013). این مقایسه نباید تعجب‌آور باشد. شاید خواننده به یاد داشته باشد، دیدگاهی که من در این کتاب از آن حمایت می‌کنم این است که هوش مصنوعی شکل جدیدی از هوشمندی نیست، بلکه شکلی بی‌سابقه از کارگزاری است. بنابراین در میان همه دامنه‌های اخلاق کاربردی، اخلاق زیستی دامنه‌ای است که بیشترین شباهت را به اخلاق رقی در برخورد زیستی با اشکال جدید کارگزاران، بیماران و محیط‌های زیستی دارد (Floridi 2013). چهار اصل اخلاق زیستی سازگاری شگفت‌آوری با چالش‌های اخلاقی جدیدی که هوش مصنوعی پدید می‌آورد دارند. با این همه، این اصول به سادگی قابل تعمیم نیستند. همانطور که خواهیم دید، معنای مبنایی این اصول محل بحث بوده، و واژه‌های مشابه غالباً کاربردهای متفاوتی پیدا می‌کنند. همچنین این چهار اصل فاقد فراگیری لازم می‌باشند. همانطور که در بخش خلاصه دیدیم، تحلیل تطبیقی نشان می‌دهد که به یک اصل دیگر نیاز هست: تبیین‌پذیری. تبیین‌پذیری به عنوان ترکیبی از هر دو مفهوم شناخت‌شناختی فهم‌پذیری - در پاسخ به پرسش «چگونه کار می‌کند؟» - و به معنای اخلاقی پاسخ‌گویی - در پاسخ به پرسش «چه کسی مسئولیت چگونگی کارکرد آن را می‌پذیرد؟» این اصل اضافی هم برای خبرگان، مانند طراحان محصولات یا مهندسان، و هم برای غیرمتخصصان، مانند بیماران یا مشتریان تجاری، مورد نیاز است^{۱۴}. و اصل جدید به این دلیل لازم است که هوش مصنوعی مانند دیگر اشکال زیستی کارگزاری نیست. با این حال، در مورد همگرایی موجود بین این مجموعه‌های مبنایی نیز باید دقت به خرج داد. دلایل این احتیاط را بعداً در این فصل توضیح می‌دهم، اما ابتدا اجازه دهید به معرفی این مبنایی پنج‌گانه بپردازم.

۴.۳ نیک‌خواهی: گسترش آسایش، حفظ کرامت انسانی، و پایداری کره خاکی

اصل برپایی فناوری‌های هوش مصنوعی در خدمت بشریت، به اشکال مختلف در شش سند مورد نظر بیان شده است، و شاید رعایت آن در میان مبنایی چهارگانه اخلاق زیستی از همه ساده‌تر باشد. هر دو مجموعه مبنایی Montreal و IEEE از واژه «آسایش» (well-being) استفاده می‌کنند؛ Montreal خاطر نشان می‌کند

زمینه پژوهشی دانشگاهی به دهه ۱۹۵۰ میلادی برمی‌گردد (McCarthy et al. 2006, 1955). سابقه بحث‌های اخلاقی در این مورد تقریباً به همان اندازه می‌باشد (Wiener 1960, Samuel 1960b). اما تنها در سال‌های اخیر است که پیشرفت‌های چشمگیر در توانایی و کاربر سیستم‌های هوش مصنوعی، فرصت‌ها و تهدیدات هوش مصنوعی برای جامعه را برای همگان آشکار کرده است (Yang et al. 2018). نیاز روزافزون به دوراندیشی و سیاست‌های روشن در مورد تأثیرات هوش مصنوعی بر جامعه، به شمار زیادی از ابتکارات منجر شده است. هریک از این ابتکارات با بیانیه‌ای تکمیلی در مورد مبنایی، ارزش‌ها، یا باورها برای هدایت توسعه و پذیرش هوش مصنوعی همراه شده است. [شمار بالای این ابتکارات] این تصور را ایجاد می‌کند که در مقطعی یک موج «من هم» (me too) روی داده است. هیچ سازمانی نمی‌تواند مبنایی اخلاقی‌ای برای هوش مصنوعی نداشته باشد اما در عین حال، مبنایی موجود فاقد ظرافت لازم، نه چندان بکر یا راهبردی به نظر می‌آیند.

رویکرد «من هم» با «مال من و فقط مال من» (mine and only mine) دنبال شد. پس از گذشت چندین سال، نگرانی‌ها در مورد تکرار و همپوشانی غیرضروری مجموعه‌های مبنایی مشابه، یا سردرگمی و ابهام در مورد مبنایی‌ای که بنظر متفاوت می‌رسند برطرف نشده است. در هر یک از این دو حال، بررسی شمار بالایی از مبنایی و بیانیه‌های چنین ابتکارات فزاینده‌ای می‌تواند تدوین قوانین، قواعد، استانداردها و راهکارهای برتر برای اطمینان از سودمندی اجتماعی هوش مصنوعی را به عقب بیاورد. زمان آن رسیده است که این اسناد را به صورت تطبیقی بررسی کرده تا روشن شود آیا همگرایی بین آنها دیده می‌شود، یا نه، و اگر همگرا هستند، آیا می‌توان آنها را در قالب چارچوبی واحد جا داد یا خیر. جدول ۴.۱ شش ابتکار مطرح در راستای هوش مصنوعی در خدمت جامعه را نشان می‌دهد که برای بررسی تطبیقی مورد نظرمان انتخاب شده‌اند. دو مجموعه دیگر مبنایی را در ادامه فصل بررسی خواهیم کرد.

مجموعه‌های مبنایی جدول ۴.۱ دارای چهار مشخصه می‌باشند:

- تازگی دارند، به این معنی که در سال ۲۰۱۷ یا پس از آن انتشار یافته‌اند؛
- به طور مشخص به هوش مصنوعی و تأثیرات آن در جامعه به طور اعم می‌پردازند (مواردی که مختص زمینه‌ها، صنایع و بخش‌های مشخص می‌باشند در نظر گرفته نشده‌اند)؛
- از اعتبار زیادی برخوردارند و توسط موسسات صاحب‌نظر و متشکل از چندین گروه ذی‌نفع و دارای گستره مسئولیتی ملی یا فراتر انتشار یافته‌اند^{۱۵}؛ و

● تأثیرگذارند (به دلیل سه ویژگی پیشین).

این مبنایی، روی هم رفته، دربردارنده چهل و هفت اصل می‌شوند.^{۱۶}

۱۲- ارزیابی مشابهی از دستورالعمل‌های اخلاق هوش مصنوعی، که اخیراً توسط (Hagendorff 2020) صورت گرفت، معیارهای متفاوتی را برای برگزیدن مجموعه‌های مبنایی اخلاقی مد نظر قرار می‌دهد. مبنایی مورد ارزیابی در آن پژوهش دربردارنده اصول ارائه شده در اینجا است.

۱۳- در میان شش منبع مذکور، مبنایی Asilomar دارای بیشترین تعداد اصول، و احتمالاً با گسترده‌ترین دامنه، می‌باشد. بیست و سه اصل ارائه شده زیر سه عنوان مرتب شده‌اند: «مسائل پژوهشی»، «اخلاق و

ارزش‌ها» و «مسائل بلندمدت». به پنج «مسئله پژوهشی» در اینجا نپرداخته‌ایم زیرا آنها به طور خاص به کاربردهای توسعه هوش مصنوعی در زمینه‌های محدودتر دانشگاهی و صنعتی مربوط می‌شوند. به همین روال، هشت اصل مربوط Partnership هم شامل اهداف درون سازمانی و هم اصول گسترده‌تر برای توسعه و استفاده از هوش مصنوعی می‌باشند. فقط اصول گسترده‌تر (اصول اول، ششم و هفتم) در اینجا در نظر گرفته شده‌اند.

۱۴- پرسش سومی هم مطرح است: چه نکات جدیدی را می‌توان به واسطه تبیین‌پذیری فراهم آورد. این پرسش ارتباط چندانی به بحث جاری ما ندارد، اما به همان اندازه مهم است؛ برای جزئیات بیشتر، ببینید (Watson and Floridi 2020).

جدول ۴.۱: مجموعه مبانی اخلاقی شش گانه هوش مصنوعی

Asilomar	اصول هوش مصنوعی آسیلومار (Future of Life Institute 2017) تحت نظارت موسسه آینده زندگی با همکاری شرکت کنندگان در کنفرانس سطح بالای آسیلومار در ژانویه ۲۰۱۷ تدوین شد.
Montreal	بیانیه مونترال (Université de Montréal 2017) تحت نظارت دانشگاه مونترال و در پی دیدار مجمع توسعه مسئولانه اجتماعی هوش مصنوعی (the Forum on the Socially Responsible Development of AI) در نوامبر ۲۰۱۷ تدوین شد.
IEEE	اصول کلی ارائه شده در نسخه دوم «طراحی اخلاق مدار: چشم اندازی برای اولویت دهی به رفاه انسان با استفاده از سیستم های خودمختار و هوشمند» (IEEE (۲۰۱۷)، ۶. این سند که به صورت جمعی تهیه شده است، از ۲۵۰ اندیشمند جهانی برای تدوین اصول و توصیه هایی برای توسعه و طراحی اخلاقی سیستم های خودمختار و هوشمند کمک گرفته و در دسامبر ۲۰۱۷ منتشر شده است.
EGE	اصول اخلاقی ارائه شده در بیانیه هوش مصنوعی، رباتیک و سیستم های «خودکار» (EGE 2018) که توسط گروه اروپایی اخلاق در علم و فناوری های نوین (European Group on Ethics in Science and New Technologies) کمیسیون اروپا در مارس ۲۰۱۸ منتشر شده است.
AIUK	«پنج اصل فراگیر برای ضوابط هوش مصنوعی» که در گزارش کمیته منتخب هوش مصنوعی مجلس اعیان بریتانیا با عنوان «هوش مصنوعی در بریتانیا: آماده، خواهان و توانمند؟» (House of Lords Artificial Intelligence Committee 16 April 2017, §417) که در آوریل ۲۰۱۸ منتشر شد، ارائه شده است.
Partnership	اصول مشارکت در هوش مصنوعی (Partnership on AI 2018) منتشر شده توسط یک سازمان متشکل از چند سازمان ذی نفع از دانشگاهیان، پژوهشگران، سازمان های جامعه مدنی، شرکت هایی که فناوری هوش مصنوعی را می سازند و از آن استفاده می کنند و سایر گروه ها.

۱- اصول مورد اشاره در اینجا، اصولی هستند که از تاریخ ۱ مه ۲۰۱۸ به طور عمومی اعلام شده اند و در زمان نگارش این فصل در این آدرس قابل دسترسی می باشند:

<https://montrealdeclaration-responsibleai.com/the-declaration/>

که به عنوان یک اصل در پنج مورد از شش مجموعه مذکور گنجانده شده است. چندین سند بر پرهیز از دیگر کاربردهای ناخواسته از فناوری های هوش مصنوعی تأکید دارند. مبانی Asilomar در مورد تهدیدات مسابقه تسلیحاتی هوش مصنوعی و خود بهبودی بازگشتی (recursive self-improvement) هوش مصنوعی هشدار می دهد، در حالی که مبانی Partnership به شکلی مشابه، بر اهمیت کارکرد هوش مصنوعی «در چارچوب محدودیت های امن» تأکید دارد. در همین حال، سند IEEE به لزوم پرهیز از سوءاستفاده اشاره دارد و بیانیه Montreal استدلال می کند که سازندگان هوش مصنوعی «باید با تلاش در برابر خطرات ناشی از نوآوری های فناورانه خود، مسئولیت خود را بپذیرند». با این همه، در این هشدارها روشن نیست که آیا افرادی که هوش مصنوعی را توسعه می دهند یا خود فناوری است که باید از آسیب رساندن منع شود. به عبارت دیگر، روشن نیست که باید در برابر شرارت دکتر فرانکنشتاین (که پیشنهاد من است)، یا هیولای او، است که از خود محافظت کنیم. در قلب این معما، مسئله خودمختاری قرار دارد.

۴.۵ اختیار: توان «تصمیم برای تصمیم گیری»

وقتی هوش مصنوعی و کارگزاری هوشمند آن را می پذیریم، خودخواسته بخشی از توان تصمیم گیری خود را به مصنوعات فناورانه واگذار می کنیم. بنابراین، تصریح اصل استقلال در زمینه هوش مصنوعی به معنای ایجاد توازن بین توان تصمیم گیری ای است که برای خود نگاه می داریم و توانی که به کارگزاران مصنوعی واگذار می کنیم. آنچه جای نگرانی دارد این است که رشد (استقلال مصنوعی artificial autonomy) ممکن است به تضعیف پویایی استقلال انسان بیانجامد. بنابراین جای تعجب ندارد که اصل استقلال، به صراحت، در چهار سند از شش سند مذکور گنجانده شده است. بیانیه Montreal بر لزوم توازن بین تصمیم گیری تحت هدایت انسان و

که «توسعه هوش مصنوعی در نهایت باید آسایش همه موجودات دارای درک و احساسات را بهبود بخشد»، در حالی که IEEE بر لزوم «اولویت دادن به آسایش انسان به عنوان نتیجه در طراحی همه سیستم» تأکید دارد. AIUK و Asilomar هر دو این اصل را به عنوان «منافع عامه» توصیف می کنند: به گفته AIUK، «توسعه هوش مصنوعی باید در راستای منافع عامه و مصالح بشریت باشد». Partnership از خواست «حصول اطمینان از این که بیشترین افراد ممکن از مزایای فناوری های هوش مصنوعی برخوردار و از قبل آن توانمند شده باشند» یاد می کند، در حالی که EGE بر اصل «کرامت انسانی» (human dignity) و «پایداری» (sustainability) تأکید دارد. اصل «پایداری» آن شاید دربردارنده گسترده ترین تفسیر از نیکخواهی باشد، و استدلال می کند که «فناوری هوش مصنوعی باید از تثبیت پیش شرط های اساسی زندگی در سیاره ما، تداوم رفاه بشریت، و حفظ محیط زیست مناسب برای نسل های آینده اطمینان حاصل کند». در مجموع، جایگاه نیکخواهی به روشنی نمایانگر اهمیت محوری بهبود آسایش مردم و سیاره زمین با هوش مصنوعی می باشد. این ها نکاتی هستند که در فصل های بعدی به آنها خواهیم پرداخت.

۴.۴ بد نخواهی: حریم شخصی، امنیت، و «هشدار توانمندی»

اگرچه ممکن است «فقط خوبی کن» (نیکخواهی - beneficence) و «شر نرسان» (بد نخواهی - nonmaleficence) از نظر منطقی معادل به نظر برسند، اما اینطور نیست و هر یک نمایانگر اصلی متمایز می باشد. در هر شش سند مورد اشاره، بر ساخت هوش مصنوعی سودمند تأکید شده و همچنین در مورد پیامدهای منفی مختلف استفاده بیش از حد یا سوءاستفاده از فناوری های هوش مصنوعی هشدار داده شده است (به فصل های ۵، ۷ و ۸ مراجعه کنید). پیشگیری از نقض حریم شخصی، از جمله نگرانی های مبرمی است

می‌گردد، از جمله در از بین بردن تبعیض ناعدالانه، ترویج تنوعات انژادی، جنسی، و قومی، و جلوگیری از دامن زدن به پیش‌داوری‌ها، یا پدید آمدن تهدیدات جدید برای عدالت. وجود تعریف‌های متفاوت از عدالت، نشان از عدم شفافیت گسترده در مورد هوش مصنوعی به عنوان ابزارهای از «کارگزار هوشمند» ساخت بشر دارد. به عبارت ساده، آیا ما انسان‌ها بیماری هستیم که «درمان» هوش مصنوعی را دریافت می‌کنیم، که هوش مصنوعی به عنوان «پزشک» آن را تجویز کرده است، یا هر دو [بیمار و پزشک]؟ تنها با معرفی اصل پنجمی که برآمده از تحلیل قبلی است، می‌توان به این پرسش پاسخ داد.

۴.۷ تبیین‌پذیری: گسترش رفاه، حفظ هم‌بستگی، و پرهیز از بی‌انصافی

پاسخ کوتاه به پرسش پیشین، اینکه ما بیمار هستیم یا پزشک، این است که ما در واقع می‌توانیم هر یک از آن دو باشیم. این بستگی دارد به شرایط و اینکه «ما» در زندگی روزمره به چه کسی بر می‌گردد. شرایط به شکلی اساسی نابرابر است: در حال حاضر، بخش کوچکی از بشریت درگیر توسعه مجموعه‌ای از فناوری‌ها است که از هم‌اکنون زندگی روزمره تقریباً همه افراد دیگر را متحول کرده است. این واقعیت ناخوشایند از دید نویسندگان اسناد در دست بررسی ما پنهان نمانده است. همه آنها به لزوم درک و پاسخ‌گویی فرآیندهای تصمیم‌گیری هوش مصنوعی اشاره دارند. این اصل با اسامی مختلفی بیان شده است: «شفافیت» در Asilomar و EGE؛ «شفافیت» و «پاسخگویی» در IEEE؛ «فهم‌پذیری» در AIUK؛ و «قابل فهم و تفسیر بودن» در Partnership. هر یک از این اصول، قائل به ویژگی غیرمعمولی برای هوش مصنوعی به عنوان شکلی از کارگزاری می‌باشد: اینکه کارکرد آن اغلب برای همه، به جز (در بهترین حالت) ناظران بسیار خبره، پوشیده، مبهم یا غیرقابل فهم است.

اصل «تبیین‌پذیری» (explicability) هم معنای شناخت‌شناسانه «فهم‌پذیری» و هم معنای اخلاقی «پاسخگویی» را در بر می‌گیرد. اضافه شدن این اصل، قطعه‌ی گمشده‌ی پازل اخلاق هوش مصنوعی است. این اصل، چهار اصل دیگر را تکمیل می‌کند: برای اینکه هوش مصنوعی نیک‌خواه باشد و بد نخواهد، باید بتوانیم خوبی یا بدی‌ای را که واقعاً به جامعه وارد می‌کند و نیز روش‌هایش، را درک کنیم؛ برای اینکه هوش مصنوعی استقلال انسان را اشاعه دهد و محدود نکند، «تصمیم ما در مورد اینکه چه کسی باید تصمیم بگیرد» باید بر مبنای آگاهی از چگونگی کارکرد هوش مصنوعی به جای ما و چگونگی بهبود عملکرد آن، شکل گیرد؛ و برای اینکه هوش مصنوعی عادلانه باشد، در صورت بروز پیامدی جدی و منفی، باید بدانیم مسئولیت اخلاقی (یا قانونی) آن با چه کسی است، که به نوبه خود مستلزم درک کافی از چرایی بروز این پیامد و چگونگی پیشگیری یا به حداقل رساندن آن در آینده است.

ماشین تأکید داشته و بیان می‌دارد که «توسعه هوش مصنوعی باید استقلال [تأکید در اصل نیست] همه انسان‌ها را ممکن سازد». EGE استدلال می‌کند که سیستم‌های دارای استقلال (autonomous) «نباید دست انسان‌ها را در تعیین استانداردها و هنجارهای خود ببندند»، در حالی که AIUK موضع محدودتری را اتخاذ می‌کند: توان مستقل برای آسیب رساندن، نابودی یا فریب انسان‌ها هرگز نباید به هوش مصنوعی داده شود. سند Asilomar نیز به همین روال، از اصل استقلال حمایت می‌کند، تا آنجا که «انسان‌ها برای دستیابی به اهداف مورد نظرشان باید انتخاب کنند که اگر و چگونه توان تصمیم‌گیری را به سیستم‌های هوش مصنوعی واگذار کنند».

بنابراین، روشن است که هم باید از استقلال انسان‌ها پشتیبانی کرد و هم برای استقلال ماشین‌ها حدی قائل شد. بنا به ضرورت پاسداری از استقلال انسانی، یا اعاده آن، مورد دوم باید ذاتاً برگشت‌پذیر باشد (خلیانی را در نظر بگیرید که می‌تواند کارکرد خلیان خودکار را متوقف کرده و کنترل کامل هواپیما را دوباره به دست گیرد). این امر مفهومی را معرفی می‌کند که می‌توان آن را فرا-استقلال (meta-autonomy) یا مدل تصمیم به واگذاری decide-to-delegate نام داد. انسان‌ها باید توان تصمیم‌گیری در مورد اینکه چه تصمیماتی را، و با چه اولویاتی، بگیرند، برای خود حفظ کنند، و این آزادی انتخاب را داشته باشند که در مواردی که دلایل مهم‌تری، از جمله اثربخشی، دست کشیدن از تصمیم‌گیری را توجیه کند، آن را واگذار کنند. اما هرگونه واگذاری اختیار نیز می‌باید اساساً برگشت‌پذیر باشد، به عنوان ضمانتی نهایی برای تصمیم به تصمیم‌گیری دوباره.

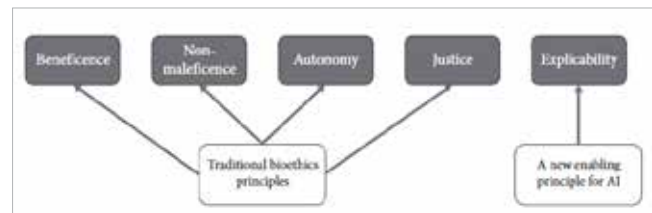
۴.۸ عدالت: گسترش رفاه، حفظ هم‌بستگی، و پرهیز از بی‌انصافی

تصمیم برای تصمیم‌گیری یا واگذاری آن در خلاء صورت نمی‌گیرد، و این توان نیز به طور مساوی در جامعه توزیع نشده است. اصل عدالت به بررسی پیامدهای این نابرابری در استقلال می‌پردازد. اهمیت عدالت در بیانیه Montreal تصریح شده است: «توسعه هوش مصنوعی باید در راستای گسترش عدالت و از بین بردن انواع تبعیض باشد». به همین ترتیب، مبانی Asilomar، خواستار «منافع مشترک» و «رفاه مشترک» از هوش مصنوعی است. EGE زیر اصلی با عنوان «عدالت، برابری و هم‌بستگی»، استدلال می‌کند که هوش مصنوعی باید «به عدالت جهانی و دسترسی برابر به مزایای» فناوری‌های هوش مصنوعی کمک کند. همچنین در مورد خطر سوگیری و پیش‌داوری در مجموعه داده‌های مورد استفاده برای آموزش سیستم‌های هوش مصنوعی هشدار می‌دهد و در مورد لزوم دفاع در برابر تهدیدات علیه «همبستگی»، از جمله «سامانه‌های کمک متقابل مانند بیمه اجتماعی و مراقبت‌های بهداشتی» استدلال می‌کند (که در میان اسناد مذکور منحصر به فرد است).

«عدالت» معانی دیگری نیز دارد (به‌ویژه به معنای انصاف)، که به استفاده از هوش مصنوعی در اصلاح اشتباهات گذشته مربوط

۴.۸ جمع‌بندی

روی هم‌رفته، مبانی پنج‌گانه بالا، همگی چهل و هفت اصل موجود در شش سند معتبر و متخصص-محور، بررسی شده در جدول ۴.۱، را در بر می‌گیرند. شایان ذکر است که هر یک از مبانی پنج‌گانه تقریباً در همه مجموعه‌های اصولی بررسی شده در جدول ۴.۲ گنجانده شده است (به بخش ۴.۱۰ مراجعه کنید). بنابراین، این مبانی پنج‌گانه چارچوبی اخلاقی را شکل می‌دهند که بر مبنای آن می‌توان به ارائه سیاست‌ها، راه‌کارهای برتر، و سایر توصیه‌ها پرداخت. این چارچوب مبنایی در شکل ۴.۱ نشان داده شده است:



شکل ۴.۱: چارچوب اخلاقی متشکل از مبانی فراگیر برای هوش مصنوعی

۴.۹ اخلاق هوش مصنوعی: از کجا و برای که؟

لازم به ذکر است که هر یک از شش مجموعه اصول اخلاقی در جدول ۴.۱، یا حاصل حرکتی جهانی است یا برآمده از یکی از مردمسالاری‌های آزادیخواه غربی است. بدون شک در نظر گرفتن دیدگاه‌های مناطق و فرهنگ‌هایی که در حال حاضر در نمونه ما حضور ندارند یا حضور کمتری دارند می‌توند به گسترش قابلیت اجرایی این چارچوب کمک کند. از این نظر، نقش چین که در حال حاضر دارای ارزشمندترین شرکت نوپای هوش مصنوعی جهان است (Jezard 11 April 2018)، از مزایای ساختاری مختلفی در توسعه هوش مصنوعی برخوردار می‌باشد (Lee and Triolo December 2017) و دولت آن هدف خود برای سرآمدی در فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ را اعلام کرده است (China State Council 8 July 2017) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این کتاب جای مناسبی برای تحلیل سیاست‌های هوش مصنوعی چین نیست^{۱۵}، بنابراین اجازه دهید فقط چند نکته پایانی اضافه کنم.

دولت چین در بیانیه شورای دولتی خود در مورد هوش مصنوعی، و در موارد دیگری، تمایل خود به بررسی بیشتر تأثیر اجتماعی و اخلاقی هوش مصنوعی ابراز کرده است (Ding 2018). اشتیاق استفاده از فناوری‌ها تنها مختص دولت‌ها نیست. این اشتیاق در بین عموم مردم نیز وجود دارد - بر اساس پژوهشی جدید، این بیشتر در چین و هند به چشم می‌آید تا در اروپا یا ایالات متحده (Voda-fone Institute for Society and Communications 2018).

۱۵- در این مورد مراجعه کنید (Roberts, Cowls, Morley, et al. (2021), Roberts, Cowls, Hine, Morley, et al. (2021 و Hine and Floridi 2022).

در گذشته، یکی از مدیران شرکت بزرگ فناوری چینی Tencent اظهار کرد که اتحادیه اروپا باید روی توسعه هوش مصنوعی‌ای تمرکز کند که «حداکثر فایده را در زندگی انسان داشته باشد، حتی اگر آن فناوری توان رقابت در بازار آمریکا یا چین را نداشته باشد» (Boland 14 October 2018). این مضمون در اظهاراتی مبنی بر اینکه اخلاق می‌تواند «برگ برنده اروپا» در «نبرد جهانی هوش مصنوعی» باشد، تکرار شد (Delcker 3 March 2018). من با این فکر مخالفم. اخلاق مختص یک قاره یا فرهنگ واحد نیست. هر شرکت، سازمان دولتی و موسسه دانشگاهی که در زمینه طراحی، توسعه، یا استقرار هوش مصنوعی فعالیت می‌کند، موظف است این کار را مطابق با یک چارچوب اخلاقی که در بردارنده دیدگاه‌های متنوعی از نظر جغرافیایی، فرهنگی، و اجتماعی می‌باشد - حتی اگر در راستای چارچوب ارائه شده در اینجا نباشد - انجام دهد. به همین شکل، استفاده از چارچوب یکپارچه‌ای از اصول اخلاقی می‌تواند برای قوانین، قواعد، استانداردها و راه‌کارهای برتر به هدف محدود کردن یا کنترل هوش مصنوعی (از جمله تمام مواردی که در حال حاضر توسط نهادهای نظارتی، قانونگذاران و گروه‌های صنعتی در دست بررسی هستند) مفید باشد. اما این واقعیت دارد که آنچه به عنوان عامل بروکسل (Brussels effect) شناخته می‌شود، مزیتی برای اتحادیه اروپا به حساب می‌آید، اما این تنها مسئولیت اتحادیه اروپا برای قانون‌مند کردن هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد.

۴.۱۰ فرجام: از مبانی تا راه‌کارها

اگر بپذیریم که چارچوب ارائه شده در این فصل یک نمای کلی منسجم و به اندازه کافی جامع از مبانی اخلاقی اساسی برای هوش مصنوعی ارائه می‌دهد (Floridi et al. 2018)، آنگاه از این چارچوب می‌توان به عنوان ساختاری برای تدوین قوانین، ضوابط، استانداردهای فنی، و راهکارهای برتر برای بخش‌ها، صنایع و حوزه‌های قضایی مشخص بهره گرفت. در این موارد، این چارچوب می‌تواند هم نقشی زمینه‌ساز (فصل ۱۲ ببینید) و هم نقشی محدودکننده ایفا کند. نقش اخیر اشاره دارد به ضرورت ضابطه‌مند کردن فناوری‌های هوش مصنوعی در زمینه‌هایی چون بزه‌کاری‌های برخطی (فصل ۷ را ببینید) و جنگ سایبری که من در Floridi and Taddeo - 2014 و Taddeo and Floridi - 2018b به آنها پرداخته‌ام. در واقع، چارچوب نشان داده شده در شکل ۴.۱ نقش ارزشمندی در پنج سند دیگر داشت:

- دستاورد AI4People (هوش مصنوعی برای مردم) (Floridi et al. 2018)، اولین گردهم‌آیی جهانی اروپا در مورد تأثیرات اجتماعی هوش مصنوعی، که آن را برای ارائه بیست توصیه ملموس در راستای «جامعه دارای هوش مصنوعی مفید» به کمیسیون اروپا پذیرفت (با اذعان به اینکه من ریاست پروژه را بر عهده داشتم؛ به «AI4People» در جدول ۴.۲ مراجعه کنید). بخش عمده‌ای از دستاوردهای AI4People در تدوین سند بعدی به کار گرفته شد.

برای تضمین پیامدهای اجتماعی مثبت از فناوری هوش مصنوعی بکار بیاید. همچنین می‌تواند در گذر از مبانی خوب به راه‌کارهای خوب مفید باشد (Floridi et al. 2020 Morley, Floridi et al. 2020). همچنین می‌تواند چارچوب لازم برای ممیزی هوش مصنوعی از منظر اخلاقی فراهم آورد (Mokander and Floridi 2021, Floridi et al. 2022, Mokander et al. forthcoming). در طول این ترجمه مبانی به راه‌کارها، برای کسب اطمینان از این که اخلاق هوش مصنوعی در دام‌های جدید یا قدیمی نمی‌افتد، آگاهی از برخی تهدیدات ضروری است. این وظیفه فصل بعدی است ادامه دارد



دومینیک آپیا نقاش سوئسی مقیم ژنو بود. نقاشی‌های او سناریوهای تخیلی از شهرها، مناظر و فضاها را به تصویر می‌کشد که عناصر آشنا مانند رویا در کنار هم قرار گرفته‌اند: یک کلیسای جامع تبدیل به ایستگاه راه‌آهن می‌شود، دریای مدیترانه از متروی پاریس فوران می‌کند و اتاقی با کودکان ناپدید شده در نقاط مختلف جهان

تاریخ تولد: ۲۹ ژوئیه ۱۹۲۶، ژنو، سوئیس
فوت: ۸ ژانویه ۲۰۱۷، ژنو، سوئیس



نگاره یا نگاره‌هایی از دومینیک آپیا که در پایان هر قسمت این پی‌آیند بی‌تکرار به شما تقدیم خواهیم کرد

جدول ۴.۲: مبانی پنج گانه در متون بررسی شده

تبیین‌پذیری	عدالت	اختیار	بدنخواهی	نیک‌خواهی	
*	*	*	*	*	AIUK
*	*	*	*	*	Asilomar
*	*	*	*	*	EGE
*			*	*	IEEE
*	*	*	*	*	Montreal
*	*		*	*	Partnership
*	*	*	*	*	AI4People
*	*	*	*	*	HLEG
*	*	*	*	*	OECD
*	*		*	*	Beijing
*	*	*	*	*	Rome Call

● رهنمودهای اخلاقی برای هوش مصنوعی قابل اطمینان، منتشر شده توسط کمیسیون اروپایی کارشناسان بلندپایه هوش مصنوعی (High-Level Expert Group on AI)؛ (ببینید HLEGAI 18 De-ember 2018, 8 April 2019) (با اذعان به اینکه من عضوی از این گروه بودم؛ به «HLEG» در جدول ۴.۲ مراجعه کنید). این رهنمودها در تدوین سند بعدی موثر بودند.

● مجموعه پیشنهادی شورای هوش مصنوعی سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD 2019)؛ به «OECD» در جدول ۴.۲ مراجعه کنید. این پیشنهادات به چهل و دو کشور رفت؛ و

● قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا. این همه با انتشار سند بعدی دنبال شد

● مبانی هوش مصنوعی پکن (Beijing Academy of Artificial Intelligence 2019)؛ به «Beijing» در جدول ۴.۲ مراجعه کنید،

و

● فراخوان موسوم به رم برای هوش مصنوعی اخلاقی (Pontifici-cal Academy for Life 2020)، سندی که توسط آکادمی اسقفی زندگی تنظیم گشته، و به همراه IBM، Microsoft، و وزارت نوآوری ایتالیا به امضا رسیده است (با اذعان به اینکه من از جمله نویسندگان پیش‌نویس بودم)؛ به «Rome Call» در جدول ۴.۲ مراجعه کنید.

توسعه و کاربرد هوش مصنوعی دارای توان زیادی برای تأثیرات مثبت و منفی بر جامعه است، از جمله، کاهش یا تشدید نابرابری‌های موجود، حل مشکلات قدیمی و جدید، یا ایجاد مشکلات بی‌سابقه. ترسیم مسیری که از نظر اجتماعی خواستنی‌تر (عادلانه) و از نظر زیست محیطی پایدار است نه تنها به مقررات و استانداردهای مشترک به دقت تدوین شده، بلکه به کاربرد چارچوبی از مبانی اخلاقی که اقدامات ملموس و عینی در بستر آن بتوانند شکل بگیرند نیز بستگی دارد. چارچوب ارائه شده در این فصل به عنوان برآمدی از بحث و جدال جاری می‌تواند به عنوان یک معماری ارزشمند

«هوش مصنوعی و ما» در نشست دانشگاه آزاد اسلامی با حضور اساتید زیر بررسی شد:



دکتر محمدشکری



دکتر نرگس فتحعلیان



دکتر حسین اردلانی



دکتر رامین رامبد



دکتر هادی صمدی

- چرا فلسفه باید با سلاح خردورزی به نبرد الگوریتم‌ها برود؟
- هوش مصنوعی فرصتی برای تعریف مجدد «انسان بودن» در عصر سیطره داده‌ها
- به روایت: فروزان آصف نغی از خبر آنلاین <https://www.khabaronline.ir/news/2145164/>



یادداشت سردبیر

در بخش "در آینه رسانه‌ها" ویرایش‌های معمول گزارش کامپیوتر اعمال نمی‌گردد و مطالب عیناً نقل می‌شود.

۲۵ آبان ۱۴۰۴ ساعت ۹ الی ۱۳ در دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات برگزار شد. این نشست تلاش کرد بر روی پرسش‌های هستی‌شناختی (وجود شناختی) و کاربردی هوش مصنوعی تمرکز کند. در این نشست دکتر هادی صمدی، دکتر رامین رامبد، دکتر حسین اردلانی، دکتر محمد شکری، دکتر نرگس فتحعلیان، سخنرانی کردند. این چهار سخنران هر یک از نگاه خود به ابعاد متافیزیکی، معرفت‌شناختی، اخلاقی و عملیاتی پدیده هوش مصنوعی و نسبت آن با فلسفه پرداختند.

هادی صمدی، با موضوع «ضرورت فلسفه در برابر هوش مصنوعی»، به ضرورت ورود فلسفه به موضوع سخنرانی و میان فلسفه‌ورزی و

در نشست «هوش مصنوعی و ما» دانشگاه آزاد اسلامی، فلاسفه بر ضرورت ورود فلسفه برای توصیف دگرگونی‌های دیجیتال تأکید کردند. سخنرانان با معرفی مفاهیمی چون اینفوسفر (فضای اطلاعاتی) و اینفورگ (هستومند اطلاعاتی)، هوش مصنوعی را زمینه‌ساز آلودگی اطلاعاتی و چالش‌های هستی‌شناختی دانستند. همچنین، بر تمایز کنش اصیل انسانی (فلسفه‌ورزی و هنرورزی) از تولیدات ماشینی و خطر سلب هویت فردی در چارچوب‌های فنی هوش مصنوعی تأکید شد.

سومین دوره فلسفه با موضوع «هوش مصنوعی و ما» با سه موضوع جزئی متافیزیک، معرفت‌شناسی و ارزش، روز یکشنبه

محصول تمایز ایجاد گذاشت. او گفت که «فلسفه‌ورزی (به عنوان یک کنش و فرآیند) مانند هنرورزی، یک کنش اصیل و غیرقابل برون‌سپاری انسانی است، اما محصول نهایی پژوهش می‌تواند به شدت متأثر از هوش مصنوعی باشد». دکتر رامین رامبد با موضوع چارچوب لوچیانو فلوریدی، در سه حوزه دگرگونی خودفهمی، هوش مصنوعی و آلودگی، و اخلاق اطلاعاتی پرداخت. او در این بخش تأکید کرد که «مسئولیت اخلاقی ما شامل حفاظت از سلامت اینفوسفر (از طریق نظارت بر الگوریتم‌ها و سواد رسانه‌ای) و طراحی هوش مصنوعی مسئولانه است». دکتر حسین اردلانی با موضوع هوش مصنوعی و هنر، به فرصت یا تهدید آن پرداخت و در بخش تمایز انسان و ماشین گفت که «هوش مصنوعی تنها از حافظه بهره می‌برد، اما خلق هنری اصیل انسانی ریشه در خیال، احساس، حواس پنج‌گانه و جهان زیسته دارد که هوش مصنوعی در حال حاضر از ارائه آن ناتوان است». دکتر محمد شکری، با موضوع «نگاه هستی‌شناسانه هایدگری»، هوش مصنوعی را قدرتمندترین رقیبی دانست که فیلسوفان قرن بیست و یکم با آن مواجه هستند. او با الهام از فلسفه هایدگر، هوش مصنوعی را به عنوان ابزاری مکانیکی و ماشینی، نوعی تعرض آمیز به هستی انسان (دازاین) ذکر کرد که می‌تواند آدمی را گرفتار کرده و هویت فردی اش را مخدوش کند. او در ادامه به چالش‌های هستی‌شناختی هوش مصنوعی پرداخت. در نهایت دکتر نرگس فتحعلیان به موضوع «فلسفه فیزیک و ملاحظات عملی» پرداخت و در سخنانش دو موضوع را برجسته کرد، ابتدا تمایز هوش ارگانیسم و مصنوعی، و دیگر توصیه‌های عملیاتی. او تأکید کرد که «هوش مصنوعی ابزار قدرتمندی برای افزایش سرعت پژوهش است، اما پژوهشگران باید مراقب خطاهای الگوریتمی آن مانند سوگیری تأیید (Confirmation Bias) باشند و هرگز خروجی ماشین را جایگزین تفکر انتقادی نکنند». این گزارش در زیر از نظراتان می‌گذرد:

دکتر هادی صمدی: لزوم ورود فلسفه به پدیده هوش مصنوعی و دگرگونی رفتار انسان

هادی صمدی استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ابتدا در پاسخ به این پرسش که «چرا فلسفه باید به موضوع هوش مصنوعی بپردازد؟» گفت: «در کل تاریخ فلسفه، فیلسوفان به مباحث مطرح در زمان خود می‌پرداختند. از این رو پرداختن فیلسوفان کشور به پدیده‌ی هوش مصنوعی، نیاز به توضیح دارد. جهان در حال تغییرات بسیار بزرگی است و فلسفه باید هم در توصیف آنچه در حال وقوع است و هم در تجویز آن که چگونه با این تغییرات مواجه شویم تا زیست انسانی به خطر نیفتد، نظر دهد».

او در ادامه در باره «هرچه بیشتر انتزاعی و دیجیتال شدن رفتارهای انسان و تغییرات بنیادین در عادات رفتاری بخش بزرگی از گونه‌ی انسان پرداخت و گفت: «تأثیراتی که هوش مصنوعی بر خود فلسفه می‌گذارد بسیار مهم هستند. همچنین باید میان فلسفه‌ورزی، به عنوان یک کنش انسانی، و محصول نهایی یک پژوهش فلسفی که در قالب یک مقاله یا کتاب منتشر می‌شود فرق گذاشت و توضیح داد که دومی هر چه بیشتر متأثر از هوش مصنوعی است اما فلسفه‌ورزی اساساً کنشی انسانی است

که علی‌الاصول قابل برون‌سپاری به هوش مصنوعی نیست و هر کس از برون‌سپاری این بخش سخن گوید دچار نوعی خطای مقوله‌ای شده است». او فلسفه‌ورزی را با هنرورزی مقایسه کرد و گفت: «هرچند که هوش مصنوعی قابلیت تولید شعر، موسیقی، تصویرپردازی و غیره را دارد اما هنرورزی نیز یک کنش انسانی غیر قابل برون‌سپاری است». دکتر رامین رامبد: انقلاب اطلاعاتی و دگرگونی خودفهمی: از انسان‌محوری به موجود اطلاعاتی

رامین رامبد، از مترجمان نام‌آشنای کشور، در سخنان خود به «دو مفهوم کلیدی در فلسفه اطلاعات (لوچیانو فلوریدی) شامل اینفوسفر (Info-sphere) و اینفورگ (Inforg)» پرداخت و گفت: «مایلم نشان بدهم که هوش مصنوعی و پدیده کژ/بداطلاعات (mis/disinformation) در این چارچوب چه جایگاهی پیدا می‌کنند. ادعای کلی فلوریدی این است که انقلاب دیجیتال فقط ابزارهای جدیدی به ما نداده، بلکه خودفهمی ما از «چه کسی هستیم» و «در چه جهانی زندگی می‌کنیم» را دگرگون کرده است. اگر پیش‌تر انقلاب‌های کوپرنیکی، داروینی و فرویدی هر کدام لایه‌ای از انسان‌مرکزی و خودمحوری ما را زوده‌اند، انقلاب اطلاعاتی امروز ما را وادار می‌کند خودمان را به‌عنوان موجودات اطلاعاتی در یک جهان اطلاعاتی بفهمیم.

اینفوسفر: زیست‌جهان اطلاعاتی و فروپاشی مرز آنلاین/آفلاین (Onlife)

رامبد در ادامه تأکید کرد: «فلوریدی برای توصیف جهان امروز از مفهوم «اینفوسفر» استفاده می‌کند. همان‌طور که «بیوسفر» به کل زیست‌کره، یعنی همه موجودات زنده و روابط میان آن‌ها اشاره دارد، اینفوسفر نامی است برای کل «زیست‌جهان/سپهر اطلاعاتی» ما: مجموعه همه داده‌ها، پیام‌ها، کدها، اسناد، تصاویر و نیز همه فرایندهای ثبت، پردازش و تبادل اطلاعات».

از نظر رامبد «نکته مهم این است که اینفوسفر فقط به اینترنت یا فضای مجازی محدود نیست؛ کتاب‌ها، آرشیوها، رسانه‌های سنتی، پایگاه‌های داده پزشکی و بانکی، فرم‌های اداری و البته شبکه‌های اجتماعی و وب، همگی در کنار هم اینفوسفر را می‌سازند».

او سپس به ادعای فلوریدی پرداخت: «یکی از ادعاهای مرکزی فلوریدی این است که مرز روشن میان «آفلاین» و «آفلاین» در حال فروریختن است. او از واژه onlife استفاده می‌کند تا بگوید ما نه صرفاً «آفلاین» هستیم و نه «آفلاین»، بلکه در زندگی روزمره دائماً در هم‌پوشانی جهان فیزیکی و جهان اطلاعاتی حرکت می‌کنیم. وقتی با گوشی در خیابان راه می‌رویم، در عین حضور در فضا/زمان فیزیکی، در لایه‌ای اطلاعاتی هم حضور داریم: نوتیفیکیشن‌ها، نقشه آنلاین، پیام‌ها و الگوریتم‌هایی که محتوا را برای ما انتخاب می‌کنند. بدون درک این بعد اطلاعاتی، تصویر ما از واقعیت امروز ناقص می‌ماند».

این مترجم نام‌آشنای کشور سپس به تقسیم‌بندی اینفوسفر اشاره کرد و گفت: «اینفوسفر را می‌توان دست‌کم در سه لایه تصور کرد: نخست، لایه فنی که متشکل از زیرساخت‌ها، (کارگزارها) سرورها، کابل‌ها و نرم‌افزارهاست؛ دوم، لایه اجتماعی که شامل نهادها، قوانین، رسانه‌ها و

پلتفرم‌ها می‌شود؛ و سوم، لایه معنایی و فرهنگی که در آن داده‌ها به «معنا»، «روایت» و «گفتاره» تبدیل می‌شوند. این سه لایه روی هم ساختاری را شکل می‌دهند که در آن باورها، تصمیم‌ها و سیاست‌ها شکل می‌گیرند. درست همین‌جا است که کژاطلاعات و بداطلاعات موضوعیت پیدا می‌کند: یعنی وقتی در لایه معنایی و روایی، اطلاعات به گونه‌ای تحریف، انتخاب یا چارچوب‌بندی می‌شود که باور و قضاوت ما را به سمت‌های خاصی سوق دهد».

اینفورگ: انسان به مثابه ارگانیسم اطلاعاتی و اخلاق عصر دیجیتال

رامبد در ادامه به معنای ساکنان این جهان بر اساس اینفوسفر پرداخت: «اگر جهان را به این معنا اینفوسفر بدانیم، پرسش بعدی این است که ساکنان این جهان چه کسانی هستند؟» او گفت: «پاسخ فلوریدی مفهوم اینفورگ است؛ ترکیبی از information و organism، یعنی «هستومند اطلاعاتی». انسان معاصر، در این نگاه، موجودی است که هویت‌اش به‌طور بنیادی با ساختارهای اطلاعاتی گره خورده است؛ نه فقط بدن زیستی او، بلکه مجموعه‌ای از داده‌ها، سوابق، پروفایل‌ها، ترجیحات، شبکه روابط و رد پای دیجیتال».

او در ادامه تاکید کرد: «ما به نوعی «بسته اطلاعاتی» هستیم که روی کارگزارها و پایگاه‌های داده توزیع شده است. اهمیت این نگاه وقتی روشن می‌شود که بفهمیم آسیب رساندن به اطلاعات تا چه حد می‌تواند معادل آسیب رساندن به خود ما باشد. سرعت داده‌های شخصی، تحریف پروفایل‌ها، انتشار اسناد جعلی یا حذف سوابق هویتی، صرفاً «بازی با اطلاعات» نیست، بلکه لطمه‌ای است به خود فرد به‌عنوان یک اینفورگ. در این چارچوب، حریم خصوصی، امنیت داده و صحت اطلاعات، نه موضوعه‌هایی حاشیه‌ای، بلکه در قلب اخلاق عصر دیجیتال قرار می‌گیرند. فلوریدی طیفی از اینفورگ‌ها را در نظر می‌گیرد. از یک سو، انسان‌ها و حتی حیوانات و گیاهان را می‌توان، اگر از منظر الگوهای اطلاعاتی‌شان دیده شوند، نوعی اینفورگ دانست؛ از سوی دیگر، ما با اینفورگ‌های مصنوعی روبه‌رو هستیم: ربات‌ها، عامل‌های نرم‌افزاری، و به‌طور خاص سیستم‌های هوش مصنوعی که در شبکه‌ها عمل می‌کنند. اینجا هوش مصنوعی صرفاً «بزار» نیست، بلکه می‌تواند به‌عنوان «کنشگر اطلاعاتی» در اینفوسفر وارد شود: محتوا تولید کند، داده تحلیل کند، توصیه ارائه دهد و در شکل دادن به جریان اطلاعات نقش فعال بازی کند.

هوش مصنوعی، کژاطلاعات و آلودگی زیست‌محیطی اینفوسفر

رامبد در ادامه به نقش دوگانه هوش مصنوعی در اینفوسفر اشاره کرد و گفت: «به‌ویژه نسل جدید هوش مصنوعی، از مدل‌های زبانی تا تولیدگر تصویر و ویدئو، می‌تواند نقش دوگانه‌ای در اینفوسفر داشته باشد. از یک طرف، این سامانه‌ها می‌توانند به ما کمک کنند اطلاعات پیچیده را فهم‌پذیرتر سازیم، خطاهای انسانی را کاهش دهیم و شفافیت را افزایش دهیم؛ از طرف دیگر، همان‌طور تولید محتوا در مقیاس بالا، در صورت استفاده نادرست، می‌تواند حجم عظیمی از بداطلاعات و کژاطلاعات تولید کند: متن‌های ظاهراً معتبر اما نادرست، تصاویر و ویدئوهای دست‌کاری‌شده (دیپ‌فیک)، و روایت‌هایی که به‌طور سامانه‌ای برای

گمراه کردن مخاطب طراحی شده‌اند».

او افزود: «در این نقطه، ارتباط میان اینفوسفر، اینفورگ، هوش مصنوعی و کژاطلاعات روشن‌تر می‌شود. اگر اینفوسفر را یک «بوم‌شناسی اطلاعاتی» بدانیم، اینفورگ‌ها موجودات این بوم‌اند و هوش مصنوعی بخشی از «گونه‌های جدید» در این بوم سازگان (اکوسیستم) است که می‌تواند جریان اطلاعات را شتاب دهد، صافی (فیلتر) کند و حتی دست‌کاری کند. کژاطلاعات و بداطلاعات در این چارچوب، نوعی «آلودگی زیست‌محیطی» در سطح اینفوسفر است: همان‌طور که آلودگی هوا و آب، بوم سازگان را برای موجودات زنده ناامن می‌کند، سیل اطلاعات جعلی، گمراه‌کننده یا دست‌کاری‌شده، زیست‌جهان اطلاعاتی را برای اینفورگ‌ها ناسالم می‌کند و توانایی‌شان برای شکل دادن به باورهای موجه و تصمیم‌های مسئولانه را تضعیف می‌سازد».

مسئولیت اخلاقی در قبال سلامت اینفوسفر و طراحی مسئولانه هوش مصنوعی

رامبد در ادامه به یک نکته مهم اشاره کرد و آن این که «آلودگی صرفاً از نیت‌های فردی چند تولیدکننده محتوا ناشی نمی‌شود؛ بلکه با طراحی بن‌سازها (پلتفرم‌ها) و الگوریتم‌ها گره خورده است. الگوریتم‌های شبکه‌های اجتماعی که محتوا را بر اساس جذابیت، سرعت واکنش و هیجان‌برانگیزی رتبه‌بندی می‌کنند، عملاً در ساختار اینفوسفر مداخله می‌کنند. اگر این الگوریتم‌ها و سامانه‌های هوش مصنوعی، بدون توجه به ارزش حقیقت، صرفاً به دنبال حداکثرسازی توجه و درگیر کردن کاربر باشند، به‌طور سامانمند (سیستماتیک) به تقویت جریان کژاطلاعات کمک می‌کنند. در این حالت، نه فقط یک فرد، بلکه کل اینفوسفر دچار اختلال می‌شود و اینفورگ‌ها در محیطی آلوده به اطلاعات گمراه‌کننده رشد می‌کنند».

او افزود: در برابر این وضعیت، فلوریدی از نوعی اخلاق اطلاعاتی دفاع می‌کند که در آن، مسئولیت ما محدود به کنش فردی نیست، بلکه شامل مسئولیت نسبت به «سلامت اینفوسفر» نیز می‌شود. اگر خود و دیگران را اینفورگ بدانیم، باید بپذیریم که حفاظت از کیفیت اطلاعات، مبارزه با بداطلاعات و طراحی مسئولانه هوش مصنوعی، همگی بخشی از وظیفه ما در قبال اینفوسفر است. در این نگاه، توسعه هوش مصنوعی مسئولانه، نظارت بر الگوریتم‌ها، شفافیت در استفاده از داده‌ها و آموزش سواد رسانه‌ای، نه پروژه‌های فرعی، بلکه اجزای اصلی یک سیاست و اخلاق متناسب با عصر اطلاعات هستند».

رامبد در پایان سخنان خود تاکید کرد که «مفاهیم اینفوسفر و اینفورگ فقط دو اصطلاح نظری جذاب نیستند، بلکه چارچوبی فراهم می‌کنند که در آن بتوانیم جایگاه خودمان، نقش هوش مصنوعی و خطرهای کژاطلاعات را با هم بفهمیم. اگر جهان را اینفوسفر و خود را اینفورگ ببینیم، آن‌گاه می‌توانیم بهتر درک کنیم که چرا هر «قطره» اطلاعات نادرست، می‌تواند مثل آلاینده‌ای در این بوم سازگان عمل کند، و چرا طراحی و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی برای آینده ما به‌عنوان موجودات اطلاعاتی، حیاتی است».

درستی دوربین را وسیله معرفی می‌کنند و اینجاست که چیزهای دیگری نزد خالق منجر به ارائه عکس به عنوان اثر هنری می‌شود. در نتیجه با حضور دوربین عکاسی می‌توان با مفهومی به عنوان عینیت به مثابه اثر هنری برای همیشه خداحافظی کرد. حضور هوش مصنوعی نیز انقلابی از این دست است. این یک امکان و فرصت است تا هنرمندان مسیر دقیق‌تری در حوزه عالم هنر درک کنند. این یک امکان است و نه تهدید».

تمایز اساسی: خیال و احساس به مثابه منبع خلق هنری در انسان این استاد دانشگاه در ادامه به تفاوت‌های خلق توسط هنرمند و هوش مصنوعی اشاره کرد و گفت: «اما از تفاوت‌هایی که می‌توان میان خلق از جانب یک هنرمند و هوش مصنوعی برشمرد، نیروهایی است که فقط در زیست انسان حضور دارد. (خیال) و (احساس) دو ویژگی‌ای است که مختص به انسان و شاید با احتیاط برخی دیگر از موجودات زنده باشد با تناسب‌های متفاوت. اینگونه نیست که هنرمند بتواند بصورت دقیق آدرس دهد که ایده خلق فلان اثر دقیقاً از کجای درون او نشأت گرفته، دیگر در دنیای معاصر هر دالی یک مدلول ندارد. و سوژه انسانی بر خلاف نظریه دکارت، نسبت به احساس عقب رانده می‌شود. حواس پنج‌گانه، جهان زیسته، و مهمتر خیال، حوزه‌هایی از شناخت و سرچشمه خلق آثار هنری توسط انسان است که هوش مصنوعی اکنون ناتوان از ارائه آن است. هوش مصنوعی تنها می‌تواند از حافظه بهره‌برد. چیزی نزدیک به سابجکتیو در انسان و نه احساس و ... به طوری که اگر حافظه را از هوش مصنوعی حذف کنیم چیزی نمی‌ماند. حضور هوش مصنوعی دست‌کم برای هنر و هنرمندان یک نعمت است، یک ویژگی است تا هنرمندان یک بار دیگر به فعالیت‌های خود و تمایز هنر با دیگر حوزه‌های فعالیت بشری تأمل کنند و دریابند با این تحولات پیش‌رو هنر چیست؟ چه می‌خواهد؟ و در نهایت چه تأثیری برای مخاطبان خود دارد؟».

دکتر محمد شکری: هوش مصنوعی و ملاحظات هستی‌شناسانه هایدگری / رقیب مقتدر فلسفی

محمد شکری، استاد فلسفه در دانشگاه آزاد تهران مرکز سخنران بعدی بود. او گفت که «امروزه در همه محافل علمی جهانی بحث در باره نسبت فلسفه و هوش مصنوعی است و گویی تقدیر چنان رقم خورده تا ذهنیت فلسفی دوباره با چالش تازه‌ای مواجه شود. شاید از پیدایش این پدیده بیش از یک ربع قرن نگذشته باشد اما در همین اندک زمان همه نگاه‌ها را متوجه خود کرده و فیلسوفان را نیز گریز و گریزی از پرداختن به ابعاد و لوازم فلسفی آن نیست و لازمست تکلیف خود را در برابر آن، که مدعی داشتن توانایی کافی برای پاسخ به هر پرسشی خواه فلسفی و خواه غیر فلسفی است، روشن کنند».

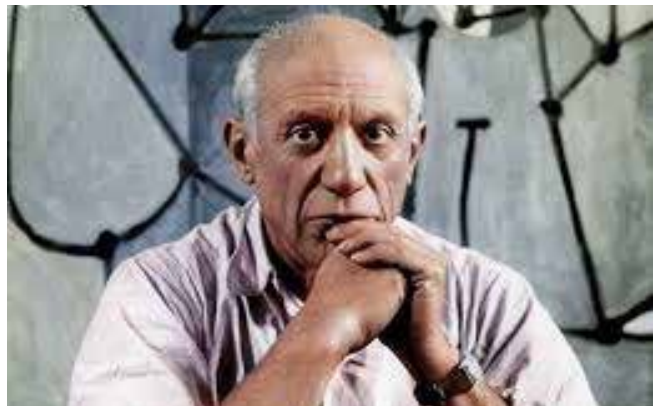
او در ادامه به طرح یک پرسش مهم پرداخت و افزود: «مگر فیلسوفان در قرن بیست و یکم رقیب و هم‌آوردی مقتدرتر از هوش مصنوعی به خود دیده‌اند؟ هوش مصنوعی یا به اختصار AI چیست؟ وجه مصنوعی بودنش چیست و همین خصوصیت چه کاستی‌ها و مزایایی را متوجه آن می‌کند؟».

سخنان دکتر حسین اردلانی: هوش مصنوعی، هنر و بازتعریف عینیت / هوش مصنوعی، فرصت یا تهدید

حسین اردلانی دانشیار گروه فلسفه هنر، به «بخش مهمی از دغدغه‌های پژوهشی» اشاره کرد و گفت: «در تمامی حوزه‌ها از جمله در حوزه هنر و فلسفه حضور یک انقلابی به عنوان هوش مصنوعی قابل مشاهده است. به صورت اخص در حوزه هنر این روزها شاهد توانایی‌های خارق‌العاده هوش مصنوعی به عنوان رقیبی برای خلق و ارائه آثار هنری یا شبه هنری هستیم. سوال اینجاست که به راستی هوش مصنوعی یارای رقابت با هنرمند و این حوزه از فعالیت بشر را دارد یا خیر؟».

اردلانی به تکرار تاریخی در باره سابقه اختراع هوش مصنوعی اشاره کرد و گفت: «اگر به گذشته تاریخی نه چندان دور مراجعه کنیم درمی‌یابیم که این اتفاق در سال ۱۸۳۷ توسط برادران داگر با اختراع دوربین عکاسی رخ داد. جنگی میان کهن‌ترین هنر تجسمی و تازه‌ترین هنر در همان حوزه تجسمی. ابتدا نقاشان از این اختراع حیرت کردند و دریافتند که رقیبی سرسخت جای فعالیت آن‌ها را بسیار سریع و ساده گرفته است. نقاشی عینی‌گرایی که ماه‌ها طول می‌کشید خلق شود اکنون کمتر از دقایقی بر روی صفحه بسیار نازکی خیلی دقیق‌تر شکل می‌گیرد. نقاشان تقلاً کردند تا کاری کنند تا توجیه ادامه روند این هنر را اعلام بدارند».

او افزود: «بعد زمان را به هنر سه بعدی اضافه کردند. در رنگ، نقاشان امپرسیونیستی با لکه‌گذاری رنگ‌های درخشان و در فرم، نقاشان کوبیستی با تغییر جهت در نگاه به یک اژه کار خود را متمایز از عکاسی کردند. به طوری که پیکاسو در یادداشتی می‌گوید: بسیار خوشحالم از اختراع دوربین عکاسی، چون به وظیفه دیرینه و احمقانه نقاشی پایان داد. نقاشان رفته رفته دریافتند که هدف انعکاس چیزهای مرئی نیست بلکه باید احساس را انعکاس دهند، و این امر رفته رفته نبوغ را به حوزه بداهه‌گری وارد کرد».



پابلو پیکاسو

اردلانی سپس به نوع شناخت نقاشان اولیه اشاره کرد و گفت: «نقاشان اولین کسانی بودند که دوربین عکاسی را وسیله قلمداد کردند و نه هدف برای هنر عینی‌گرا. امروزه ما شاهد عکس‌هایی هستیم که به

او افزود: «هوش به‌طور کلی به‌عنوان فرایند کسب، ذخیره، بازیابی، ترکیب، مقایسه و بازسازی اطلاعات و مهارت‌های مفهومی تعریف می‌شود. هوش به انسان این توانایی را می‌دهد تا توصیف چیزها را به خاطر بسپارد و از آن توصیف‌ها در رفتارهای آینده استفاده کند (ویکی‌پدیا). این توانایی که محصول عوامل غیراکتسابی و اکتسابی متعددی مانند ژنتیک، محیط، شخصیت و حتی -چنانکه برخی گفته‌اند- اقلیم است، سبب می‌شود تا فرآیند دریافت و پردازش اطلاعات و استفاده از آن‌ها با سرعتی بیشتر یا کمتر انجام شده تا فرد بتواند پاسخ مناسب به شرایط بدهد. هوش مصنوعی که از مهمترین ابداعات فناوری جدید است به سامانه‌های رایانه‌ای اطلاق می‌شود که قادر به انجام وظایفی هستند که در حالت عادی به هوش انسانی نیاز دارند. در واقع، هوش مصنوعی شبیه سازی فرآیندهای هوش انسانی مانند استدلال، یادگیری، برنامه ریزی، خلاقیت، فهم زبان و حل مسائل پیچیده توسط ماشین‌ها به ویژه سامانه‌های رایانه‌ای است».



مارتین هایدگر

فناوری به مثابه گشتل (Gestell) و تعرض به طبیعت

این استاد دانشگاه به تأملات و تحقیقات هایدگر در باره فلسفه فناوری پرداخت و گفت: «از میان همه اندیشمندانی که به تأمل در باره ذات و ماهیت فناوری پرداخته‌اند ورود هایدگر به این مقوله به لحاظ فلسفی عمق و غنای بیشتری دارد. او هم در فقراتی از کتاب هستی و زمان و هم در درسگفتار معروفش با عنوان پرسش از فناوری به این موضوع پرداخته و ضمن مفید و بجا بودن استفاده از فناوری به بحث در باره ماهیت آن پرداخته و نقش آن را در قرب یا دوری از حقیقت (aletheia) مورد توجه قرار داده است».

شکری در ادامه گفت: «در این گفتار نه مجال آن است تا به تفصیل به معرفی دیدگاه هایدگر در باره فناوری پرداخته شود و نه ضرورتی برای آن می‌بینم. سبب طرح دیدگاه وی در خصوص فناوری و ماهیت متافیزیکی آن بیشتر از آن رو بوده است که گوینده این مقال در صدد است با الهام از روح تأملات هایدگری در باب فناوری، مختصری در باب ملاحظات فلسفی مربوط به هوش مصنوعی که از دستاوردهای اصلی فناوری جدید است بر زبان آورد، هرچند که به عجز و قصور خود برای عرضه تصویری کاملاً هایدگری پسند در این باب از پیش معترف است».

او افزود: «موضوع مهم در باره فناوری از نظر هایدگر آن است که ابزاری است که توسط انسان ساخته شده است. این تعریف

هرچند تعریف درستی است، همه آنچه را وی از این مقوله در ذهن دارد تکافو نمی‌کند. به عبارتی تعریف فناوری به مثابه ابزار، کشف ماهیت و حقیقت فناوری نیست. هایدگر -تخنه (techne) را- که فناوری از آن گرفته شده - نحوه‌ای انکشاف و حضور می‌داند، تخنه به مثابه امری وجودی یا اونتولوژیک (هستی‌شناسانه) شرایطی فراهم می‌آورد تا فعالیت‌های انسانی در آن جلوه و ظهور یابند؛ به واسطه این فعالیت‌ها است که حقیقت از طریق انسان ظهور می‌یابد» این استاد دانشگاه سپس تعریف تخنه در مفهوم یونانی و فناوریک آن پرداخت و گفت: «قاعدتا میان تخنه در مفهوم یونانی که ناظر به فعالیت فرد انسانی است و فناوری که فعالیت ماشینی براساس علم و مهندسی جدید است در انکشاف حقیقت و حضور باید شباهتی وجود داشته باشد. اما به نظر هایدگر میان فناوری قدیم و جدید این تفاوت وجود دارد که انکشافی که در فناوری جدید رخ می‌دهد خود را در بصورت فعالیت یا عمل فردی (پوئیسس) نشان نمیدهد. انکشاف حاصل از فناوری جدید تعرض‌آمیز است، تعرضی که از طبیعت این انتظار نابجا را دارد تا تأمین‌کننده انرژی باشد یعنی تا بی‌نیاز از آن انرژی استخراج کرد. فناوری به خدمت گرفته می‌شود تا از هوا نیتروژن استخراج شود، تا از زمین نفت و گاز و دیگر مواد معدنی و کانی استخراج شود، تا از دریا ماهی و غذا استخراج شود، تا..... هایدگر همه این اقسام فعالیت اعم از انکشاف، ذخیره سازی، فرآوری و انبار کردن و وارد چرخه توزیع و مصرف کردن را انحای انکشاف وجود می‌داند». شکری سپس به مفهوم گشتلی در اندیشه هایدگر اشاره کرد و گفت: «هایدگر فناوری جدید را چارچوب یا گشتلی (Gestell) میدانند که از انسان میخواهد تا به نحوی متعرضانه طبیعت را به نحوی خاص به عنوان منبعی زوال‌ناپذیر منکشف کند. گشتل انسان را به عنوان واسطه و میانجی برای تعرض به طبیعت بسان منبعی لایزال بکار می‌گیرد و به زعم هایدگر از طریق فناوری به نحوی خاص پرده از چهره حقیقت کنار زده می‌شود. اما در میانه چنین پرده برگرفتنی که با عاملیت انسانی و نه لزوماً با اراده او صورت می‌گیرد، بشر خود را گرفتار در نوعی گشودگی هستی‌میباید که وی را یارای تغییر این مسیر منضبط و از پیش طراحی شده نیست. این حکایت غم‌انگیزی است از رابطه فناوری جدید با انسان».

ملاحظات فلسفی هوش مصنوعی: سلب هویت و چالش دازاین

این پژوهشگر حوزه فلسفه، بعد از تبیین اندیشه هایدگر در حوزه فناوری، «ضمن تصدیق و به رسمیت شناختن توأم با رضایت پدیده هوش مصنوعی که اینک فایده‌مندی آن از جهات متعدد بر ما آشکار شده است» گفت: «آیا نمی‌توان حکایت ارتباط انسان را با هوش مصنوعی همانند رابطه وی با فناوری پنداشت؟».

شکری در پاسخ به طرح سوال مذکور گفت: «با نگرشی هایدگری می‌توان تصور کرد که هوش طبیعی قدرتی است برای ذخیره و پردازش و استفاده فردی از داده‌ها یا به تعبیر هایدگر نحوی انکشاف و حضور. قابلیت‌هایی که در افراد انسانی به اشکال گوناگون تحقق می‌یابد و به طریقی در این نوع مواجهه فردی با حقیقت، انسان به مثابه دازاین

تا مسائل این حوزه را به طور ملموس‌تر درک کنند. همچنین هشدار می‌دهند که ابر تخصصی شدن فلسفه فیزیک، افزودن ساختارهای بی‌حاصل یا گرفتار شدن در «علم عادی» (normal science) صرف می‌تواند از آفت‌های کار در این حوزه باشد.

فلسفه بیوفیزیک: چالش تمایز هوش ارگانیک و مصنوعی

این استاد دانشگاه در بخشی از سخنان خود «به اهمیت فلسفه بیوفیزیک در بحث هوش مصنوعی و علوم شناختی» اشاره کرد و گفت: «در عصر هوش مصنوعی و علوم شناختی، پرسش از تمایز میان موجود زنده و غیرزنده اهمیت ویژه‌ای یافته است. بیوفیزیک، علمی است که قوانین فیزیکی را در مطالعه موجودات زنده به کار می‌گیرد. اما فلسفه بیوفیزیک می‌پرسد که آیا «زندگی» صرفاً مجموعه‌ای از فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی است یا امری کیفی و متمایز است؟ اگر روزی بتوانیم سلول‌های هوشمند تولید کنیم آیا هوش ایجاد شده همچنان مصنوعی است؟ به عبارتی ملاک تمیز و تمایز هوش ارگانیک و مصنوعی چیست؟ آیا یک ماشین هوشمند می‌تواند «زنده» تلقی شود؟ تمایز میان آگاهی زیستی و پردازش الگوریتمی چیست؟ آیا مرز میان موجود زنده و غیرزنده در حال از بین رفتن است یا همچنان پابرجاست؟».

به باور فتحعلیان، «پاسخ به این پرسش‌ها نه تنها برای فلسفه بلکه برای اخلاق و حقوق نیز حیاتی است.» او گفت: «اگر ماشین‌ها به سطحی از هوشمندی برسند که شبیه به آگاهی انسانی باشد، باید درباره حقوق و مسئولیت‌های آنان نیز اندیشید».

در این سخنرانی فتحعلیان به نکات عمل‌گرایانه درباره استفاده از هوش مصنوعی در کارهای آکادمیک اشاره کرد. در این خصوص، او به جنبه‌های عملی هوش مصنوعی در محیط‌های دانشگاهی پرداخت و با نگاهی واقع‌گرایانه، هم مزایا و هم خطرات استفاده از این فناوری را برشمرد. او گفت: «اگر چه ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند در تهیه پیش‌نویس، اصلاح نگارش، و حتی ترجمه متون علمی کمک کنند، داده‌های وسیع را تحلیل کنند و بر سرعت پژوهشگران بیافزایند اما پژوهشگران باید مراقب خطاهای الگوریتمی آن نیز باشند».

او به مثالی در باره خطاهای الگوریتمی اشاره کرد و گفت: «برای مثال برخی سامانه‌های هوش مصنوعی تمایل دارند پاسخ‌هایی مطابق میل کاربر بدهند یا او را تایید کنند (Confirmation Bias). این امر می‌تواند به تثبیت خطاها و گمراهی علمی منجر شود. از طرفی اگر پژوهشگران به جای تفکر انتقادی، صرفاً به خروجی ماشین‌ها اعتماد کنند، کیفیت پژوهش‌های علمی کاهش خواهد یافت. او تأکید کرد که استفاده از هوش مصنوعی باید همراه با رویکرد انتقادی باشد. پژوهشگر باید همواره خروجی ماشین را بررسی کند و آن را با معیارهای علمی و فلسفی معتبر بسنجد. هوش مصنوعی می‌تواند کمک قدرتمندی برای پژوهش باشد، اما تنها در صورتی که با دقت و نقد همراه شود».

اما هوش مصنوعی که ابزاری مکانیکی و ماشینی برای دریافت، ذخیره و پردازش داده‌هاست با قطع نظر از فردیت و هستی‌دازایی مخاطب، ورودی تعرض آمیز به آنچه اصطلاحاً هستی‌اگزیستانس نامیده می‌شود نیست؟ آیا هوش مصنوعی با این نحو انکشاف هستی از انسانی که آن را به مثابه ابزار بکار می‌گیرد سلب هویت نمی‌کند؟ بجای آنکه دازاین عالمیتی بالنسبه اگزیستانسیالیستی داشته باشد، خود را درون عالمی مکانیکی و ماشینی که توسط هوش مصنوعی ایجاد شده و خود و دیگران را در این عالم دارای ذهنیتی مشابه که با تیراژ بالا تولید شده نمی‌بیند؟ آیا هویت و این همانی به مثابه فرد انسانی مخدوش نمی‌شود؟ آیا دیگری به مثابه دیگری موضوعیت دارد؟ اصولاً هوش مصنوعی چه نسخه‌ای برای فهم آنچه احوالات درونی و نفسانی نامیده می‌شود دارد؟ آیا هوش مصنوعی در عرصه‌هایی مانند هنر و اخلاق و که تجلی نبوغ و اراده فردی است مجالی برای حضور دارد؟ آیا به صرف تزریق الگوریتمی از ابداع و نوآوری به آن میتوان انتظار آن داشت تا هوش مصنوعی بتواند آثاری همسنگ آنچه هنرمندان بزرگ بواسطه ذوق و قریحه فردی خود آفریده‌اند و نانوشته مهر و نشان خود را بر آن‌ها حک کرده‌اند بیافریند؟ این پرسش‌ها و هزاران پرسش دیگر چالش‌هایی هستند که هوش مصنوعی با آن‌ها مواجه است و بی شک رواج و گسترش بیشتر این پدیده لاجرم بعضی از این نگرانی‌ها را به محاق خواهد برد و چه بسا نسل بعدی کاربران هوش مصنوعی از این دست نگرانی‌هایی که من نوعی دارم هرگز نداشته باشند».

دکتر نرگس فتحعلیان: فلسفه فیزیک، و آفت‌های ابر تخصصی شدن
نرگس فتحعلیان استادیار فیزیک دانشگاه پیام نور و پژوهشگر میان رشته در حوزه فلسفه فیزیک و فلسفه علم به عنوان آخرین سخنران ابتدا به معرفی اجمالی فلسفه فیزیک برای حضار پرداخت و در ادامه، بحث خود را به هوش مصنوعی ربط داد و برخی توصیه‌های عملی را برای به کارگیری هوش مصنوعی در پژوهش‌های فلسفی ارائه کرد. او ابتدا به معرفی شاخه فلسفه فیزیک به عنوان یکی از فلسفه‌های مضاف پرداخت و به مسائل باز در این رشته در زمینه فلسفه مکانیک کوانتوم، فلسفه فضا-زمان و تقارن‌ها و فلسفه ترمودینامیک و مکانیک آماری اشاره کرد.

در بخش نخست سخنرانی، دکتر فتحعلیان به معرفی فلسفه فیزیک پرداخت. او توضیح داد که «فلسفه فیزیک یکی از شاخه‌های «فلسفه مضاف» است؛ که به بررسی مسائل فلسفی میان‌رشته‌ای فیزیک می‌پردازد. مسائلی مانند نظریه‌های چندجهانی کوانتومی، فهم فرآیندهای تعادلی، یا درک دقیق ساختار و ماهیت فضا-زمان. همچنین این حوزه شامل مسائلی است که کمتر مورد کاوش قرار گرفته‌اند، مانند اینکه چه چیزی باعث می‌شود یک ساختار ریاضی جهان را نمایش دهد؟».

او اشاره کرد که «منتقدان در حوزه فلسفه فیزیک توصیه می‌کنند فلاسفه فیزیک با جامعه فیزیک و فیزیک‌دان‌ها تعامل داشته باشند

انبوه مهارت‌های جانبی شغلی اسم رمز حفظ موقعیت‌های کاری در معرض حذف در زمانه موسوم به هوش مصنوعی*



معرفی تفصیلی کتاب و نویسنده آن



کتاب گفتاری

۷۳ روش مؤثر
برای پایاندهی
(اعتبارسنجی و کنترل کیفیت)

دکتر محسن صدیقی شنگانی



سید ابراهیم ابطی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف abtahi@Sharif.edu

* این مطلب در خبرنامه آبان ماه انجمن آموزش مهندسی ایران درج گردیده و بر پایه توافقنامه همکاری در انجمن، در گزارش کامپیوتر نیز باز نشر می‌گردد. سردبیر

فصل ۱۳. انتخاب.....

فصل ۱۴. تشخیص و تعیین محدوده.....

فصل ۱۵. خودآموزی.....

فصل ۱۶. تنظیم خود.....

فصل ۱۷. فرمان به ضمیر ناخودآگاه.....

فصل ۱۸. تبیین (تعامل با ابزار هوش مصنوعی)

فصل ۱۹. جستجو.....

فصل ۲۰. مهارت بررسی (تحلیل).....

فصل ۲۱. ارائه.....

فصل ۲۲. عملکرد با کیفیت.....

فصل ۲۳. پایان‌دهی.....

فصل ۲۴. کار با الگوها.....

فصل ۲۵. آزمایش.....

فصل ۲۶. نگهداری.....

دانستن کافی نیست، برای کار، ارائه خدمت و محصول، باید بتوانیم انجام دهیم. در واقع برای انجام دادن، نیاز به مهارت داریم. مهارت را من توان انجام دادن می‌گیرم، توانستن در مقابل دانستن.

مهارت بنیادی

بعضی از مهارت‌ها، مثل مهارت‌های ارائه، کار با نشانه‌ها و توجه، همواره، مورد نیاز همه هستند؛ مستقل از سن، جنس، میزان تحصیل، شغل، و مستقل از محل کار و زندگی. این‌ها را من مهارت بنیادی می‌نامم.

نیاز همیشگی به مهارت‌های بنیادی، ضرورت و اهمیت مجهز شدن به آن‌ها را نشان می‌دهد.

سفارشی شده برای اهالی نرم‌افزار

در این کتاب ۲۶ مهارت بنیادی، از منظر مهندس نرم‌افزار، عملاً برای اهالی نرم‌افزار سفارشی شده است (ضمن این‌که فکر می‌کنم مطالب این کتاب برای دیگران هم کمک‌کننده است).

دلیل این سفارشی کردن این است که گرچه مهارت‌های بنیادی مورد نیاز همه است، و مثلاً یک خانه‌دار، یک جراح، یک بی‌کار و هر فرد دیگری را که در نظر بگیریم همواره به آن‌ها نیاز دارند، اما شرایط و نوع کار آن‌ها تفاوت‌هایی دارد که نیازمند توجه و اقدام متفاوت است. برای مثال مؤلفه‌های متداول برای یک جراح در مقایسه با مؤلفه‌های مورد نظر یک مهندس نرم‌افزار کاملاً متفاوت است.



دکتر محسن صدیقی مشکنایی عضو برجسته انجمن انفورماتیک ایران و عضو بازنشسته هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان از پیشکسوتان پر مرتبت بخش انفورماتیک کشور است که همچنان کوشا و پرتلاش با اراده‌ای معطوف به فرهنگ به خدمات ارزنده خود به جوانان کشور، استثنائی‌ها، حرفه‌ای‌ها و عموم مردم در انتشارات ممد و وبگاه آموزشی استثنائی خود ادامه می‌دهد^۱:

یکی از آخرین کتاب‌های دکتر صدیقی که مورد بحث این یادداشت است، ۲۶ مهارت مورد نیاز همیشگی همه سفارشی شده برای اهالی و مهندسان نرم‌افزار است. ۲۶ مهارت گلچین شده با توضیحات کافی در بیست شش فصل کتاب در مورد آن‌ها و مقدمه روشن‌گر نویسنده

فصل ۱. عملکرد چاپک.....

فصل ۲. درک معماری.....

فصل ۳. کار با نشانه‌ها.....

فصل ۴. مدیریت توجه.....

فصل ۵. مخاطب‌شناسی.....

فصل ۶. خواسته‌شناسی.....

فصل ۷. همکاری.....

فصل ۸. ساختن حوزه‌ی فعالیت.....

فصل ۹. مدل‌سازی (طراحی).....

فصل ۱۰. عملکرد مؤلفه‌ای.....

فصل ۱۱. عملکرد شیء‌گرا.....

فصل ۱۲. عملکرد قطعه‌گرا/ سرویس‌گرا.....

در باره آن‌ها :

نوآورانه با مفهوم نشانه از محاسن این کتاب است که مولف نقش تعیین‌کننده آن را قابلیت آن در درک شرایط، تغییرات آن و وظایف کنشگر در قبال آن می‌داند که می‌تواند نشانه درخواست، درک آن به عنوان مبنای توجه و عملکرد هم باشد. انواع نشانه‌های مرتبط و نامرتب، تولیدی یا دریافتی، گزارش‌دهنده یا درخواست‌کننده و بازخورد که علاوه بر اشاره به دریافت نشانه و دریافت آن عملاً می‌تواند راهی برای پایان‌دهی باشد. قبل از بیان کثیری از ابزارهای نشانه‌ای به کاربرد مهارت کار با نشانه‌ها اشاره می‌شود. بخش جالب این فصل مهارت‌های مورد استفاده در کار با نشانه‌ها و راه‌های کسب آن است.

فصل چهارم در موضوع مهارت توجه است که در آن به هر دو جنبه مواردی که توجه به آنها لازم یا نالازم است پرداخته می‌شود. پس از اشاره به ابزارهای مدیریت توجه به مهارت‌های مورد استفاده در مدیریت توجه و راه‌های کسب مهارت مدیریت توجه در کتاب عنایت شده است.

فصل پنجم به مهارت مخاطب شناسی اختصاص دارد. که مخاطبان متداول مهندسان نرم افزار طیفی از سودبران آن هستند :



در این فصل اشاره به رهیافت‌های مخاطب‌شناسی موثر و مهارت‌های مورد استفاده در مخاطب‌شناسی توجه برانگیز است.

عنوان فصل و مهارت ششم خواسته‌شناسی است، که امروزه از آن به عنوان مهندسی خواسته^۳ هم یاد می‌شود. دیدگاه مولف در این زمینه که مبنای تشخیص و تعیین درست خواسته را رضایت مخاطب شمرده است، نیاز به توجه دارد. تاکید در این فصل بر آن است که در مهندسی نرم‌افزار هر اقدامی نیازمند مهارت خواسته‌شناسی است که در آن مهندس با مخاطبان گسترده با خواسته‌های گاه ناهمساز روبروست. به همین دلیل نویسنده در این فصل، ریزبینانه به مهارت‌های متعددی اشاره می‌کند که مورد استفاده در خواسته‌شناسی است و به راه‌های کسب مهارت خواسته‌شناسی هم در این کتاب توجه شده است.

فصل و مهارت هفتم، همکاری است. همکاری که به بیان نویسنده، تعاملی در جهت رسیدن به رشد و عملکرد جمعی بهتر است. در این فصل به اشتباهات متداول در همکاری و مهارت‌های مورد استفاده در

انتخاب مهارت‌ها هوشمندانه و متکی به تجارب حرفه‌ای، آموزشی و پژوهشی نویسنده مولف است. برخی از آنها مثل تبیین در فصل ۱۸ که به تعامل با ابزار هوش مصنوعی اشاره دارد بسیار تازه است، همان گونه که پرداختن به مبحث پایان‌دهی در فصل ۲۲ چاره‌ساز دشواری مهمی در انجام کار مهندسان ایرانی و در فصل پایانی به مبحث نگهداری ثمره سال‌ها تدریس دانشگاهی مهندسی نرم‌افزار می‌تواند باشد.

فصول ۴ و ۵ و ۶ با عناوین مدیریت توجه، مخاطب‌شناسی و خواسته‌شناسی، ترجمان توجه به مهارت‌های تعامل انسان با رایانه^۲ می‌تواند باشد.

در فصل یکم به روشنی و دقت منظور از مهارت عملکرد چابک برای مهندس نرم‌افزار تعریف‌شده و این مفهوم از خلط رایج روشگانی تولید نرم‌افزار به جایگاه مدیریت پروژه‌ای واقعی خود بازگشته است. تا مهندس نرم‌افزار بتواند با رویکرد چابک، فعالیت‌هایش را مدیریت کند. چهار ارزش عملکردی چابک مورد اشاره واقع شده و بر مبنای آن دوازده اصل تولید چابک تعریف شده است. مقابله مصادیق عملکرد سنتی در مقابل چابک، مهارت‌آموز را آماده می‌کند با روش پیشنهادی نویسنده چگونگی تحقق عملکرد چابک را پس از پذیرش بیاموزد. در بخش پایانی این فصل موجز و پرمحتوا و پیراسته (چون دیگر فصول) تکمله مولف در باره مهارت‌های متعدد پشتیبان این اولین مهارت نخ تسبیحی برای کنار هم چینی فصول کتاب فراهم می‌کند اما مولف به این هم کفایت نمی‌کند بلکه در پایان مطالب فصل مهمترین راه‌های کسب مهارت عملکرد چابک را هم یادآوری می‌کند. این فصل چون سایر فصول با طرح پرسش‌هایی و اشاره به ابرپیوندهایی برای مراجعه به مراجع دیگر، تکمیل گردیده است.

فصل و مهارت دوم درک معماری نام گرفته است. این فصل علیرغم موضوع موسع مورد بحثش با ایجاز غبطه برانگیزی نوشته شده است، در حالی که مهمترین مفاهیم موضوع مورد بحثش را بیان کرده است. نگاه چپستی‌گرا (آنتولوژیک) مولف باعث می‌شود این فصل را با بیان منظورش از معماری کردن تعبیر دقیق مدل‌سازی را به دست دهد که مهارتی اکتسابی می‌تواند باشد. اشاره به تفاوت‌های طرح و معماری در ادامه از خلط این دو مبحث پیشگیری می‌کند. پرداختن به چرایی تلاش برای درک معماری در ادامه این فصل، مکمل بحث اولیه چپستی است. اما نویسنده در ادامه حتی به کارهای ممکن برای درک معماری می‌پردازد تا مهارت معماری را در ادامه قابل یادگیری حتی با تعیین جایگاه به کارگیری آن و مهارت‌های مورد استفاده آن کند. پرسش و مراجعه چون همه فصول بخش پایانی این فصل است.

فصل و مهارت سوم در مورد کار با نشانه‌هاست. این مواجهه

2- HCI : Human Computer Interaction

3- Requirement Engineering

مؤلفه یک مفهوم عمومی است که توسط آن یک واحد را از بقیه دنیا متمایز می‌کنیم. واحدی که به نوعی برای ما اهمیت دارد و یک واحد قابل تشخیص یا قابل تفکیک از بقیه چیزهاست. توجه داریم مؤلفه‌ها معمولاً به هم مربوط هستند و روی هم تأثیر متقابل دارند. ولی ما به عمد تفکیک می‌کنیم. به این عمل که یک مسئله یا سیستم بزرگ را به مؤلفه‌هایی تقسیم کنیم عملکرد مؤلفه‌ای می‌گوییم.

مهارت مدل‌سازی هم بیان شده است. فصل دهم در باب مهارت و نگاه عملکرد مؤلفه‌ای^۵ است. نگاهی که می‌خواهد بر مشکل پیچیدگی غلبه کند: به مؤلفه خوب که حاصل تحلیل درست است در این فصل اشاره شده و کاربرد آن به معنی جای درست به کارگیری هم توضیح داده شده است. مهارت‌های جانبی این مهارت و راه تحقق مهارت نگاه مؤلفه‌ای هم در پایان این فصل وصف شده است. فصل یازدهم در موضوع و مهارت عملکرد شیء گراست:

منظورم از مهارت نگاه شیء گرا این است که یک مهندس نرم‌افزار:

- دنیای مورد نظر را به صورت مجموعه‌ای از شیء‌هایی ببیند که در حال تعامل با یکدیگر هستند، تا رفتار برتری را تولید کنند.

منظورم از مهارت عملکرد شیء گرا این است که:

- خود، یک شیء خوب باشد؛
- بتواند برای کاری که دارد، شیء‌های مناسب برای همکاری خوب را تشخیص دهد و یا تعیین کند؛
- و به ویژه سازوکار (مکانیزم) همکاری مناسب این شیء‌ها، برای رسیدن به رفتار برتر مورد نظر را فراهم کند.

در ادامه این فصل علاوه بر تعریف شیء و شیء خوب به مزایای نگاه و عملکرد شیء گرا پرداخته شده است از جمله به همکاری اشیاء برای ایجاد رفتار برتر:

- همکاری شیء‌ها برای ایجاد رفتار برتر یک هدف اصلی (اصطلاح ارکستراسیون orchestration)؛
- ساده کردن نداشت بین دنیای واقعی و دنیای کامپیوتر، به دلیل تجربه طولانی ما در دنیایی که شیء گراست.



5- Modular

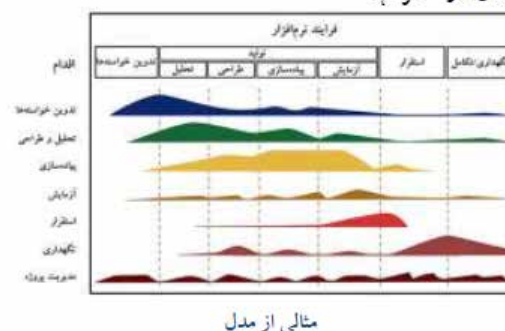
مهارت همکاری و راه‌های به دست آوردن آن هم اشاره شده است. فصل و مهارت هشتم ساختن حوزه فعالیت^۶ نام گرفته است. محدوده اقدام می‌تواند نام دیگر این مهارت باشد: کاربرد مهارت ساختن حوزه فعالیت در این فصل تشریح شده و به مهارت‌های مورد استفاده در ساختن حوزه فعالیت نیز اشاره شده است. در این فصل و مهارت اشاره می‌شود که برای ساختن حوزه فعالیت عملاً باید آن را مهندسی کرد در عین این که به اشتباهات متداول در این اقدام توجه داشت. در پایان، تمرین و تکرار راه به دست آوردن این مهارت تلقی شده است.

حوزه (دامنه) فعالیت

حوزه فعالیت، بیانگر محدوده‌ای است که در دراز مدت می‌خواهیم ما (شرکت ما) در آن کار (و زندگی) کنیم. اگر حوزه فعالیت ما مشخص باشد و برای آن آماده شده باشیم، از قریب به اتفاق منابعی که داریم (مثل زمان، بودجه، ابزار، تحلیل، مشتری و تجربه) بهتر می‌توانیم استفاده و بازاستفاده داشته باشیم. چون همه در یک حوزه هستند، با هم ارتباط و قرابت دارند و روی مجموعه‌ای مشخصی از کارها متمرکز شده‌اند. تدارک حوزه فعالیت، عملاً تدارک در سطح کلان برای مجموعه فعالیت‌ها و خطوط کاری ما (شرکت ما) خواهد بود. برای مثال حوزه فعالیت شرکت‌های کتابراه، آب و کافه بازار، کاملاً با یکدیگر متفاوت است؛

فصل و مهارت نهم مدل‌سازی به معنی طراحی است. مهارتی بنیادی که به کمک آن مهندس نرم‌افزار موفق می‌شود آنچه را که درک کرده است یا می‌خواهد انجام دهد با نماد یا تصویر به عنوان طرح نشان دهد:

- مدل، نماد یا تصویری از (بخشی) از جهان واقعی است.
- مدل‌سازی، عمل تولید مدل است.
- مدل‌سازی = طراحی.
- مدل‌ساز = طراح.



در ادامه به انواع مدل و معیارهای ارزیابی آن و کاربرد مهارت مدل‌سازی در مهندسی نرم‌افزار اشاره می‌شود. در این فصل چگونگی مدل‌سازی هم به سادگی توصیف شده است و به مهارت‌های جانبی مورد نیاز و استفاده مدل‌سازی خاطر نشان شده و راه به دست آوردن

4- Field of Activity

نویسنده مبنای خودآموزی را نیاز می‌داند و این یادگیری با رفع نیاز خاتمه‌یافته تلقی می‌شود. راه‌های خودآموزی در این فصل توضیح داده شده است و به مهارت‌های جانبی تحقق آن هم اشاره شده است. بخش پایانی این فصل به راه‌های به دست آوردن مهارت خودآموزی اشاره دارد.

فصل شانزدهم و مهارت شانزدهم خودتنظیمی است که از نظر مولف کتاب تعریف آن چنین است :

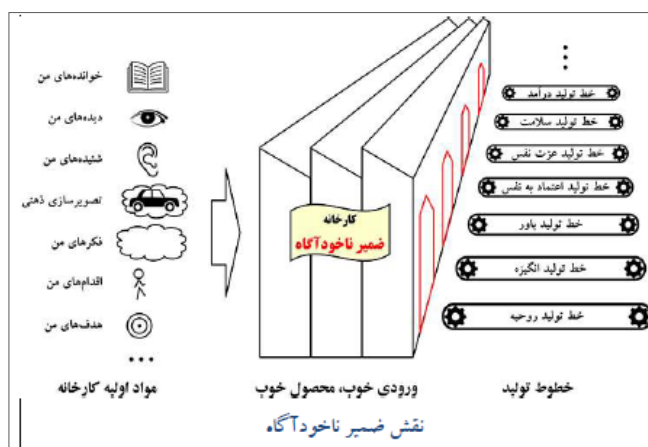
منظورم از مهارت تنظیم خود برای یک مهندس نرم‌افزار این است که در مقابل شرایط نامطلوب، بتواند خود را برای انجام نقشی که به عهد گرفته است، آماده کند. برای انجام هر نقشی (مثل دانشجوی، همسر، مهندس نرم‌افزار) که به عهد می‌گیریم، لازم است خود را برای داشتن ویژگی‌ها و رفتارهای آن نقش آماده کنیم. اگر با نگاه شیء‌گرا به یک مهندس نرم‌افزار نگاه کنیم، او باید مشخصه‌ها (attribute) و رفتارهای (behavior, function) مورد نیاز را داشته باشد. مهارت تنظیم خود، مهارت به وجود آوردن مشخصه‌های مورد نیاز در خود است.

در ادامه این فصل کاربر یا جای به کارگیری مهارت تنظیم خود تشریح شده است و از طریق بیان ویژگی‌های ضروری برای مهندسان نرم‌افزار، موارد خودتنظیمی را مشخص کرده است و حتی به چگونگی این تنظیم‌ها اشاره کرده است. در ادامه نیز چون همه فصول و مهارت‌ها، مهارت‌های جنبی مورد نیاز خودتنظیمی و راه کسب این مهارت بیان شده است.

عنوان فصل و مهارت هفدهم فرمان‌دهی به ضمیر ناخود آگاه، روانشناسانه می‌نماید که نویسنده به آن اشاره دارد :

منظورم از این مهارت، توان عملی مهندس نرم‌افزار در انجام کارهایی است که توسط آن‌ها، به ضمیر ناخود آگاه خود (و چه بسا دیگران) فرمان دهد. به نوعی که ما (افراد دیگر) را به خواسته‌هایمان (خواسته‌هایشان) نزدیک‌تر کند. مهارت برنامه دادن به ضمیر ناخود آگاه، یک مهارت بنیادی است که همه، همواره به آن نیاز داریم. البته در اینجا تأکید ما روی مهندسين نرم‌افزار و فراهم کردن ویژگی‌های مورد نیاز او به کمک ضمیر ناخود آگاه است.

این نقش را مولف کتاب به شکل زیر ترسیم کرده است :



سپس به کاربردهای این نگاه و مهارت‌های پشتیبان آن و راه‌های کسب این مهارت اشاره شده است.

فصل و مهارت دوازدهم عمکرد قطعه و خدمت گراست که در آن به قابلیت مهم استفاده مجدد یا باز به کارگیری قطعه اشاره شده است

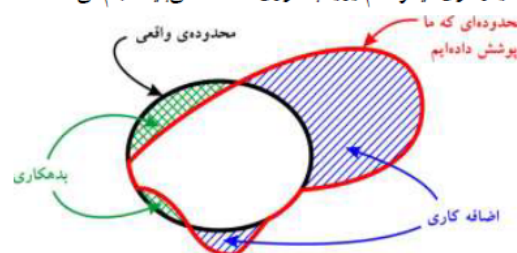


تفاوت قطعه و خدمت و کاربرد نگاه قطعه‌ای و خدمتی به یک سامانه نرم‌افزاری و مهارت‌های مورد نیاز این مهارت و راه کسب آن در ادامه این فصل آمده است.

عنوان فصل و مهارت سیزدهم، انتخاب است. انتخاب بین گزینه‌های کاندیدا که به پیش نیازهای آن در این فصل اشاره شده که حاصلش گزینه بهتر با ویژگی سربار کمتر زمانی، تلاشی، مالی و حیثیتی است. اشاره به موارد موجه استفاده از مهارت انتخاب و اشاره به اشتباهات متداول در انتخاب و مهارت‌های مورد نیاز آن در کنار راه به دست آوردن این مهارت، از بخش‌های پایانی این فصل است.

تشخیص و تعیین محدوده، موضوع و عنوان مهارت فصل چهاردهم این کتاب است که مبنای تشخیص و تعیین محدوده و ارتباط حوزه فعالیت و محدوده یک کار در آن تشریح شده است. کاربرد این مهارت، رهیافت‌های تشخیص و تعیین آن، مهارت‌های جنبی مورد نیاز و راه به دست آوردن آن از دیگر موضوعات این فصل است.

یکی از مشکلات متداول (شرکت) ما ورود به اموری است که می‌توانست رها شود، و از سوی دیگر عدم ورود به اموری است که می‌باید انجام می‌شد.



محدوده کار (scope)، برای ما، جایی است که مسئولیتش با ما ست. بهترین حالت این است که در قبال این محدوده، نه چیزی از قلم بیفتد و نه کار اضافی انجام شود.

عنوان فصل و مهارت پانزدهم خودآموزی است :

منظورم از مهارت خودآموزی این است که یک مهندس نرم‌افزار بتواند آگاهی مورد نیاز خود را با تکیه بر فعالیت خود و منابع موجود، به‌ویژه وب، به دست آورد. خودآموزی یک مهارت بنیادی است. چرا که همه، همواره به آن احتیاج داریم. در مهندسی نرم‌افزار شرایط به گونه‌ای است که ظرف دو-سه سال فرد می‌تواند داینامیک شود. تنوع و تعدد موارد جدیدی که یک مهندس نرم‌افزار، همراه کار خود، نیاز به دانستن بیشتر پیدا می‌کند، به ویژه در موضوعی که برای آن نرم‌افزار می‌نویسد، به گونه‌ای است که خودآموزی برای او یک باید است. البته این به معنی نفی آموزش‌های دیگر نیست.

بیان کاربردهای این مهارت، مهارت‌های جانبی مورد نیاز و نحوه کسب آن، بحث‌های پایانی این فصل است. مهارت هجدهم که در فصلی با همین شماره درج شده است نو آورانه، تعامل با ابزار هوش مصنوعی است :

ابزار هوش مصنوعی برای مهندسين نرم افزار

ابزارهای متداول هوش مصنوعی، مثل Google Gemini برای اغلب نیازها پاسخگو هستند. اما برای مهندسی نرم افزار، بعضی ابزارهای تخصصی تر وجود دارد. لطفا در ادامه به سوال من و پاسخ کوپایلت در این مورد توجه کنید:

سوال من از کوپایلت:

با توجه به فرایند نرم افزار، برای یک مهندس نرم افزار کدام یک از ابزارهای هوش مصنوعی را پیشنهاد می کنید؟

پاسخ کوپایلت (که متأسفانه در ترتیب قرار گرفتن کلمات فارسی و انگلیسی مشکل دارد) :

متأسفانه عزیز من، برای یک مهندس نرم افزار، هوش مصنوعی می تواند ابزار قدرتمندی باشد که کارایی، خلاقیت و سرعت را افزایش دهد. بسته به نیازت، میتوانم چند دسته از ابزارهای هوش مصنوعی را پیشنهاد کنم:

- ابزارهای کمک به برنامه نویسی و کدنویسی**
 - **GitHub Copilot** و **VS Code** و سایر IDE ها: این ابزارها هوش مصنوعی را مستقیماً در محیط کدنویسی تو قرار میدهند و پیشنهادات کد می دهند.
 - **Tabnine**: یک تکمیل کننده خودکار برای کد که یاد می گیرد سبک کدنویسی تو را بهبود دهد.
 - **Codeium**: یک جایگزین رایگان برای تکمیل خودکار کد با هوش مصنوعی.
- ابزارهای تست و خطایابی خودکار**
 - **DeepCode**: یک تحلیلگر کد مبتنی بر هوش مصنوعی که مشکلات امنیتی را تشخیص می دهد.
 - **Snyk**: برای بررسی آسیب پذیری های امنیتی در بسته های نرم افزاری.
 - **Diffblue Cover**: تولید کننده تست های واحد خودکار برای جاوا.
- ابزارهای طراحی معماری و مستندسازی**
 - **MergeDesk**: یک ابزار برای مستندسازی معماری و مدل های UML.
 - **Doxygen**: یک ابزار برای مستندسازی کدهای C++, Java, Python و دیگر زبان ها.
- ابزارهای مدیریت پروژه و DevOps**
 - **Jira Automation**: یک ابزار برای اتوماسیون فرآیندهای مدیریت پروژه.
 - **ChatGPT** یا **Microsoft Copilot**: برای پاسخگویی سریع به سوالات فنی و مدیریت مستندات پروژه.
- ابزارهای هوش مصنوعی برای پردازش داده ها و یادگیری ماشین**
 - **TensorFlow** و **PyTorch**: برای توسعه مدل های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی.
 - **AutoML** یا **Azure ML**: پلتفرم های خودکارسازی برای ساخت مدل های یادگیری ماشین بدون نیاز به تخصص های عمیق.

بسته به حوزه کاری تو، برخی از این ابزارها میتوانند کمک بزرگی در بهینه سازی فرآیند توسعه تو بکنند. اگر یک ابزار خاص مد نظرت هست یا میخواهی در زمینه ای مشخص تر راهنمایی بگیری، خوشحال میشوم بیشتر توضیح دهم! 🚀

ابزار هوش مصنوعی برای مهندسی نرم افزار

کاربرد یا جای به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی مولد، مهارت‌های جانبی مورد نیاز و راه‌های به دست آوردن این مهارت هم در این فصل توضیح داده شده است. هر چند رهیافت‌های مولف در تعامل با ابزار هوش مصنوعی مولد هم برای مهندسان نرم‌افزار آموختنی است. مهارت بیستم، قابلیت جستجو است که در فصل بیستم کتاب درج شده است. که منظور جستجوی در وب است زیرا نویسنده مهارت تبیین^۶ یا پرسشگری را از مهارت‌های فصل پیشین می‌داند. اقدامات قبل از هر جستجو و اشتباهات متداول در جستجو در این فصل خواندنی است. صورت ابزارهای جستجو پیشنهادی نویسنده آموختنی است و از دقت نظر ایشان ناشی می‌شود :

برای تعامل با یک ابزار هوش مصنوعی مولد، از رهیافت‌های زیر استفاده می‌کنم و با ابزارهای محدودی که کار کرده‌ام، در قریب به اتفاق موارد، پاسخ‌های دریافتی برایم کاملاً قابل استفاده بوده است:

- در تعامل با یک ابزار هوش مصنوعی مولد، او را به شکل یک خبره زمینه مورد سؤال نگاه می‌کنم؛
- سعی می‌کنم خواست نهایی خود را مطرح کنم (برخلاف کار با مرورگرها، که ما خودمان روند رسیدن به نتیجه‌ی نهایی را کنترل می‌کنیم)؛
- مؤدبانه و رسمی تعامل می‌کنم (البته این سنت ارتباطی من با همه است)؛
- تعامل من کاملاً جدی است. شوخی و لطیفه در حرف من نیست؛
- سعی می‌کنم کلام من صریح، مشخص و بدون ابهام باشد. چرا که موجب پاسخ مرتبط‌تر و دقیق‌تر می‌شود؛
- هر بار تنها یک مورد مشخص را مطرح می‌کنم. حرف اضافی نمی‌زنم. به این ترتیب استفاده از پاسخ برایم ساده‌تر است؛
- هر جا لازم باشد، خودم را معرفی می‌کنم. و شرایط طرح سوال را مطرح می‌کنم. در واقع برایش نشانه می‌دهم. چون این اطلاعات و نشانه‌ها در کیفیت و سطح پاسخ تأثیر دارد؛
- روی هر سوال از قبل کار می‌کنم. که سؤال پخته‌ای باشد. چون دنبال جواب به درد بخور هستم. به همین دلیل به صورت مکتوب تعامل می‌کنم؛
- برای استفاده دراز مدت از پاسخ‌ها، برای خودم ساز و کار مشخصی دارم. معمولاً در محیط وان نوت، در بخشی که مربوط به این کار فعلی است، سؤال خودم و پاسخ ابزار را ذخیره می‌کنم. گاهی دشواری‌هایی برایم هست. مثل نیاز به عکس گرفتن از پاسخ و تبدیل محتوای عکس به نوشته.
- در جستجوها و استفاده از نتایج جستجو، استفاده از ابزار زیر را پیشنهاد می‌کنم:
- ابزار هوش مصنوعی مولد، مثل ChatGPT؛
- یک مرورگر، مثل Google Chrome و موتور جستجوی مرتبط Google؛
- یک مدیر فایل، مثل File Explore؛
- یک نظام پوشه‌بندی و نام‌گذاری پوشه‌ها و فایل‌ها، مطابق سلیقه خود؛
- یک ابزار ذخیره‌سازی منابع و ارجاع رسمی به منابع، مثل Zotero؛
- ابزار برای ذخیره کردن یافته‌ها، در ذیل پروژه‌ها، مثل OneNote؛
- ابزار برای برداشت مستقیم از صفحه (capture)؛
- ابزار حاشیه نویسی و تلفیق محتوا، مثل Word؛
- محیط تجسم و دسترسی به داده‌ها، مثل از محل فیزیکی و کامپیوتر یا گوشی که استفاده می‌کنیم، مثل Google Drive.

مهارت پیشنهادی بیستم مهارت بررسی یا تحلیل است که به مهندس نرم‌افزار این قابلیت را می‌بخشد که در هر کاری که می‌خواهد وارد شود، بتواند به طور عملی به درک درستی از کار و شرایط مرتبط برسد تا به انجام درست کار قادر شود. بررسی ناشی از جستجو را نویسنده هم نیاز تحلیل می‌داند و راه دستیابی به آنرا تمرین و تکرار انجام می‌داند.

فصل بیست و یکم به مهارت ارائه اشاره دارد. مهارتی که به نمایش و عرضه محصول یا خدمت منجر می‌شود. ارائه‌ای که همه‌جا همراه انجام فعالیت‌های مهندسی نرم‌افزار است. مهارت بیست و دوم توان عملکرد با کیفیت است یعنی ارائه کار

مهارت پیشنهادی بیست و چهارم برای مهندسان نرم افزار کار با الگوهاست که در فصل بیست و چهارم کتاب تشریح شده است :

منظور از مهارت کار با الگوها (pattern) این است که یک مهندس نرم افزار، در روند فعالیت‌های خود، به خوبی از الگوها برای ساده کردن و سرعت بخشیدن و افزایش کیفیت کار خود استفاده کند.

الگو عملاً یک راه حل آماده، امتحان و شناخته شده برای یک مسئله با شرایط مشخص است که قابل باز بکارگیری است. در این فصل به خطرات استفاده از الگو هم اشاره شده است. آزمایش مهارت بیست و پنجم مورد نیاز یک مهندس نرم افزار تعریف شده است :

زمایش مجموعه اقداماتی است که حاصل آن تولید نشانه است:

- تولید نشانه برای اطمینان نسی از درست بودن، از نبود اشکال؛
- تولید نشانه برای نشان دادن شرایط، مثل آزمایش سرعت دالود؛
- تولید نشانه برای ارزیابی و انتخاب؛
- تولید نشانه برای نشان دادن کیفیت به خودمان و دیگر مخاطبان؛
- تولید نشانه برای کمک به نگهداری:
 - تشخیص وجود خطا و محل آن؛
 - کمک به رسیدن به راه حل؛
 - اطمینان از رفع خطا،
- تولید نشانه برای اثبات یا رد یک فرض؛
- تولید نشانه برای بررسی یک پدیده؛
- تولید نشانه برای فهم بهتر؛

مهارت بیست و ششم و پایانی که فصل بیست و ششم و پایانی این کتاب مهارت آموز را تشکیل می‌دهد، مهارت نگهداری است :

منظور از مهارت نگهداری، توان عملی مهندس نرم افزار برای کشف خطا، رفع خطا، برای بهبود و ارتقاء است.

در این فصل به مهارت‌های لازم برای انواع روش‌های نگهداری سامانه‌های نرم افزاری نظیر نگهداری پیشگیرانه و نگهداری داده‌ها، برنامه‌ها، مستندات و منابع انسانی هم اشاره شده است. نویسنده و مولف این کتاب ارزشمند از خدمتگزاران نامدار فرهنگی بخش انفورماتیک کشور و از پیشکسوتان این حوزه است که خلاصه خودنوشته زیست نامه فروتنانه‌اش برای ارتباط فرهنگی خوانندگان عزیز ما با ایشان، می‌تواند سودمند باشد. نشانی وبگاه پرمحتوای ایشان عبارت است از sadighim.ir:

دکتر محسن صدیقی مُشکِنانی بیش از سه دهه (در مدرسه‌ی عالی برنامه ریزی و کاربرد کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی اصفهان و واحد بین الملل دانشگاه صنعتی شریف در کیش) به عنوان هیئت علمی فعالیت داشته است. تحصیلات و تجربه‌ی او در علوم و مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و مهندسی دانش می‌باشد. از حدود ۱۳۹۸ تمرکز او روی مهارت‌هایی است که مورد نیاز همیشگی همه است. او این مهارت‌ها را بنیادی می‌داند و می‌نامد. او امیدوار است به همت جمعی، به ویژه خانواده‌ها، آموزش مهارت‌های بنیادی، جایگزین آموزش‌های غیرضروری شود.

بی‌نقص و مفید به مخاطب.

ملزومات عملکرد با کیفیت را داشتن تعریف و باور عملی به کیفیت، داشتن نظم و روش، ساز و کار و نظام برای کنترل کیفی می‌شمارد :



فصل بیست و سوم به مهارت بیست و سوم با عنوان پایان‌دهی اختصاص یافته که از مهمترین فصول این کتاب است که مهارتی است که انبوهی از مهندسان ما فاقد آنند چون در مورد آن به خوبی آموزش ندیده‌اند و مهارت لازم را کسب نکرده‌اند. مهارتی که در نهایت ناگزیر به تعریف و پایان‌دهی تک تک فعالیت‌ها منجر می‌شود و محصول یا خدمت حاصل آن است. پایان‌دهی جداگانه هر فعالیت و لزوم پایان‌دهی جداگانه برای هر مخاطب، پیچیدگی اجرایی این مهارت است. بیان انواع روش‌های پایان‌دهی درین فصل به شرح زیر صورت گرفته است :



منم، انسان

(قسمت هشتم و پایانی)

ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

چگونه انسان باشیم

به سوی عصر هوش مصنوعی انسانی تر

شما شاید نتوانید رویدادهایی را که برایتان اتفاق می افتد کنترل کنید، اما می توانید تصمیم بگیرید که توسط آن ها تحلیل نروید.

مایا آنجلو

(زندگی نامه نویس و شاعر آمریکایی.م.)

کاشف بزرگ آلمانی، الکساندر فون هومبولت، هدف از وجود را «تقطیر وسیع ترین و جامع ترین تجربه زندگی به خرد» ذکر کرده است. همان گونه که در این کتاب تلاش شد نشان داده شود، ارزیابی صادقانه ای از خودمان در این مراحل آغازین عصر هوش مصنوعی بیانگر این است که از عمل به توصیه فون هومبولت فاصله زیادی داریم. در عوض، دقیق تر آن است که بگوئیم این روزها، هدف از وجودمان افزایش خرد ماشین هاست.

هر آنچه در مورد انسان فکرش را بکنید، یک کلیک بیشتر با شما فاصله ندارد. برعکس، با هر کلیک ممکن است یک گام از انسان بودن فاصله بگیرید. خیره شدن به تلفن یا صفحه نمایش رایانه در تمام روز، اغلب فقط برای نگاه کردن به صورت خودمان و گهگاه اختصاص دادن فواصل ده ثانیه ای به انبوهی از فعالیت های تکراری، به نظر نمی رسد که «تقطیر وسیع ترین و جامع ترین تجربه زندگی به خرد» باشد. از سوی دیگر، به نظر می رسد که هوش مصنوعی، اندرز هومبولت را

دقیق تر از ما دنبال می کند. هوش مصنوعی امروز می تواند ویژگی های انسانی را در تمام ابعادش، چه خوب یا بد، تجربه کند. در طول تاریخ، انسان ها عموماً از زیر سؤال بردن سودمندی خود طفره رفته اند. به همین ترتیب، ما احتمالاً در قضاوت اهمیت گونه خودمان (انسان) نیز واقع بین و بی غرض نیستیم. اگر بخواهیم تعیین کنیم که آیا انسان احتمالاً خودکار می شود یا به عنوان یک گونه تکامل می یابد، خود انسان ها بی غرض ترین و بی طرف ترین منبع برای پاسخگویی نیستند. همان طور که ویلیام اینگ، نمایش نامه نویس، گفته است «صدور قطعنامه ای از سوی گوسفندان در حمایت از گیاهخواری، تا وقتی که گرگ عقیده دیگری داشته باشد، بی فایده است.»

در عین حال، جهان محصول پیشرفت و خلاقیت انسان است. هر آنچه ساخته ایم، از جمله هوش مصنوعی، نتیجه خلاقیت، استعداد و نبوغ ما بوده است. این امر حتی در مواردی که بسیاری از اختراعاتمان باعث کاهش سودمندی و ثمربخشی انسان ها شده نیز صادق است. از همه معروف تر، انقلاب صنعتی که به بحران بیکاری انجامید. در نتیجه، میلیون ها بافنده صنعتگر با عرضه دستگاه های مکانیکی بافندگی، اگر نگوئیم فقیر، از لحاظ تولیدی زائد شدند. عرضه این دستگاه ها با شعار تولید بیشتر با منابع کمتر، که همان هدف عمومی فناوری است، صورت گرفت که بخش «منابع کمتر» این شعار به انسان ها اشاره داشت.

خبر خوب این است که نشانه روشنی از این که چنین اتفاقی در آینده نزدیک دوباره روی خواهد داد وجود ندارد. درست همانند انقلاب های فناوریانه پیشین، هوش مصنوعی برخی کارهای خاص را زائد می سازد،

ما هنوز در سطح فردی قدرت و توانایی مقابله با آن را داریم.

در جستجوی شادی

اثرات غیرانسانی‌کننده و بازدارنده کارایی فناوری بر زندگی ما، سوخت قدرتمندی برای روان‌شناسی مثبت فراهم می‌آورد، یک جنبش روحی-روانی با هدف بازبازی برخی از لذت‌ها و رضایتمندی‌های گمشده انسان بودن. روان‌شناسی مثبت، اصل را بر این قرار می‌دهد که جوهر و اساس بودن ما باید بر تعالی خودمان استوار باشد: به‌دست آوردن تعادل روحی و بهینه‌سازی زندگی برای احساسات و هیجانات مثبت، مانند سلامت ذهنی و شادی. «شاد باش» مانترای تعیین‌کننده زمان ماست (مانترا در آیین بودایی و هندو، کلمه یا صوتی است که برای کمک به تمرکز کردن در مراقبه^۲ تکرار می‌کنند. م)، در بردارنده معنا و هدفی که بسیاری از مردم امیدوارند از کار و زندگی به‌دست آورند. این مطلب اکنون به قدری باب روز است که به نظر سخت می‌رسد که باور کنیم وسواس فکری ما نسبت به شادی، پدیده نسبتاً جدیدی است و برای نخستین بار توسط جامعه مصرفی به پیش رانده شده است.

با وجودی که به دنبال شادی بودن اشکالی ندارد، اما پژوهش‌های علمی از دیرباز نشان داده‌اند که ما در این زمینه خوب عمل نمی‌کنیم، به‌ویژه هنگامی که درباره‌اش وسواس داشته باشیم. از دیدگاه تکاملی، می‌توان شادی را هدفی متحرک در نظر گرفت. به قول اسکار وایلد، نویسنده معروف ایرلندی، «در این دنیا تنها دو فاجعه وجود دارد. یکی دست نیافتن به آنچه می‌خواهیم و دیگری دست یافتن به آن.» اما در واقع، این در مورد همه صادق نیست. برخی از افراد انگار برای شادی زاده شده‌اند. به همین دلیل است که ویژگی‌های شخصیتی زیست‌شناختی مانند ثبات هیجانی، برون‌گرایی و توافق‌پذیری (آنچه روان‌شناسان هوش هیجانی (EQ) می‌نامند) شاخص بهتری برای شادی همیشگی هستند تا رویدادها و شرایط بیرونی زندگی مثل برنده شدن در قرعه‌کشی یا ازدواج- و برای بعضی‌ها طلاق. البته، همه ما می‌توانیم شادی را تجربه کنیم، اما نکته اینجاست که درجه‌ای که انسان‌ها به آن نیاز دارند، آن را می‌خواهند و جستجو می‌کنند، بسیار متغیر است. در نتیجه، این که به کسی بگوئیم شادتر باشد، مانند این است که گفته باشیم برون‌گراتر باش و نظایر آن، یعنی مانند این که از او بخواهیم شخصیتش را تغییر دهد.

شادی می‌تواند در عین حال به یک هدف خودخواهانه یا خودشیفتگی تبدیل گردد، و شواهدی وجود دارد که هر چه رضایتمندی بیشتری از زندگی خود داشته باشید، به‌ویژه از دستاوردهای شخصی خود، نشانگر خودشیفتگی بیشتر شما خواهد بود. آن مقدار که از دیدن خود در آینه خشنود می‌شوید، بیشتر منیت شما را نشان می‌دهد تا شخصی واقعی که در مقابل آینه ایستاده است. اگر خوب و عالی بودن احساس خوشایندی در شما ایجاد می‌کند، به این دلیل است که شما از آغاز احساس می‌کنید که خوب و عالی هستید.

اما در عوض بسیاری کارهای تازه را ایجاد می‌کند و انسان‌ها را مشغول‌تر نگاه می‌دارد، به شرط آن که مهارت‌ها و انگیزه لازم برای شرکت در فعالیت‌های جدیدی که هوش مصنوعی ایجاد کرده است، داشته باشند (مثلاً مدیران فروشگاه‌ها تبدیل به سرپرستان تجارت الکترونیکی می‌شوند، سرپرستان تجارت الکترونیکی، تحلیل‌گر امنیت رایانه‌ای^۱ می‌شوند و تحلیل‌گران امنیت رایانه‌ای تبدیل به اخلاق‌شناس هوش مصنوعی می‌گردند). اما خبر بد این است که صرفنظر از این که بتوانیم از نظر حرفه‌ای فعال و مفید باقی بمانیم، به نظر می‌رسد عصر هوش مصنوعی برخی از بدترین خصلت‌های ما را به ظهور می‌رساند. به جای ارتقاء استانداردهای روان‌شناختی انسان، آن‌ها را کاهش داده و ما را به نسخه‌ای کند ذهن‌تر و ابتدایی‌تر از خودمان تبدیل کرده است.

من فکر می‌کنم این بزرگ‌ترین فاجعه عصر هوش مصنوعی است: در حالی که ما نگران خودکارشدن کارها و مشاغل بودیم، به نوعی خودمان و زندگی‌مان را خودکار کرده‌ایم و مقدار زیادی یکنواختی و استانداردسازی به آنچه قبلاً زندگی نسبتاً جالب و خوشی بود، دست کم هنگامی که از موقعیت کنونی به گذشته می‌نگریم، تزریق کرده‌ایم. در همان حال که به هوش مصنوعی کمک می‌کنیم تا خود را ارتقاء دهد، به‌طور پیوسته خودمان را تنزل می‌دهیم. می‌توانیم همه‌گیری کووید-۱۹ و دوران قرنطینه را بابت این کاهش خلاقیت فرهنگی و تخیلات انسانی نکوهش کنیم، دوران فاجعه‌باری که بسیاری بیمار شدند و شغل و زندگیشان را از دست دادند. شاید تفسیر دقیق‌تر این باشد که همه‌گیری، چیزهای مهمی را که فراموش کرده بودیم به یادمان آورده است- چیزهای واقعی به جای متصل بودن دیجیتال، انواع تجربه‌ها و غنای ماجراها و ماجراجویی‌های غیردیجیتالی. خوشبختانه، هنوز می‌توانیم سؤال کنیم که آیا شیوه‌های بهتری برای بیان انسان بودنمان و تکیه برای شیوه انسانی‌تر زندگی در عصر هوش مصنوعی وجود دارد یا نه.

به راستی، راه‌های بسیاری برای انسان بودن وجود دارد، و فرهنگ، نقشی قوی در تعیین تفاوت‌های رفتاری و نگرشی چشمگیر بین گروه‌های بزرگی از مردم، شامل اشتراکات، کلیات و الگوهای قابل مشاهده‌ای که تاریخ را می‌سازند، بازی می‌کند. اگر به خارج سفر کنید- که در زمان نوشتن این مطلب مستلزم مقدار زیادی تخیل است- به محض فرود آمدن در فرودگاه بیگانه، این تفاوت‌ها را مشاهده خواهید کرد. زمان، همانند فرهنگ و جغرافیا، اثر نیرومندی بر رفتارهای اجتماعی دارد و هنجارها و قواعد اصلی را که ما برای بیان انسانیت‌مان استفاده می‌کنیم، فراهم می‌سازد. بنابراین، در امپراطوری روم، قرون وسطی، دوران نوزایی (رنسانس)، انقلاب صنعتی و دوره‌های مشابه، در هر یک شیوه خاصی برای انسان بودن وجود داشته است. این به ما می‌گوید که در هر عصر و زمان، هنوز کم و بیش روش‌هایی انسانی برای بیان انسان بودنمان وجود دارد. بنابراین حتی چنانچه هوش مصنوعی در حال آزادسازی برخی تمایلات و گرایش‌های نامطلوب ما باشد، همگی

2- meditation

1- cybersecurity

روبات‌های روسی، هنوز داریم دربارهٔ ۴۰ درصد از نژاد بشر صحبت می‌کنیم.

از آن مهم‌تر، اگر دلتان نمی‌خواهد بپذیرید که این مثال‌ها نشان دهندهٔ پیشرفت زیادی هستند، در این صورت به یاد بیاورید که ناخشنودی شما، انگیزه و پیشران مهمی برای تغییر دادن است. بنا به گفتهٔ معروف مایا آنجلو «اگر چیزی را دوست نداری، تغییرش بده.» همچنین، اغلب نوآوری‌های پیشگامانه در هنر، علوم و فناوری، چنانچه خالقان آن‌ها از وضع موجودشان خشنود بودند، هرگز به وجود نمی‌آمدند. بلکه برعکس، آن‌ها در جستجوی شادی و خوشحالی دیگران و پیشرفت همگانی، سخت کار کردند.

جستجوی شادی اگر از دید دیگران به جای دید خود صورت پذیرد، بسیار پذیرفتنی‌تر است. برخلاف «غرب» فردگرا، مردم در فرهنگ‌های جمع‌گرای «شرق»، بیشتر تمایل دارند که شادی را در دیگران به وجود آورند تا خود. بنابراین، چه می‌شد اگر صورت نهایی انسانیت ما این بود که زندگی خود را وقف تلاش برای شاد کردن دیگران یا دست‌کم کاستن از سطح غم و اندوه آنان می‌کردیم؟ چه می‌شد اگر همان‌گونه که گاندی گفته است «تنها راه یافتن خود، گم‌شدن در علائق دیگران» بود؟ اگر از این دید نگاه کنیم، توانایی ما در کمک به شادی دیگران، باید با معناتر از شادی شخصی خودمان، و شاید حتی به‌عنوان پیش‌شرط آن، نگریسته شود.

انسانیت پروژه‌ای پایان نیافته است

انسان‌ها به کجا می‌روند؟ ما نباید بر پایهٔ این که هوش مصنوعی به کجا می‌تواند ما را برسد، تصمیم‌گیری کنیم زیرا هنوز فرمان در دست ماست، حتی اگر گاهی چنین به نظر نرسد: ماشین‌های بدون راننده هنوز جا نیفتاده‌اند و خوشبختانه ما منتظر انسان‌های بدون راننده در آیندهٔ نزدیک نیستیم. تا وقتی که هنوز روح در بدن داریم و قادریم به آن گوش فرا دهیم، می‌توانیم از تسلیم شدن و محوشدن همیشگی در فراموشی دیجیتال جلوگیری کنیم. ما چیزی بیش از یک وسیلهٔ انتشار داده هستیم و باید قدرت عشق ورزیدن، گریستن، بو کردن و خندیدن را به‌عنوان فعالیت‌هایی که هنوز به‌طور فطری و انحصاری در اختیار داریم، مغتنم شماریم.

حتی با وجودی که هوش مصنوعی و فناوری تلاش می‌کنند تا زندگی‌های ما را بهینه‌سازی کنند، و خواسته‌ها و عادت‌های ما کاملاً توسط صفرها و یک‌ها تعدیل می‌شوند، ما هنوز به شدت درگیر همان مجموعهٔ رفتارهای قدیمی هستیم: یاد می‌گیریم، حرف می‌زنیم، کار می‌کنیم، عشق می‌ورزیم، بیزار می‌شویم، پیمان می‌بندیم و در میان تک‌تک این‌ها، بین کمی اطمینان و مقدار بیشتری ابهام، در نوسانیم. در هر نقطه‌ای از زمان و تاریخ، از غارنشینان دوران پارینه‌سنگی (از حدود ۲ میلیون تا ده هزار سال پیش. م.) تا تأثیرگذاران^۳ اینستاگرام، انسان‌ها همواره نیاز داشته‌اند که با یکدیگر کنار بیایند، از یکدیگر پیشی بگیرند و برای فعالیت‌های اصلی زندگی خود (مثل دین، علم،

خودشیفتگی به کنار، مثال‌های زیادی وجود دارد که انسان‌ها زندگی‌هایشان را برای شادی بهینه کرده‌اند بدون این که در هیچ پیشرفتی مشارکت داشته باشند و از بسیاری جهات مانع آن برای دیگران شده‌اند. اگر شادی شما باعث بدبختی دیگران می‌شود و بدبختی شما در نتیجهٔ شادی کس دیگری است، واضح است که یک جای کار ایراد دارد. برخلاف باور عمومی، نارضایتی، خشم و شاد نبودن، نیروی قدرتمند و مولدی برای انسان است و ما نباید این پیش‌فرض را داشته باشیم که آن‌ها را در خود درمان کنیم. با هر قرص یا داروی شادی‌بخش که مصرف می‌کنیم-شامل بازخوردهای خودافزا^۴ که از بُن‌سازه‌های رسانه‌های اجتماعی می‌گیرید- یک انگیزه یا جاه‌طلبی بالقوه، بی‌حس و کرخ می‌شود.

در بسیاری از کشورهای صنعتی، به‌ویژه در آمریکا، طلب شادی تبدیل به یک جستجوی زیست‌شیمیایی شده است که در حدود ۴۰ درصد کل صنایع دارویی را تشکیل می‌دهد. در حالی که آمریکا فقط ۵ درصد جمعیت جهان را در بر دارد. حال اگر تاریخ را زندگی‌نامهٔ افراد بزرگ در نظر بگیریم، دستاوردهای آن‌ها محصول نارضایتی و ناخشنودی آن‌ها بوده نه طرز فکر سرشار از شادی و شادکامی. در اعلامیهٔ استقلال آمریکا، عبارت «جستجوی شادی» آمده، نه دستیابی به آن، و غیرمعمول نیست که کسانی که بر جستجوی شادی تمرکز کرده‌اند، در انتها به ناشادی و ناخشنودی برسند، حتی اگر در این فرایند، چیزهای بالارزشی کسب کرده باشند.

هر نوآوری یا نقطهٔ عطفی در تکامل تمدن انسان، توسط کسانی صورت گرفته که کاملاً از وضعیت موجود ناشاد بوده‌اند و دقیقاً به همین دلیل بوده است که برای جایگزین ساختن هنجارها، محصولات و ایده‌های تازه اقدام کرده‌اند. یونان قدیم، یکی از پیشرفته‌ترین و پیچیده‌ترین تمدن‌ها را در تاریخ بشر ایجاد کرد، با وجودی که آن‌ها «زودخشم، ناشاد و در جنگ با خودشان بودند.» این قضیه در مورد تمام شرکت‌ها و سازمان‌های مدرن و بلندپرواز کنونی نیز صادق است، چه تسلا، گلدمن‌ساکس یا فیسبوک که همگی نوآوری‌های سرنوشت‌سازی را در تاریخ بشر به وجود آورده‌اند. گذشته از این‌ها، ما در بزرگ‌ترین بخش از دوران تکامل‌مان، بدون آن که به دنیا بگوئیم سگ‌مان صبحانه چه خورده یا کشف کنیم که همشاگردی مدرسه‌مان بعد از دو دهه چه شکلی شده است (اشاره به فیسبوک. م.) که می‌تواند دست‌کم به‌طور موقت حس شادی بیشتری برایمان به ارمغان آورد، به نوعی زندگی خود را مدیریت کرده‌ایم. با این حال، برای بسیاری از ۲/۳ میلیارد نفری که به‌طور متوسط چهل دقیقه از وقتشان را در روز در فیسبوک می‌گذرانند، زندگی بدون آن لذت بسیار کمتری خواهد داشت.

حتی با در نظر گرفتن تمام جعل عمیق‌ها^۵، رخنه‌گران^۶ اوکراینی و

3- Self-enhancing

4- deep fakes

5- hackers

6- influencers

سرگرمی‌ها، کار یا روابط انسانی) هدف و معنا پیدا کنند. تا حدی که بتوانیم از هوش مصنوعی، یا در واقع هر ابزار دیگری که ابداع کنیم، برای بهبود توانایی خود در ارضاء این نیازها استفاده کنیم- با فرض این که در این فرایند بهتر می‌شویم- می‌توانیم دربارهٔ تکامل خود خوش‌بین باشیم.

نهایتاً، مهم‌ترین درخواست این است که انسان‌ها برای بهسازی خود تلاش کنند، یعنی یافتن راه بهتری برای انسان بودن و ارتقاء انسانیت از طریق بهسازی خودشان. به گفتهٔ سیمون بلکرن فیلسوف «اگر ما محتاط، بالغ، دارای قدرت خلاقه، با انصاف، فروتن و خوش‌اقبال باشیم، آینهٔ اخلاق که در آن خیره می‌شویم، ممکن است ما را فرشته و مقدس نشان ندهد اما لزوماً شیطان و دیو هم نشان نخواهد داد.» همهٔ ما قدرت این را که نسخهٔ بهتری از خودمان شویم داریم، اما این کار تنها نیازمند اراده نیست بلکه به انتخاب جهت درست نیز نیاز دارد. اگر با سرعت زیاد در جهت اشتباه حرکت کنید، از جایی که باید بروید دورتر و دورتر می‌شوید، فریب توهم پیشرفت و فعالیت را می‌خورید و تنها اتفاقی که می‌افتد این است که سریع‌تر گم می‌شوید. به قول معروف «اگر جایی که می‌خواهید بروید برایتان زیاد اهمیت نداشته باشد، در این صورت مهم نیست، در کدام جهت حرکت کنید.» ما با داشتن سطح متوسطی از هوش و بلوغ، هم می‌توانیم کار خوب انجام دهیم، هم کار بد. آدم اسمیت، قهرمان معروف سرمایه‌داری بازار آزاد، غالباً در نظریهٔ خود متوسل به «دست نامرئی» می‌شد که انگیزه‌های سودجویانهٔ حریصانه و خودخواهانه را به سوی نظم نیکخواهانهٔ امور سوق می‌دهد. اسمیت در واقع هرگز این عبارت را به کار نبرد و درک کامل نظریه و ایده‌های او باید دربرگیرندهٔ اذعان او به اهمیت کلیدی انگیزه‌های مراعات، همدلی و از خودگذشتگی باشد. آن‌گونه که خود او گفته «هر اندازه انسان خودخواه پنداشته شود، ظاهراً اصولی در سرشت او وجود دارد که او را علاقه‌مند به خوشبختی دیگران می‌کند و سعادت آن‌ها را برایش ضروری می‌سازد، هر چند انگیزه‌ای در او به‌وجود نمی‌آورد و صرفاً از مشاهدهٔ آن لذت می‌برد. به طریق مشابه، از دیدن یا تصوّر کردن بدبختی دیگران، احساس ترحم یا شفقت می‌کند.»

به زبان ساده، گروه‌ها زمانی بهتر عمل می‌کنند که افرادشان به شیوه‌های غیرخودخواهانه رفتار کنند، زیرا می‌توانند به‌طور جمعی از رفتار یکدیگر بهره‌مند گردند. علمکرد گروهی (تیمی) تنها هنگامی امکان‌پذیر است که افراد کمتر بر روی اهداف فردی خود و بیشتر بر روی اهداف گروهی تمرکز کنند و از خودگذشتگی یک نفر، امتیاز و مزیتی برای فردی دیگر باشد. اما این عمل به‌طور طبیعی در گروه‌ها، سازمان‌ها یا جوامع اتفاق نمی‌افتد و برای سازمان‌دهی یا دست‌کم مدیریت تنش بین فزون‌خواهی فردی و بهره‌وری جمعی، نیازمند رهبری است. سعادت گروه‌ها و جوامع، اگر اعضایشان موجوداتی صرفاً فردگرا و خودخواه باشند، به دست نمی‌آید. در زمان نوشتن این مطلب، دنیا شاهد اقدام فزون‌خواهانهٔ دیگری در

زمینهٔ نابرابری واکسن است. کشورهای ثروتمند واکسن‌های کووید را بیش از نیازشان ذخیره کرده‌اند در حالی که کشورهای فقیر همچنان از این ویروس در حال فروپاشی هستند. ژاپن، کانادا و استرالیا کمتر از ۱٪ موارد کووید-۱۹ جهان را دارند اما بیش از کشورهای آمریکای لاتین و کارائیب که دربردارندهٔ ۲۰٪ موارد هستند، واکسن در اختیار دارند. ممکن است فکر کنید که این صرفاً محصول شایسته‌سالاری و اقدامی منصفانه است، اما حتی کشورهای ثروتمند نیز اگر مردم کشورهای فقیر واکسینه نشوند، آسیب می‌بینند. بنابراین، تنها این نیست که نوع دوستی زیر پا گذاشته می‌شود، بلکه آزمندی و فزون‌خواهی، عملی خودتخریبی است.

اما یک گرفتاری وجود دارد: هر چه یک گروه یا نظام مهربان‌تر و ملاحظه‌کارتر باشد، انگیزهٔ بیشتری برای نامهربان بودن وجود خواهد داشت. نه تنها نیازی به مهربانی شما وجود نخواهد داشت، زیرا همه خوب هستند، بلکه اگر خودخواه باشید و از مهربانی و خوب بودن دیگران سوء استفاده کنید، بهرهٔ بیشتری خواهید برد- تا وقتی که اقلیت کوچکی را تشکیل دهید. به محض آن که تعداد این‌گونه افراد بر بقیه بچربد، رقابت درون نظام باعث تضعیف توانایی نظام در رقابت با دیگر گروه‌ها می‌گردد.

اثربخش‌ترین شکل رفتار گروهی هنگامی به‌دست می‌آید که تعادل کاملی بین جاه‌طلبی فردی از یک‌سو و همدلی ملاحظه‌کارانه و گرایش اجتماعی نسبت به دیگران از سوی دیگر، یافته شود. چنین گروهی درک می‌کند که موفقیت فردی نمی‌تواند به هزینهٔ موفقیت گروه به دست آید و موفقیت گروه نیز بدون رهاسازی توان بالقوهٔ افراد غیرممکن است. درست همان‌گونه که آدم اسمیت به شکل غیرمنصفانه‌ای به‌عنوان مشوق «سرمایه‌داری بی‌رحمانه» معروف شده در حالی که در واقع او مهربانی و همدلی را در کانون جوامع بسیار کارآمد قرار داده است، داروین نیز معمولاً به‌عنوان هوادار «انتخاب طبیعی و بقای اصلح» مورد نکوهش قرار گرفته در حالی که او در واقع نوع دوستی و اخلاقیات را به‌عنوان مزیت‌های بنیادی برای رقابت و بقای گروه می‌دید: «با وجودی که استانداردهای بالای اخلاقی به هر مرد و فرزندانش نسبت به سایر مردان همان قبیله برتری چندانی نمی‌بخشد ... پیشرفت در استاندارد اخلاقیات مطمئناً برتری بزرگی به یک قبیله نسبت به قبیلهٔ دیگر می‌بخشد.»

در روزهای نخستین عصر هوش مصنوعی، نگرانی اصلی ما این بود که رسانه‌های اجتماعی و تمرکز فزایندهٔ دیجیتالی به خود ممکن است ما را خودخواه و ضداجتماعی کند، که همان‌طور که در این کتاب نشان داده شد، مطالعاتی که تاکنون صورت گرفته، آن را تأیید می‌کند. اما مطمئناً هنوز خیلی زود است که بتوان نتیجه‌گیری کرد که عصر هوش مصنوعی به‌طور سازمان‌یافته باعث تغییرات فرهنگی در جهت خودخواهی می‌شود. اگر مهربانی و محبت به‌عنوان یک واکنش پیش‌فرض در نظر گرفته می‌شد، ما این قدر زمان صرف تأسف خوردن از کمبود آن، یا تشویق مردم به مهربان بودن نمی‌کردیم. با وجود این،

حتی برای کسانی مثل من و شما که متعلق به بخش تحصیل کرده بازار کار، با عنوان دانشکاران^۷ هستیم، و کسانی که کمتر در معرض تهدید ماشینی شدن کارها قرار داریم و به احتمال زیاد از مزایای بهبود شرایط کاری و تکامل کار بهره‌مند می‌شویم، به نظر نمی‌رسد که تجربه هر روز کاری، خیلی با یک کارگر کارخانه یا مردم در عصر انقلاب صنعتی تفاوت داشته باشد. از نظر عینی وضعیت ما بهتر است، اما به لحاظ ذهنی و در ارتباط با انتظارات رو به رشد و غیرواقعی، فشاری که برای برآورده کردن رویاهایمان از طریق تجربیات واقعی کاری وجود دارد، ممکن است بار روانی یا روحی زیادی را به همراه داشته باشد. جای تعجب نیست که اغلب افراد ناامید، ناکام و در جستجوی کار، حرفه یا زندگی دیگری هستند.

ما به تجربیات جادویی بیشتری نیاز داریم و آن‌ها به صورت برخط اتفاق نمی‌افتند. اگر چه ممکن است ما آن را درک نکنیم، اما برخلاف راهبردهای تشویقی زیرکانه غول‌های فناوری، بین بهینه‌سازی زندگی‌هایمان و بهینه‌سازی عملکرد الگوریتم‌ها تفاوت وجود دارد. همچنین، بین آسان‌تر و راحت‌تر کردن زندگی‌هایمان و تبدیل دنیا به مکان بهتری برای زیستن، تفاوت وجود دارد. به شیوه‌ای نسبتاً غیرشهودی، توانایی ما برای افزایش کارآمدی‌های زندگی، که امروزه عمدتاً از طریق بهینه‌سازی الگوریتمی به دست می‌آید، ممکن است انگیزه‌های ما را برای به کار بستن نبوغ و ابتکار جهت بهتر کردن جهان از بین ببرد. هر چه رضایت بیشتری از کارآمدی‌ها و راحتی‌های روزمره داشته باشیم، احتمال کمتری دارد که تغییرات و نوآوری‌های بنیادی در جهان به وجود آوریم.

فرصت ما برای ارتقاء انسانیت

فرصتی که داریم مشخص است: استفاده از اهرم هوش مصنوعی برای ارتقاء انسانیت‌مان به جای تنزل یا تضعیف آن. ما چنانچه بتوانیم آزمایای انقلاب هوش مصنوعی برای معنا بخشیدن بیشتر به کار، رها ساختن امکانات بالقوه، تقویت درکی که از خود و دیگران داریم و ایجاد دنیایی با سوگیری کمتر، عقلانیت بیشتر و هدفمندتر بهره‌مند گردیم، بخت مهمی برای تکامل به عنوان یک موجود زنده به دست خواهیم آورد. اما یک گرفتاری وجود دارد: ما تنها هنگامی به آن دست خواهیم یافت که نخست بتوانیم خطرات بالقوه‌ای را که هوش مصنوعی در تقویت گرایش‌های نامطلوب، مخرب و ضدمولدمان دارد، تصدیق کنیم. ما باید از هوش مصنوعی برای رهاسازی یا استفاده از امکانات بالقوه خود استفاده کنیم نه این که وجود خود را تضعیف یا ناتوان سازیم. بسیار روشن است که درس‌های مهمی از ظهور هوش مصنوعی وجود دارد درباره این که چگونه ابعاد مختلف انسانیت ما نه تنها نمایان و آشکار می‌شود بلکه تغییر شکل می‌دهد.

هوش مصنوعی چه جنبه‌های عمده‌ای از انسانیت ما را برمی‌انگیزد یا فرامی‌خواند؟ آیا هوش مصنوعی نهایتاً ما را مطابق میل خود می‌سازد یا از بین می‌برد؟ آیا مزیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

بعضی مردم مهربان‌تر از دیگران و بعضی فرهنگ‌ها با محبت‌تر از بقیه هستند. و نکته اصلی این است که جوامع مهربان‌تر وضعیت بهتری دارند، دست کم هنگامی که اکثریت مردم در نظر گرفته شوند، نه آن‌ها که در رأس قرار دارند، به‌ویژه اگر مهربانی عامل رسیدن به آن جایگاه نبوده باشد. مشکل در همین جاست: هنگامی که تلاش کنیم تا دنیا را مهربان‌تر سازیم، آدم‌های نامهربان می‌توانند از دیگران سوء استفاده کنند و با بهره‌گیری از مهربانی مردم، سلسله مراتب ترقی را پیمایند. و هنگامی که تلاش کنیم تا دنیا را نامهربان‌تر سازیم، افسوس کمبود مهربانی را می‌خوریم و در همان حال، بی‌رحم‌ترین‌ها از نردبان ترقی بالا می‌روند.

پس چگونه می‌توانیم مهربانی اخلاقی را پرورش دهیم؟ هوش مصنوعی می‌تواند کمک کند؟ گوگل ده سال نخست موجودیتش را صرف یادآوری و تذکر به خود (و به ما) کرد که نباید غیراخلاقی باشد و بخش بزرگی از ده سال بعد را صرف حل و فصل دعاوی، بازگرداندن حسن شهرت خود و اخراج پژوهشگران اخلاق هوش مصنوعی خود کرد. دست کم امروز، نگرانی درباره پیامدهای بالقوه سامانه‌های خودگردان هوش مصنوعی که قادر به کسب انگیزه‌های غیراخلاقی باشند، ظاهراً بهانه خوبی برای زیرسؤال نبردن استانداردهای اخلاقی خودمان شده است.

در تلاش برای بهتر شدن، باید بخواهیم که هوش مصنوعی نقش پررنگ‌تر و مؤثرتری از آنچه تا کنون داشته، بازی کند. اگر بتوانیم از فناوری برای افزایش خودآگاهی و فراهم ساختن درک بهتری از خود- شامل چیزهایی که ممکن است خیلی درباره خودمان دوست نداشته باشیم- و نیز برجسته کردن شکاف بین فردی که هستیم و فردی که دوست داریم باشیم استفاده کنیم، در این صورت فرصت مناسبی وجود خواهد داشت که هوش مصنوعی را به ابزار و شریک خودبهبودی تبدیل کنیم. از آن مهم‌تر، ما حتی نیاز نداریم که هوش مصنوعی برای رسیدن به این موقعیت پیشرفت فوق‌العاده‌ای کند همین امروز هم این امکان‌پذیر و به سادگی قابل مدیریت است.

تعریف یگانه‌ای برای پیشرفت، به‌ویژه در سطح فرد انسان، وجود ندارد. یک نفر ممکن است بخواهد در دوی ماراتون شرکت کند، دیگری ممکن است بخواهد رمان بنویسد و نفر سوم ممکن است بخواهد امپراطوری تأسیس کند. روش‌های بسیار متفاوتی برای مفهومی کردن موفقیت وجود دارد، و هر رویکرد یا تفسیر در یک مدل روان‌شناختی قرار گرفته است، به‌ویژه رده‌بندی‌های ارزش‌های انسانی مانند موقعیت اجتماعی، آزادی امنیت و نظایر آن که می‌توان آن‌ها را در قالب‌های متفاوتی گروه‌بندی کرد. در هر صورت، یک چیز واضح به نظر می‌رسد: تغییر، همیشه بخشی از معادله است. شما با ثابت ماندن در یک وضعیت و یا حفظ همه چیز همان‌طور که بود، بهتر نمی‌شوید.

7- knowledge workers

شاید در آینده بتوانیم از تارِی که پیش‌بینی‌های ماشینی دورمان تنیده‌اند رهایی یابیم و لحظات لذت‌بخش و شادی را تجربه کنیم که نماد این باشد که خلاقیت، نبوغ و قدرت تخیل ما هنوز دست‌نخورده و سالم است.

ممکن است خود را در آن فضاهاى جادویی که اختراع و تولید می‌کنیم، بیابیم، دور از دسترس الگوریتم‌ها، و موجودیت خود را با ظرفیت تقریباً فراموش شده شگفت‌زدگی و غافل‌گیری، یا دست‌کم شگفت‌زده کردن خودمان، گسترش دهیم. موجودیتی که در آن آگاهانه برای فرار از روال‌های تکراری و ملال‌آور، هوش مصنوعی را فریب دهیم و دستورالعمل زندگیمان را بر پایه احساسات، ایده‌ها و فعالیت‌هایی که ارزش و علاقه‌مندی کمی برای ماشین‌ها دارند ولی عمیقاً به ما مربوطند، بازنویسی کنیم. زندگی تازه‌ای که در آن، ماشین‌ها هوش ما را تنزل ندهند و هوش مصنوعی ما را تبدیل به ماشین نکنند.

ما می‌توانیم برخی از انواع ارزشمند تجربیات انسانی را بازیابی کنیم و توازن بین موجودیت کارآمد و تا حدودی الگوریتمی را از یک سو، و تجربه پیش‌بینی‌ناپذیر، سرگرم‌کننده و جادویی زندگی را از سوی دیگر، دوباره کشف کنیم. ما نباید آخرین نسلی باشیم که با هدف، آزادی و اراده می‌زیست و نخستین نسلی باشیم که روحش توسط یادگیری ماشین بلعیده شد. در عوض، باید در جهت شکوفایی تلاش کنیم. ما می‌توانیم به سادگی با تضعیف نکردن توانایی‌های ذهنی خود و برون‌سپاری نکردن حیاطمان به الگوریتم‌های رایانه‌ای، زرنگ‌تر از هوش مصنوعی باشیم. هیچ فایده و توجیهی در ماشینی کردن و خودکارسازی بخش‌هایی از زندگیمان وجود ندارد، چه برسد به کل موجودیت‌مان، مگر آن که برنامه مشخصی برای سرمایه‌گذاری مجدد آزادی به‌دست آمده و همراه با آن قابلیت‌ها و فعالیت‌های ارزشمند خود داشته باشیم. ما این قدرت را داریم که سودبران اصلی هوش مصنوعی و هر فناوری دیگری که ابداع کنیم باشیم، نه این که خود، محصول آن‌ها بگردیم. بیایید آرزو کنیم که اراده‌اش را پیدا کنیم.

با وجودی که راه‌حل مسئله ما چندان روشن نیست، چه برسد به این که ساده باشد، مطمئناً باید دربرگیرنده ترکیبی از مهربانی، درایت و نبوغ باشد. همان‌طور که نوام چامسکی گفته است:

«ما انسانیم، ماشین نیستیم. شما در حرفه خود کار کنید اما از انسان بودن دست برندارید. انسان بودن یعنی بهره‌مندی از سنت‌های غنی فرهنگی - نه فقط سنت‌های خود شما بلکه بسیاری دیگر - و نه تنها ماهر شدن بلکه خردمند و آگاه شدن. کسی که بتواند فکر کند - فکر خلاقانه، فکر مستقل، پرسشگر، کاوشگر - و به جامعه یاری رساند. اگر چنین نباشد، ممکن است یک روبات جایگزین شما گردد. من فکر می‌کنم که چنانچه بخواهیم جامعه‌ای داشته باشیم که ارزش زندگی کردن داشته باشد، نمی‌توان به سادگی آن را نادیده گرفت.»

آینده از امروز آغاز می‌شود. و کار هم از همین حالا.

عمده‌ای به جوامعی که یاد می‌گیرند بر آن تسلط یابند می‌بخشد؟ با وجودی که نمی‌دانیم هوش مصنوعی نهایتاً چگونه ما را تغییر خواهد داد، می‌توانیم بپذیریم که درجه‌ای از تغییر تاکنون اتفاق افتاده است - بعضی خوب، بعضی بد و شاید اغلب آن ناشناخته و غیرقابل شناسایی. به گفته مارگارت ویسر، نویسنده کانادایی، «هر اندازه که ما چیزهای روزمره را مسلّم و بدیهی بدانیم، دقیقاً به همان اندازه بر زندگی ما تسلط می‌یابند و اصول سازنده زندگی ما را تشکیل می‌دهند.»

ملوین کرانزبرگ، تاریخدان آمریکایی، یک زمان گفته بود که فناوری نه خوب، نه بد و نه خنثی است. در واقع، تنها راهی که فناوری نتواند بر انسانیت ما تأثیر بگذارد این است که هیچکس از آن استفاده نکند، که این درست برعکس جایی است که ما امروز در آن قرار داریم. همچنین گفته شده است که انسان‌ها معمولاً تأثیر کوتاه‌مدت فناوری را بیش از حد و تأثیر بلندمدت آن را دست‌کم می‌گیرند.

فرزندان و نوه‌های ما احتمالاً از طریق داستان‌های قابل دسترسی ما در یوتیوب یا معادل آینده آن با زندگی پیش از دوران دیجیتال آشنا خواهند شد. همانند تمدن‌های قبل از سومری‌ها که افسانه‌ها و داستان‌ها از طریق آوازاها و نمایش‌ها به‌صورت شفاهی از نسلی به نسل بعد منتقل می‌شد، آن‌ها نیز ماجراجویی‌های ما را برای اتصال به شبکه از طریق شماره‌گیری، خواهند شنید. شبکه‌ای که خالی از جمعیت بود، ساخته شده از مناظر دیجیتالی روستایی و عاری از خستگی زوم، فیلترها و جعل عمیق.

انسانیت، فرایندی در حال پیشرفت است. این خبر خوبی است. زیرا در غیر این صورت باید بپذیریم که هم‌اکنون به نقطه اوج تکامل خود رسیده‌ایم. خوشبختانه چنین نیست و نشانه‌های روشنی وجود دارد که نوع بشر هنوز در حال رشد و بهترشدن است. صحبت از سفر به کره مریخ، ساخت ماشین‌های خودران، مهارت یافتن در رایانش کوانتومی یا چاپ همسر دلخواه‌مان به‌صورت چهاربعدی نیست، بلکه درباره بهسازی و ارتقاء خودمان است: ایجاد نسخه‌ای وفق‌پذیرتر، پیشرفته‌تر و آماده‌تر برای آینده از خودمان.

شما تنها کسی در این دنیا هستید که تضمین کرده‌اید بر او تأثیر بگذارید. هر چند همیشه آسان نیست. حتی هنگامی که دیگران قادرند بر شما تأثیر بگذارند، تنها به این خاطر است که شما اجازه این کار را به آن‌ها داده‌اید. همچنین، هنگامی که شما قادرید تا بر دیگران تأثیر بگذارید، تنها به این خاطر است که ابتدا قادرید بر رفتار خود تأثیر بگذارید. این آرزو ممکن است خیلی خوش‌بینانه و ساده‌لوحانه باشد، دست‌کم اگر این واقعیت تاریخی را بپذیریم که براساس تکامل و در زمینه‌های اخلاقی، انسان‌ها عموماً انگیزه بسیار کمی دارند تا از رفتار پیشینیانشان فاصله بگیرند. ولی با وجود این، چنانچه شرایطی را ایجاد کنیم که مردم را برای بالابردن سطح خود برانگیزد - جستجوی فرصت‌هایی برای گسترش امکانات بالقوه‌شان - در این صورت شاهد پیشرفت تمدن انسانی در فرایندی پایین به بالا، افزایشی و طبیعی خواهیم بود.

گزارش آماری مجله علوم رایانشی

(csj.isi.org.ir)

و تحت بررسی علمی قرار گرفته است. از این تعداد بنابر نظر داوران ۵۶ مقاله پذیرفته و ۵۷ مقاله رد شده و بقیه در دست دآوری است. لازم به ذکر است از ابتدای انتشار این مجله طی ۱۰ دوره متوالی، ۲۴۵ مقاله در ۳۸ شماره به چاپ رسیده است. کلیه شماره‌های مجله از طریق وبگاه مجله به نشانی <https://csj.isi.org.ir> در دسترس علاقمندان قرار دارد. گزارش آماری مجله از آذر ۱۴۰۲ تا آذر ۱۴۰۴ به شرح زیر می‌باشد.

انتشار مجله علوم رایانشی (Computing Science Journal) به درخواست انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۱۳۹۴/۰۶/۰۴ در کمیسیون نشریات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورد موافقت قرار گرفت. انتشار این فصلنامه از آن تاریخ تا کنون به مدت ۱۰ سال به طور مرتب صورت گرفته و این مجله در ارزیابی سالانه نشریات علمی موفق به کسب رتبه (ب) گردیده است. مجله علوم رایانشی از تاریخ ۱۳ آذر ۱۴۰۲ بر روی سامانه سیناوب قرار گرفت و تا تاریخ ۱۸ آذر ۱۴۰۴، تعداد ۱۴۴ مقاله وارد وبگاه شده

۱۰	تعداد دوره‌ها
۳۸	تعداد شماره‌ها
۲۴۵	تعداد کل مقالات تا شماره ۳۸
۴۸۱	تعداد نویسندگان
۱۴۴	تعداد مقالات ارسال شده در سامانه جدید
۵۷	تعداد مقالات رد شده
۶۱	درصد عدم پذیرش
۵۶	تعداد مقالات پذیرفته شده
۳۹	درصد پذیرش
۹۷	زمان پذیرش (روز)
۳	تعداد پایگاه‌های نمایه شده
۳۱	تعداد داوران

زنگ تفریح

-نوربرت وینر، پیشگام دانش رایانیک (سیبرنتیک) به فراموشکاری معروف بود. وقتی خانه‌اش را عوض کرد، همسرش می‌دانست با چه عجوبه‌ای زندگی می‌کند- نابغه‌ای که اگر مغزش را درگیر یک معادلهٔ

دیفرانسیل می‌کرد، یادش می‌رفت ناهار خورده یا نه. برای همین، صبح که او به سر کار می‌رفت، با دقت نقشهٔ کامل مسیر خانهٔ جدید را کشید و به دستش داد و بهش گفت: لطفاً این بار راه خانه را فراموش نکن.

اما وینر عصر که از دانشگاه بیرون آمد، نه تنها یادش نبود خانهٔ جدیدشان کجاست، بلکه حتی یادش نبود کاغذی که همسرش داده بود را کجا گذاشته.

وینر طبق معمول رفت به محلهٔ قدیمی. در آنجا دختر کوچکی را دید و خیلی مودبانه از او پرسید: دخترم می‌دونی خانوادهٔ وینر که اینجا زندگی می‌کردند به کجا نقل مکان کرده‌اند؟

دخترک بدون آنکه لحظه‌ای مکث کند گفت: بله بابایی... ماما گفت تو آخرش همین جا پیدات میشه. منو فرستاد ببرمت خونه!

-می‌دونید برنامه‌نویس‌ها چطور پول در میان؟
یکی شون ویروس می‌نویسه، یکی شون آنتی‌ویروس

- می‌دونید بهترین جا برای پنهان شدن کجاست؟
صفحهٔ دوم گوگل

-مسخره‌ترین خطایی که تا به حال از کامپیوتر گرفتم این بود:
خطای صفحه کلید. صفحه کلید به کامپیوتر وصل نیست. دکمهٔ F1 را برای ادامه بزنید!

- می‌دانید احمقانه‌ترین و پیش‌پا افتاده‌ترین مشکلی که تمام کارشناسان پشتیبانی حداقل یک بار با آن روبرو شده‌اند چی بوده؟

"آیا دو شاخه وصله؟"

سکوت طولانی....

"آره... همین بود! مرسی!"

-می‌دونم چطوری به همسایه‌مون بگم که wifi اش درست کار نمی‌کند و باید مودمش را خاموش و روشن کنه؟

- مرد: من اصلاً یادم رفته که آخر هفتهٔ گذشته چه کار کردیم؟
زن: بگذار من پست‌های فیسبوکم را نگاه کنم تا بهت بگم.

- نوه به مادر بزرگ: ماما بزرگ، یکبار دیگه تعریف کن که شما چطوری برای خرید از این مغازه به اون مغازه می‌رفتید.

- کامپیوتر من را در بازی شطرنج شکست داد ولی من در یک بوکسینگ تلافی کردم. این به اون در.

-یک برنامه‌نویس، یک مهندس نرم‌افزار و یک دانشمند نظری علوم کامپیوتر در حال رانندگی به سمت غرب کشور بودند. پس از وارد شدن به استان آذربایجان، یک گوسفند سیاه را دیدند که تنها در یک مزرعه ایستاده بود.

برنامه‌نویس گفت: جالبه، گوسفندهای آذربایجان سیاه هستند.
مهندس نرم‌افزار گفت: نه، بعضی از گوسفندهای اینجا سیاه هستند.
باید نمونه‌های بیشتری را آزمایش کنیم.

دانشمند نظری علوم رایانه سرش را از روی کتاب بلند کرده و گفت:
در آذربایجان حداقل یک مزرعه وجود دارد که در آن حداقل یک گوسفند هست که حداقل یک طرف بدن آن سیاه است.

- بچهٔ ۵ ساله که با موبایل و تبلت بزرگ شده بود، برای اولین بار رفته بود تئاتر.

توی زمان استراحت، پرده‌ها بسته بود و صحنه معلوم نبود. بچه با بی‌صبری به پرده چشم دوخته بود. بعد پرسید: الان داره بارگیری (لود) میشه؟

دوستش خیلی جدی جواب داد: نه... اگر داشت بارگیری می‌شد، وسط پرده یک دایرهٔ چرخون میومد!

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی

آریانا پرداز آینده



آسان سازان ستاره نوین



ارمغان پارس پرداز



رستاک سامانه ویرا



پرندehای هدایت پذیر از دور



پارس تصمیم



پردازش موازی سامان



پوپک سیستم پارت



توسعه یکپارچه ایلیا



توسعه سامانه های مدیریت برید



توسعه فناوری ایده ماندگار



چارگون



سبز داده افزار



سبز افزار پرگاس



سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا



سورن سامانه مدیریت هوشمند



شرکت داده پردازان پرسیس پویا



گروه نرم افزاری پیوست



گلرنگ سیستم



فراپوم کسب و کاری نوآوری باز



فناوری اطلاعات آرادپرداز اسپادانا



فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)



داده ورزی فرادیس البرز



نماتک ایرانیان



مدیریت سیستم های دیجیتال



مهندسی نرم افزاری رایورز



مبنا داده ارتباط شبکه



داده پردازی نیلرام مانا



گروه مشاورین ویرانگر نوین



گام الکترونیک



هورماه رابین خاور



تحول هوشمند ایلیا



تحول هوشمند ایلیا



اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم افزارهای کاربردی

آدرین ارتباط حامی



ارقام نگار اندیشه



ابرکاکیا رایانه



ارتباطات جاده ای دیجیتال آسمان



اطمینان فناوری امید



شرکت پارسا نواوران سامان ایرانیان



اطلاع رسانی پیوند داده ها



آریانا پرداز آینده (آریا)



پیک عصرنوبین تجارت مجازی



پیشرو تجارت سازان کارا



بهسازان ملت



پیشگامان فن آور هوداد



پیشتازان سیب طلایی



فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

فناوری سلامت جست



ققنوس پردازش سرمایه



فرآیندهای یاسان



همراهان سیستم گوهر



همراه الکترونیک آوای پارسی



نوبین آوازه گران فرا وب



مهندسی رز اتدیشه هوشمند



نواوران علوم مکانی



ماهان وب گستر آویژه



گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستانگر



اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و
بانکداری الکترونیکی

آمیتیس همتا



بهسازان ملت



پدیسار انفورماتیک ایران



پردازشگران سامان



پردازش هوشمند هزاردستان



پرداخت الکترونیک سداد



سپهر اندیش حساب آسیا



سها آکو وب



سروش رایانه ایرانیان



سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان
پرتو گستر آریا



شایگان سیستم



شرکت اطلاع رسانی پیوند داده ها



شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند



صنایع فن آوری طراحان بهینه



صالح اندیشان ماندگار



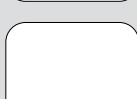
طرح تجارت پردیس نیکان



هم اندیشان یگانه تک پرداز



مدیریت صنعت نکو



مهندسی راستای دانش



مهندسی راهکار آفرین آدا



مجموع داده ها و سیستم ها (MDS)



فرادید ارتباط نیلگون



پیشرو نگاه زرین



پندار کوشک ایمن



پژند الکترونیک



پردازش ابری نو واژه



پندار پاکان پاندرا



تدبیرگران توسعه انرژی اترک



توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارنوبین



توسعه تجارت هوشمند ماد



تصمیم یاران بهینه سپند



خدمات مهندسی فن آوری های طیف
گستر اطلس طاهها



داده کاوان پیشرو ایده ورائگر



دانیار توسعه پایدار علوم



رایان پرتو نگار



رایانه فیدار سپاهان



رایا محاسب تطبیق



راهکار فناوری آرتا



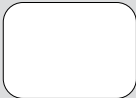
فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

دانش افزار نارون شریف	رایانه خدمات امید	پویا
فرابرد داده های ایرانیان	زنجیره تبادل هوشمند روشن	پردازش اطلاعات مالی پارت
شرکت کلید گستر بینا (نت بینا)	شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران	پایا انرژی باتاب
شبکه سازان باوان وب	فن آوران اطلاعات آسام	پایا تراکنش هزاره سوم
شاهراه تجارت و فناوری ابربازار	فناوری اطلاعات ناواکو	تجارت الکترونیک پارسیان کیش
مهندسی سازه اطلاعات سامان	گرایش تازه کیش	توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس
هاست ایران	گسترش فناوری های نوین	شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا
اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت افزار		
آکام پردازش پارس	صنایع پرسو الکترونیک	شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک
ارتباط داده های فراایده	شرکت ملی انفورماتیک	شرکت توسعه سامانه نرم افزاری نگین (توسن)
ایمن ارتباط سبز کاسپین	مدیریت امن الکترونیکی کاشف	خدمات انفورماتیک
اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال ها		
امین دقیق سامانه	ارتباطات مبین نت	توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن
افرا کارا نت	داده پردازان ایده شرق	شرکت مهندسی آتی سزاب ایرانیان
افرا گستر لیان پارس	داده پردازی پویای شریف	شبکه الکترونیکی پرداخت کارت (شاپرک)
ابتکار کارو	روند تازه	شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک تجارت ایرانیان
افرا رابین ارتباط کوشا	رایا پروژه	شرکت صنایع الکترونیک فاران

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت مهندسی آموزندگان سیستم		تولیدی بازرگانی اشجع باتری		ایده آل ارتباطات قرن	
شرکت شبکه بانان پاژ		توسعه و تجهیز فدک رایان		اوژن تدبیر پارس	
شرکت تجارت سرور ماندگار		توسعه فناوری اطلاعات آپریس		اکسین ایمن نیکراد	
شرکت آوای همراه هوشمند هزاردستان (کافه بازار)		تحلیل نوین داده های اسپادانا		پردازش افزار دانا	
شرکت مهندسی سیستم های اطلاعاتی پیشرو		شرکت تعاونی کارکنان خدمات ارتباطی رایتل		پیشه و فن آینه سان	
شبکه اندیش آژمان		پندار کوشک ایمن		پردازش سرو نیوان	
شرکت فناوران آتیه گنومات		پیشتاژان اندیشه پویا		پترو تجهیز کیان داریا	
فناوران رایان کهکشان		داتیس آریانا تیم		پشتیبان زیر ساخت امید	
فناوری ارتباطات هوشمند لیان		داده پردازی راسا		پیشرو گستر افرا مهر	
تحلیلگران اطلاعات نگاره		سرو حامی پارس		پارس تکنولوژی سداد	
توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات راهکار مفید پرداز		سام تجهیز خاورمیانه ایرانیان		بانی رایان پرداز نو	
شرکت رایانه همراه کیان		سرآمدان شبکه و ارتباط نوین		بارین سخت افزار	
رایکا شبکه هوشمند		شرکت فنی مهندسی نوآوران افرا تک هوشمند		بین المللی کیکاووس زمان	
رادمان داده پردازی فرنام		شبکه گستر مهر تجارت		بهاور فناوری ویرا	
خدمات آواژنگ		فاوا پردازش خلیج فارس		تسلا الکترونیک پیشتاژان	
		شرکت مهندسی پیما عمران نیرو		توسعه ارتباطات پیشبرد	

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

سامانه ورز هزاره



اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

آجرپایه



ایریسا



پیام ارتباطات نوین عرش



رادمان ارتباط هوشمند افزار



تجارت الکترونیک تدبیر کیش



چکاوک پردازش هوشمند البرز



مجمع همپردازان امروز آسیا



مجمع صنعتی سپاهان باتری



معماران به طرح



مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)



موسسه شهر مدیریت آرال (میراگل)



راه آرمان مهر نیکان



شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو



ویرا انرژی مهرماهان



صنایع پرسوالکترونیک



شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه



کمان امن دیاکو



گسترش داده باران آذربایجان



گروه بازرگانی آریانا پارس رازمان



لایف سرویس پارسه



شرکت مهندسی فرداد رایانه اسپادانا (سهامی خاص)



مهندسی شبکه گستر



مهندسی افق داده ایرانیان



مهندسین مشاور ارتباط گستران شرق



نویان ابر آوران



ویرا رسانه افزار



نوین داده پرداز روناش



فن آوری اطلاعات گرین پی



خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا



سرو رایانه



شرکت نوآوران انفورماتیک



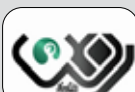
سامان کارین فناوری هیراد



شبکه گستر نسل جدید



فناوران امن آرنیکا



فراگامان سایا ارتباط نوین



فراز اطمینان کیا مهر



فناوری اطلاعات سهلان



فرصت کیش



مهندسی ارتباطات دوربرد فارس



مهندسی رایانه پرداز طوفان



مهندسی نرم افزاری گلستان



مفتاح رایانه افزار



هوشمند اندیشان فرایند



شبکه پایدار فناوری اطلاعات



فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال سایر حوزه

ایده‌های تجارت کاسپین



آنیک الکترونیک کویر یزد



توسعه تجارت الکترونیک نوظهور



پیشگامان تحول سبز آریا



پردازش اطلاعات نیک آیین ثمین



کارامیس



فناوری ثروت یارا



نوید طلوع پارسیان



مهریدک آریا



نیکنام تجارت ثمین شرق



آنی نوین هوشمند



توسعه فناوری ایده ماندگار



صالح اندیشان ماندگار



فناوری اطلاعات بین‌الملل



فناوری اطلاعات مدیران عصر



فرا اندیشه



مرکز تحقیقات هوش مصنوعی

مبتنی بر سازه پلیمری



داده پردازی خوارزمی



اعضای حقوقی فعال در حوزه مشاوره

توسعه الکترونیک ماهان



داده پردازان ویرا ارتباط



طرح و توسعه الکترونیک افق



شرکت شبکه گستر ساینا



نرم افزاری ژابیزپردا



مشاوره مدیریت و مهندسی آرا



اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه وب فارسی

گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و

اصلیت ماندگار



شرکت آسیا سرمایه هوشیار



شرکت سروش آفرینان دیبا



فرهنگ و توسعه کندو



نوین معتمد اقتصاد ایران (نما)



نوساز محاسب صفاهان



ماندگار اندیشه آوا هوشمند



فرآیند کنترل نقش جهان



فناوری اطلاعات و ارتباطات

اندیشمند آریا



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

آینده سازان هوش عدد



آکادمی یاسان



الماس رایان ایرانیان



اندیشه پردازان چوگان



صالح اندیشان ماندگار



نوین طب بنیان راد



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



شرکت توسعه فناوری زعیم



