

گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و سوم، فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۰، شماره ۲۵۳

(www.isi.org.ir)

- روش‌های سودمند برای تدوین نیازمندی‌های کاربر
- بررسی خط سیر تحقیقاتی معماری سازمانی در گذشته، حال و آینده
- بن‌سازه دیجیتال: موتور محرکه تحول دیجیتال
- تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوه نگارش به هوش مصنوعی (قسمت دوم)
- زندگی نامه کرت گودل و آثار او
- ۵ فاجعه معروف هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها
- معرفی استاندارد ۲۴۷۶۶: راهنمای قابلیت‌های ابزارهای مهندسی
- نیازمندی‌ها
- مهارت‌های نرم (قسمت دوازدهم)
- پی‌آیند روایات آموزشی



گزارش کامپیوتر

سال چهل و سوم، فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۰، شماره ۲۵۳



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

مقاله‌ها و گزارشهای 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 خطها و حاشیه در نظر بگیرید. در صورت ارسال مطلب ترجمه شده، یک نسخه از اصل مطلب را نیز ارسال دارید. شکلها باید با روان‌نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی‌شوند.

مسئولیت مطالب گزارش کامپیوتر با نویسندگان است و لزوماً نشان‌دهنده 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.

سازمان آگهی‌ها: مهناز خاوندکار

تلفکس: ۰۹۱۲۶۳۵۱۳۶۰

حروفچینی: انجمن انفورماتیک ایران

• مقاله

- روش‌های سودمند برای تدوین نیازمندی‌های کاربر - سیدعلی آذرکار ۹
- بررسی خط سیر تحقیقاتی معماری سازمانی در گذشته، حال و آینده - رضا فتوحی، فریدون شمس‌علی ۱۶
- بُن‌ساز ديجیتال: موتور محرکۀ تحوّل ديجیتال - امیر مهجوریان ۳۰
- تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوۀ نگرش به هوش مصنوعی (قسمت دوم) - ابراهیم نقیبزاده مشایخ ۴۶
- مختری زندگی‌نامه‌گرت گودل و آثار او - علیرضا خلیلیان ۷۴

• گزارش

- ۵ فاجعۀ معروف هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها - ابراهیم نقیبزاده مشایخ ۲۸
- پی‌آیند روایات تجارب آموزشی - سیدابراهیم ابطی ۳۴
- خریداری‌های عمده شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۱ - ابراهیم نقیبزاده مشایخ ۶۲
- انتشار بیستمین شماره مجله علوم رایانشی ۸۳

• بخش‌ها

- ۲ اخبار (انجمن، ایران، جهان)
- ۴۱ دیدگاه - زیست‌مجازی در ایران، عواطف و خرده فرهنگ‌ها در شبکه‌های اجتماعی - سیدابراهیم ابطی
- ۵۴ استاندارد - معرفی استاندارد ۲۴۷۶۶: راهنمای قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها - سیدعلی آذرکار
- ۶۶ خواندنی - مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار (قسمت دوازدهم) - ابراهیم نقیبزاده مشایخ
- ۷۶ کتاب‌شناسی - صنعت و فناوری شرکت‌های نوآفرین در زمانۀ نوآراندیشی، خان - خانی اطلاعات و اندازه‌گیری هوش مصنوعی - سید ابراهیم ابطی
- ۸۶ گوناگون - فاحشگی آکادمیک - سعید صفایی موحد
- ۸۸ سرگرمی

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- دکتر هدیه ساجدی
- دکتر مجید عزیزاده
- دکتر کامبیز بدیع
- مهندس سعید امامی
- دکتر محمد صنعتی
- دکتر عباس نوذری دالینی
- دکتر علی‌رضا باقری
- دکتر محسن صدیقی مشکنانی
- دکتر اسلام ناطمی
- دکتر محمد گنج تابش
- مهندس سید ابراهیم ابطی

اخبار انجمن

پیگیری مراحل اداری ثبت هیئت
مدیره جدید انجمن

به دنبال برگزاری مجمع عمومی و انتخابات هیئت مدیره انجمن انفورماتیک ایران، کلیه فرم‌های مربوط تکمیل و برای تأیید به کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارسال گشت.

کمیسیون انجمن‌های علمی در تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۲۶ برگزاری مجمع عمومی و انتخابات هیئت مدیره انجمن را تأیید کرد و بدین وسیله کل مستندات در اختیار اداره ثبت شرکت‌ها قرار گرفت تا مراحل اداری ثبت هیئت مدیره جدید انجمن و درج در روزنامه رسمی انجام گیرد.

متأسفانه اداره ثبت شرکت‌ها مانند همیشه با ایرادگیری‌های عجیب و غریب تاکنون چندین بار مدارک را به انجمن عودت داده و خواستار تصحیحاتی شده است. جالب اینجاست که هر بار ایراد جدیدی مطرح می‌شود و همه ایرادات را یکباره اعلام نمی‌کنند تا مرتفع گردد.

مراحل اداری ثبت هیئت مدیره جدید انجمن همچنان در دست پیگیری است.

انتخاب مسئولان جدید انجمن

به دنبال برگزاری انتخابات هیئت مدیره انجمن در مجمع عمومی مورخ ۹۹/۱۰/۱۰،

شرکت پویا انتشار یافته که بدین وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد. خرید این کتاب از طریق دفتر انجمن (تلفن ۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره (www.chare.ir) امکان‌پذیر است.

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.

بنابراین مصوبه هیئت مدیره که باید به تصویب مجمع عمومی آینده انجمن نیز برسد، اعضای حقیقی با پرداخت ۱۰ میلیون ریال و اعضای حقوقی با پرداخت ۵۰ میلیون ریال به عضویت دائمی انجمن درخواست دهند. 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:

نخستین جلسه هیئت مدیره جدید انجمن در تاریخ ۹۹/۱۰/۱۸ با حضور کلیه اعضا برگزار شد و مسئولان جدید انجمن به شرح زیر برای مدت سه سال انتخاب گردیدند:

۱- آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ، رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته انتشارات
۲- آقای دکتر اسلام ناطمی، نایب رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته فعالیت‌های علمی و فنی

۳- آقای مهندس محمدحسن محوری، خزانه‌دار

۴- آقای مهندس سیدعلی آذرکار، دبیر و سرپرست کمیته عضویت و روابط عمومی

۵- آقای سیدابراهیم ابطحی، عضو هیئت مدیره و سرپرست کمیته آموزش

چاپ کتاب تراوش‌های ذهنی

کتاب «تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی» در ۳۵۸ صفحه و به قیمت ۴۰ هزار تومان از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافت.

در این کتاب که شامل ۲۵ فصل است، در هر فصل یکی از دانشمندان برجسته جهان نظراتش را درباره آینده هوش مصنوعی بیان کرده است. ویراستار این کتاب جان بروکمن و مترجم آن آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ است.

کتاب تراوش‌های ذهنی با حمایت مالی

اخبار ایران

سومین جشنواره ملی زن و علم

معاونت فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری معاونت امور زنان و خانواده ریاست جمهوری، در راستای معرفی و تجلیل از نقش برجسته بانوان نخبه و فعال دانشگاهی، اقدام به برگزاری سومین جشنواره ملی زن و علم (جایزه مریم میرزاخانی) نموده است.

متقاضیان می‌توانند جهت ثبت‌نام و کسب اطلاعات بیشتر به نشانی <http://wsfestival.ir> مراجعه کنند.

شایان ذکر است که براساس اعلام معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، جشنواره فوق مشمول امتیاز بند ۱۵ جدول ۳-۱ و بند ۱۶ جدول ۳-۲ آیین‌نامه ارتقاء اعضای هیئت علمی می‌باشد.

یازدهمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر و مهندسی دانش

این کنفرانس در تاریخ ۶ و ۷ آبان ۱۴۰۰ از سوی دانشگاه فردوسی مشهد به‌صورت مجازی برگزار می‌گردد.

محورهای اصلی کنفرانس به قرار زیر است:

- شبکه‌های رایانه‌ای و امنیت
- بینایی ماشین و کاربردهای آن
- یادگیری ماشین و کاربردهای آن
- مهندسی نرم‌افزار و دانش
- معماری رایانه و طراحی رقمی

نشانی وبگاه کنفرانس iccke2021.um.ac.ir است.

دوازدهمین کنفرانس ملی و دومین کنفرانس بین‌المللی بینایی ماشین و پردازش تصویر ایران

این کنفرانس در تاریخ ۴ اسفند ۱۴۰۰ توسط دانشگاه شهید چمران اهواز و انجمن بینایی ماشین و پردازش تصویر ایران در شهر اهواز برگزار خواهد شد.

خدمات فناوری اطلاعات

۵. کارگاه نیم روزه برون‌سپاری خدمات و محصولات فناوری اطلاعات

۶. کارگاه نیم روزه هم‌سوسازی IT با کسب و کار (IT Alignment) از طریق COBIT5

۷. کارگاه یک روزه راهبری فناوری اطلاعات (IT Governance) از طریق COBIT5

۸. کارگاه یک روزه راهبری فناوری اطلاعات (IT Governance)

۹. کارگاه نیم روزه مدیریت تدوام کسب و کار ISO2012:22301

۱۰. کارگاه نیم روزه راهبری فناوری اطلاعات و ITBSC

۱۱. کارگاه نیم روزه تدوین راهبرد خدمات فناوری اطلاعات

۱۲. کارگاه یک روزه مدیریت خدمات فناوری اطلاعات

۱۳. کارگاه سه روزه ITIL V3 Foundation 2011

۱۴. کارگاه یک روزه مدیریت مخاطرات فناوری اطلاعات

۱۵. کارگاه سه روزه دوره جامع COBIT5

۱۶. کارگاه نیم روزه توسعه نیازمندی‌ها مبتنی بر چارچوب CCMI-ACQ و استاندارد ISO/IEC29148:2011

۱۷. دوره دو روزه اسکرام مستر حرفه‌ای ویژگی‌های این کارگاه‌ها عبارتند از:

- مشارکت گروهی، بحث و انجام سناریو، حل نمونه آزمون‌های امتحانی
- استفاده از مثال‌های مرتبط با حوزه فعالیت هر کسب و کار

• برگزاری دوره حداقل توسط دو مدرس دارای مدرک بین‌المللی

• برگزاری دوره در محل سازمان متقاضی

• ارائه مدرک شرکت در دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران

• ارائه مستندات آموزشی

• علاقه‌مندان می‌توانند با دفتر انجمن انفورماتیک ایران (۶۶۴۱۲۸۶۱ و ۶۶۴۱۲۹۷۶) و یا نشانی member@isi.org.ir پست الکترونیکی تماس بگیرند.

۱. آقای علی موققی اردستانی (عضو پیوسته)

۲. آقای وحید مجیدی (عضو پیوسته)

۳. آقای امیر خاوران (عضو پیوسته)

۴. خانم لادن جزی (عضو پیوسته)

۵. آقای علیرضا خلیلیان (عضو پیوسته)

۶. شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان (عضو حقوقی)

۷. شرکت تجارت سرور ماندگار (عضو حقوقی)

۸. شرکت گلرنگ سیستم (عضو حقوقی)

۹. شرکت ندا رایانه (عضو حقوقی)

۱۰. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (عضو حقوقی)

۱۱. شرکت داده ورزی فرادیس البرز (عضو حقوقی)

۱۲. شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش (عضو حقوقی)

۱۳. شرکت اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها (عضو حقوقی)

۱۴. شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افزار نوین (عضو حقوقی)

۱۵. شرکت پرداخت الکترونیک سداد (عضو حقوقی)

۱۶. شرکت رایانه همراه کیان (عضو حقوقی)

۱۷. شرکت گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار

برگزاری دوره‌های تخصصی برای سازمان‌ها

انجمن انفورماتیک ایران آمادگی برگزاری دوره‌های زیر را برای کارشناسان سازمان‌های مختلف به‌صورت حضوری در محل آن سازمان‌ها و یا به‌صورت مجازی دارد:

۱. کارگاه نیم روزه تدوین توافق‌نامه‌های سطح خدمات

۲. کارگاه یک روزه طراحی و استقرار پیشخوان خدمات

۳. کارگاه نیم روزه طراحی کاتالوگ خدمات

۴. کارگاه یک روزه ابزارهای مدیریت

اخبار جهان

ادامه رونق نرم افزارهای اجتماعی و همکاری

بر پایه مطالعه‌ای که از سوی مؤسسه گارتنر صورت گرفته است، هزینه‌هایی که بر روی کاربردهای اجتماعی و همکاری صورت می‌گیرد امسال با رشدی دو رقمی مواجه خواهد شد. این امر به دلیل تمرکز کسب و کارها در دورکاری کارمندان در خلال دوران همه‌گیری کووید-۱۹ است.

در حالی که ابزارهای کنفرانس تصویری مانند زوم، تیمز مایکروسافت و وبکس سیسکو، برندگان اصلی انتقال به دورکاری در سال ۲۰۲۰ بوده‌اند، اما علاقه‌مندی به ابزارهای دیگری که ارتباط بین کارمندان را تسهیل می‌کند نیز افزایش یافته است.

به پیش‌بینی گارتنر درآمد در سه بخش بازار نرم‌افزارها- مدیریت کار مشارکتی، شبکه‌های اجتماعی سازماندهی و ارتباطات بین کارمندان- با ۱۷٪ افزایش نسبت به سال ۲۰۲۰، به ۴/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ خواهد رسید.

گارتنر همچنین پیش‌بینی کرده است که این درآمد ظرف پنج سال آینده، هر سال با درصدی دورقمی افزایش خواهد یافت و در سال ۲۰۲۴ به ۶/۹ میلیارد دلار خواهد رسید.

این گزارش همچنین پیش‌بینی کرده است که کارکردهای اجتماعی و همکاری به طرز فزاینده‌ای در کاربردهای مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، منابع انسانی (HR) و نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی منابع انسانی (ERP) ادغام خواهد شد و تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۶۵٪ کاربردهای سازمانی شامل ویژگی‌های همکاری خواهند بود. مزیت این ادغام در امکان گنجاندن فرایندهای غیررسمی مانند گفتگو یا اشتراک محتوا در ابزارهای کسب و کارهای فرایندگرا می‌باشد.

کامپیوتر ورلد، ۲۴ مارچ ۲۰۲۱

- امنیت در اینترنت اشیاء
- رمزنگاری پساکوانتومی
- امنیت زیرساخت‌های حیاتی
- علاقه‌مندان برای اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی iscisc2021.ui.ac.ir مراجعه کنند.

سی و پنجمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، سی و پنجمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی را برگزار می‌کند. هدف از برگزاری این جشنواره به قرار زیر است:

- ترویج فرهنگ کارآفرینی دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات
- ارج نهادن به مقام والای پژوهشگران، نوآوران و فناوران کشور
- فراهم آوردن بستری مناسب برای همکاری‌های علمی و فناوری در سطح جهانی
- شناسایی، معرفی استعدادها در زمینه‌های مختلف علمی و صنعتی و حمایت از برگزیدگان جشنواره
- از جمله زمینه‌های علمی مورد پذیرش طرح می‌توان به مهندسی نرم‌افزار و فناوری اطلاعات و برق و کامپیوتر اشاره کرد.
- مهلت ثبت‌نام الکترونیکی و ارسال طرح به دبیرخانه جشنواره تا پایان شهریور ۱۴۰۰ است.
- علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات تکمیلی می‌توانند به وبگاه جشنواره به نشانی www.hkwarizmi.ir مراجعه کنند.

بیست و سومین جشنواره جوان خوارزمی

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، بیست و سومین جشنواره جوان خوارزمی را برگزار می‌کند. متقاضیان متولد ۱۳۶۴/۰۱/۰۱ به بعد می‌توانند تا پایان تیرماه ۱۴۰۰ با مراجعه به پایگاه اطلاع‌رسانی www.hkwarizmi.ir نسبت به ثبت‌نام الکترونیکی اقدام نمایند.

محورهای اصلی این کنفرانس، هوش مصنوعی و مهندسی برق و الکترونیک می‌باشد.
نشانی وبگاه کنفرانس mvip2022.ismvipconf.ir است.

چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات

این کنفرانس در تاریخ ۲۷ مهرماه ۱۴۰۰ توسط دانشگاه صنعتی سجاد در شهر مشهد برگزار خواهد شد.
محورهای اصلی کنفرانس به قرار زیر است:

- علوم کامپیوتر
- مهندسی صنایع
- مدیریت (عمومی)
- ریاضیات
- مهندسی برق و الکترونیک
- مهندسی عمران (عمومی)
- علوم کشاورزی
- وبگاه رسمی کنفرانس به نشانی icors2021.sadjad.ac.ir می‌باشد.

هجدهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن رمز ایران

این کنفرانس در تاریخ ۱۰ و ۱۱ شهریور ۱۴۰۰ توسط دانشگاه اصفهان برگزار خواهد شد. هدف از برگزاری این کنفرانس، هم‌افزایی دانش پژوهشگران و صنعت‌گران حوزه امنیت اطلاعات و رمزشناسی و نیز انتشار یافته‌های نو و بدیع در این زمینه است.
محورهای اصلی این کنفرانس به قرار زیرند:

- مبانی رمزشناسی
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های رمزنگاری و حملات مرتبط
- امنیت شبکه
- پروتکل‌های امنیتی
- امنیت رایانش
- مهندسی امنیت و امنیت خدمات الکترونیکی
- نهان‌سازی اطلاعات
- جرم‌یابی در فضای مجازی

رابط بیسیم مغز - رایانه با پهنای باند بالا

رابط مغز-رایانه (BCI)، یک فناوری کمک‌رسان نوپدید است که افرادی را که دارای فلج اندام‌های حرکتی هستند قادر می‌سازد تا تنها از طریق فکر کردن به حرکت دادن بدنشان، بر روی صفحه نمایش رایانه تایپ کنند یا عضو مصنوعی بدنشان را حرکت دهند. سال‌ها بود که آزمایش‌های بالینی رابط‌های مغز-رایانه نیازمند کابل‌هایی برای اتصال مغز به کامپیوترهایی بود که سیگنال‌ها را تحلیل و از آن‌ها برای حرکت دادن دستگاه‌های خارجی استفاده می‌کردند. اکنون، برای نخستین بار، پژوهشگران پروژه برین‌گیت (BrainGate) در دانشگاه براون استفاده از یک رابط مغز-رایانه بیسیم را که درون قشر مغز کار گذاشته می‌شود و دارای یک فرستنده بیسیم خارجی است، بر روی بیماری که دارای فلج اندام‌های حرکتی بود به نمایش گذاشتند. این سیستم قادر به ارسال سیگنال‌های مغز با پهنای باند بالا و بدون درگیر کردن فیزیکی کاربر با یک سیستم رمزگشایی و تحلیل سیگنال بود. کابل‌های سنتی با فرستنده کوچکی به ابعاد ۵ سانتی‌متر و وزنی در حدود ۴۰ گرم جایگزین شده بود. این فرستنده بر روی سر بیمار قرار داده می‌شد.

آزمایشی که بر روی دو بیمار با فلج کامل صورت گرفت نشان داد که آن‌ها قادرند بر روی یک رایانه لوحی (تبلت) استاندارد، کلیک و تایپ کنند. این آزمایش همچنین نشان داد که سیستم بیسیم ارسال سیگنال به همان کیفیت سیستم‌های سیمی پیشین کار می‌کند و سرعت و دقت تایپ شرکت‌کنندگان در این آزمایش نیز مشابه سیستم‌های قبلی بود. پژوهشگران می‌گویند که این آزمایش، گام نخست اما بسیار مهمی در جهت دستیابی به هدف عمده‌ای در پژوهش‌های مربوط به رابط مغز-رایانه است: یک سیستم کاملاً قابل نصب در داخل قشر مغز که به بازگرداندن استقلال عمل به کسانی که قابلیت‌های حرکتی خود را از دست داده‌اند کمک می‌کند.

ساینس دیلی، اول اپریل ۲۰۲۱

استفاده از دوربین دستگاه برای اندازه‌گیری ضربان نبض و میزان تنفس

بهداشت از راه دور (Telehealth) به صورت روش مهمی برای پزشکان جهت ارائه خدمات بهداشتی با حداقل تماس شخصی در دوران کرونا درآمده است. اما به دست آوردن علائم مهم حیاتی بیمار نظیر میزان تنفس و ضربان نبض برای پزشکان از طریق تماس‌های تلفنی یا تصویری دشوار است. اکنون یک تیم پژوهشی در دانشگاه واشنگتن روشی را ابداع کرده که با استفاده از دوربین تلفن هوشمند یا رایانه شخصی می‌تواند میزان ضربان نبض و تنفس را از تصویر ویدیویی چهره فرد تعیین کند.

این سیستم از یادگیری ماشین برای تشخیص تغییرات ظریف انعکاس نور در چهره فرد که همبسته به تغییرات جریان خون است استفاده می‌کند و سپس این تغییرات را به میزان ضربان نبض و تنفس تبدیل می‌کند. به گفته سرپرست این تیم پژوهشی، سیستم آن‌ها هنوز برای افرادی با پوست تیره‌تر به درستی عمل نمی‌کند و به کار بیشتری نیاز دارد.

ساینس دیلی، ۲ اپریل ۲۰۲۱

برترین فراهم‌کنندگان خدمات ابری در سال ۲۰۲۱

رایانش ابری در سال ۲۰۲۱ به دلیل شتابی که تحول رقمی از طریق دورکاری و همه‌گیری کووید-۱۹ پیدا کرده، به صورت گزینه بالفعل فناوری اطلاعات درآمده است. همه‌گیری کووید-۱۹ و روی آوردن به دورکاری و کنفرانس از راه دور، استفاده از ابر را شتاب بخشیده است. سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای رایانش ابری را به عنوان موتور محرک تحول رقمی و فناوری تداوم‌بخش کسب‌وکار خود قلمداد می‌کنند. با تداوم اجبار به دورکاری، کارها عمدتاً بر روی زیرساخت ابری انجام می‌گیرد. و با وجودی که سازمان‌ها آرایش‌ها و ترتیبات

چند ابری بیشتری را به کار می‌گیرند، اما بودجه‌های فناوری اطلاعات به نحو فزاینده‌ای به جیب غول‌های فراهم‌کننده خدمات ابری سرازیر می‌شود. بنابر مطالعه‌ای که از سوی شرکت فلکس‌را صورت گرفته، بودجه‌های فناوری اطلاعات در سال ۲۰۲۱ عمدتاً نصیب خدمات ابری آژور مایکروسافت و وب‌سرویس آمازون می‌شود. بُن‌سازه ابری گوگل نیز برای کلان داده‌ها و تحلیل داده‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. اما ارائه‌کنندگان ابرهای ترکیبی و مراکز داده سنتی نظیر آی‌بی‌ام، دل، هیولت پاکارد و وی‌ام‌ور نیز در این میان نقش خواهند داشت. ده فراهم‌کننده برتر خدمات ابری در سال ۲۰۲۱ به قرار زیر خواهند بود:

۱. وب سرویس آمازون با ۳۰٪ سهم بازار و بیش از ۲۰۰ ویژگی و خدمت یکپارچه در ۲۴ منطقه جغرافیایی.
۲. آژور مایکروسافت، ارائه‌کننده چهار نوع مختلف رایانش ابری: زیرساخت به‌عنوان خدمت (IaaS)، بُن‌سازه به‌عنوان خدمت (PaaS)، نرم‌افزار به‌عنوان خدمت (SaaS) و خدمات بدون کارساز.
۳. بُن‌سازه ابری گوگل، ترکیبی از خدماتی که بر روی همان زیرساخت مورد استفاده برای جویشر گوگل عمل می‌کنند.
۴. ابر علی‌بابا، دومین فراهم‌کننده بزرگ خدمات ابری جهان که بر امنیت و هوش مصنوعی تمرکز دارد و تقریباً به نیمی از ۴/۹۷ میلیون وبگاه چینی خدمت‌رسانی می‌کند.
۵. سیلر فورس، ارائه‌دهنده خدمات ابری سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، خودکارسازی بازاریابی و فروش.
۶. آی‌بی‌ام، ترکیب‌کننده IaaS و PaaS و ارائه‌دهنده یک تجربه ابری همه‌جانبه و همبسته.
۷. دیجیتال اوشن، برآورنده نیاز برای به‌کارگیری و مقیاس‌بندی کاربردهایی که به طور همزمان بر روی چند رایانه اجرا می‌شوند.
۸. دل، فراهم‌کننده رویکرد چند ابری یکپارچه.

۹. ادوبی، ارائه‌کننده خدمات ابری SaaS با تمرکز بر طراحی گرافیک، ویرایش تصاویر ویدیویی و عکاسی

۱۰. دراپ باکس، ارائه دهنده خدمات ابری به سازمان‌هایی با اندازه‌های مختلف برای ذخیره‌سازی پرونده‌ها و مستندات و دستیابی به داده‌های ذخیره شده از هر دستگاه متصل به اینترنت.

زد دی نت، ۲۱ آوریل ۲۰۲۱

بازگشایی دفاتر کاری مایکروسافت از ۷ سپتامبر

مایکروسافت برای بازگشایی اداره مرکزی خود که ظرف سال گذشته به خاطر همه‌گیری ویروس کرونا عمدتاً به حال تعطیل درآمده بود، در حال برنامه‌ریزی است. پیش از این، قرار بود اداره مرکزی مایکروسافت در تاریخ ۶ جولای بازگشایی شود اما این تاریخ به مدت دو ماه به عقب انداخته شد و اکنون ۷ سپتامبر برای این منظور در نظر گرفته شده است.

زد دی نت، ۲۱ آوریل ۲۰۲۱

ادامه نابرابری‌ها در شرکت‌های فناوری

در فهرست ۵۰ شرکتی که بیشترین تنوع و برابری را در به‌کارگیری کارمندانشان رعایت می‌کنند، تنها سه شرکت فناوری حضور دارند و این فهرست، خالی از اغلب شرکت‌های عمده فناوری است. انتشار این فهرست، تأییدی است بر انتقاد دیرپایی که از کل شرکت‌های فناوری درباره همگن بودن در تمام سطوح وجود دارد.

تنها سه شرکت فناوری که در این فهرست وجود دارند عبارتند از اکسنچر، کامکست و ADP. این فهرست بر پایه معیارهای گوناگونی از جمله جنسیت و نژاد کارمندان، مدیریت، هیئت مدیره، استخدام‌های جدید و ترفیعات شکل گرفته است.

موضوع رعایت برابری در پی تظاهرات سراسری علیه نژادپرستی و خشونت پلیس

در تابستان سال ۲۰۲۰، جدی‌تر از گذشته مطرح شده است.

زد دی نت، ۷ می ۲۰۲۱

صنعت نرم‌افزار عامل رشد تولید ناخالص داخلی آمریکا

بر پایه گزارش‌های که از سوی سازمان بین‌المللی پژوهش نرم‌افزار انتشار یافته، صنعت نرم‌افزار، عامل اصلی رشد مشاغل و تولید ناخالص داخلی (GDP) آمریکا در سال ۲۰۲۰ بوده است.

بر پایه این گزارش، صنعت نرم‌افزار در سال ۲۰۲۰ بیش از ۱۵/۸ میلیون شغل را تأمین کرده که ۵/۹ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۸ بوده و باعث ۱/۹ میلیارد دلار ارزش افزوده GDP گشته که ۱۷/۱ درصد افزایش نسبت به دوره دو سال گذشته بوده است.

شایان ذکر است که ۱۲/۵ میلیون شغل از آن شغل‌ها خارج از بخش فناوری بوده که این امر نشانگر تأثیر نرم‌افزار در اقتصاد آمریکاست. نکته حائز اهمیت دیگر این که صنعت نرم‌افزار در سال ۲۰۲۰ مستقیماً در ۹۳۳ میلیارد دلار در اقتصاد آمریکا دخیل بوده که ۱۵/۱ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۸ بوده است.

استفاده گسترده از نرم‌افزار در خارج از بخش فناوری نشانگر اهمیت فزاینده داده‌ها و نرم‌افزار برای کسب و کارهاست. اما واقعیت تلخی که وجود دارد، کمبود نیروی متخصص است. سال‌هاست که کمبود تولیدکننده نرم‌افزار، مشکل عمده‌ای در صنعت نرم‌افزار بوده است. این امر باعث شده تا شرکت‌ها برای برآورده ساختن تقاضا برای نگهداری، ارتقاء و تولید محصولات جدید نرم‌افزاری به جذب متخصصان از سراسر جهان روی آورند. اما محدودیت‌های دولت آمریکا در ورود متخصصان سایر کشورها، وضعیت را بدتر کرده است.

بر پایه گزارش سازمان بین‌المللی پژوهش نرم‌افزار، رشد صنعت نرم‌افزار در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ ادامه خواهد یافت. این

گزارش پیش‌بینی کرده است که نرم‌افزار با ۱۰ تا ۱۲ درصد رشد، پیش‌تاز بازار فناوری خواهد بود.

تک نیوز ورلد، ۵ می ۲۰۲۱

ادامه رشد فروش رایانه‌های شخصی

اختلال سال گذشته در زنجیره تأمین و افزایش تقاضا به خاطر همه‌گیری کووید-۱۹ باعث ادامه رشد فروش رایانه‌های شخصی شده است.

مؤسسه گارتنر افزایش فروش رایانه‌های شخصی در نخستین سه ماهه سال ۲۰۲۱ را نسبت به دوره مشابه سال گذشته ۳۲٪ و آیدی‌سی آن را ۵۲٪ گزارش کرده‌اند. در بین ۵ تولیدکننده برتر رایانه‌های شخصی یعنی لنوو، اچ‌پی، دل، اپل و ایسر، بیشترین افزایش فروش نصیب اپل شده است. گارتنر افزایش فروش اپل را ۴۹٪ و آیدی‌سی ۱۱۲٪ برآورد کرده‌اند.

کامپیوتر ورلد، ۱۹ آوریل ۲۰۲۱

ثبت اختراع ابزار زیست‌سنجی مایکروسافت برای سلامت روان کارکنان

شرکت مایکروسافت اختراعی را به ثبت رسانده است که از داده‌های زیست‌سنجی برای تشخیص سطح استرس کارکنان استفاده می‌کند. این اختراع که در اکتبر ۲۰۱۹ به ثبت رسیده و هفته گذشته انتشار یافته است، داده‌ها را از منابع مختلف از جمله فشارخون و میزان ضربان قلب که از ابزارهای پوشیدنی مثل ساعت‌های هوشمند به دست می‌آید جمع‌آوری می‌کند. این داده‌ها با داده‌های تولید شده در داخل برنامه‌های آفیس مایکروسافت ترکیب شده و «نمره اضطراب» کارمند را تعیین می‌کند. از جمله ورودی‌های احتمالی ذکر شده از این اختراع می‌توان به بازخورد حسگرهای لمسی نشانگر شدت فشردن دکمه‌های صفحه کلید و یا مدت زمان صرف شده برای تهیه یک نامه الکترونیکی نام برد.

گوگل، فیسبوک، موزیلا و هوآوری را به خود جلب کرده است، در ماه اکتبر آینده روزرسانی عمده‌ای خواهد داشت و نسخه سوم آن عرضه خواهد شد.

این زبان برنامه‌نویسی سیستم به خاطر تضمین ایمنی حافظه مورد توجه قرار گرفته و به‌عنوان جایگزینی برای کدهای نوشته شده به زبان‌های C و C++ نگریسته می‌شود. تیم پشتیبان روست، به دنبال عرضه نسخه‌های ۱ و ۲ این زبان در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۸، اینک وعده بهبود عمده‌ای را در نسخه ۲۰۲۱ داده است. البته هدف این تیم همواره به حداقل رساندن تأثیرات تغییرات زبان بوده است. از این رو، وعده داده شده که طراحی نسخه ۲۰۲۱ به‌گونه‌ای است که همسازي با گونه‌های قبلی داشته باشد.

یکی از دلایل محبوبیت زبان روست در بین تولیدکنندگان نرم‌افزار، گوش سپردن تیم توسعه به تولیدکنندگان نرم‌افزار و اعمال تغییرات مطابق با خواسته‌های آنان است. همچنین به سرعت C++ است و به زیالروب حافظه نیز نیاز ندارد.

نسخه ۱/۰ روست در سال ۲۰۱۵ عرضه شد و در بین برنامه‌نویسان سیستم محبوبیت یافت. نقطه شروع این پروژه در موزیلا شکل گرفت اما این یک پروژه متن‌باز است و تولیدکنندگان نرم‌افزار می‌توانند قابلیت‌های آن را توسعه بخشند.

زد دی نت، ۱۴ می ۲۰۲۱

زبان پایتون دو برابر سریع‌تر می‌شود

گیدو وَن روسام، برنامه‌نویس هلندی، که ۳۰ سال پیش زبان برنامه‌نویسی پایتون را به‌وجود آورد، اعلام کرد که قصد دارد سرعت این زبان را تا دو برابر افزایش دهد و بدین ترتیب، نقطه ضعف اصلی آن را نسبت به زبان‌های سریع‌تری مانند C++ از بین ببرد. روسام وعده داده است که در نسخه پایتون ۳/۱۱ که نسخه الف (آلفا) آن سال آینده عرضه خواهد شد این امر اتفاق خواهد افتاد.

می‌توانند به کار کردن از خانه ادامه دهند. گوگل، یکی از نخستین شرکت‌هایی بود که سال گذشته با بروز همه‌گیری کرونا، به کارکنانش پیشنهاد کرد که از خانه کار کنند، کارمندان گوگل می‌توانند تا ماه سپتامبر آینده به دورکاری ادامه دهند.

بی بی سی، ۱۰ می ۲۰۲۱

دستآورد مهم آی بی ام در تولید پردازنده‌های رایانه‌ای

شرکت آی‌بی‌ام اعلام کرد که در آزمایشگاه خود موفق به تولید تراشه ۲ نانومتری شده است. بنا بر ادعای آی‌بی‌ام، این تراشه آزمایشی می‌تواند تا میزان ۴۵٪ عملکرد پردازنده را نسبت به محصولات موجود ۷ نانومتری بهبود بخشد. همچنین از لحاظ مصرف انرژی نیز ۷۵٪ انرژی کمتری در سطح عملکرد موجود استفاده می‌کند. آی‌بی‌ام ادعا کرده است که این فناوری، طول عمر باتری تلفن همراه را چهار برابر افزایش خواهد داد.

صنعت تراشه‌های رایانه‌ای مدت‌هاست که از نانومتر، یک میلیارد متر، به‌عنوان معیاری برای اندازه فیزیکی ترانزیستورها استفاده می‌کند. امروزه، نانومتر کوچک‌تر، به‌عنوان یک عبارت بازاریابی برای توصیف نسل‌های جدید فناوری در نظر گرفته می‌شود و به معنی کارایی بهتر و مصرف کمتر است. آی‌بی‌ام اعلام کرده است که پردازنده ۲ نانومتری این شرکت می‌تواند ۵۰ میلیارد ترانزیستور را در تراشه‌ای به اندازه یک ناخن انگشت جای دهد.

تولیدکنندگان اصلی تراشه‌های رایانه‌ای مثل اینتل و تی‌اس‌ام‌سی (تولیدکننده پردازنده‌های AMD) اعلام کرده‌اند که برای ساخت تراشه‌هایی با نانومتر بسیار کوچک ظرف چند سال آینده برنامه‌ریزی کرده‌اند.

بی بی سی، ۱۰ می ۲۰۲۱

بروزرسانی مهم زبان روست

زبان برنامه‌نویسی سیستم روست (Rust) که توجه مایکروسافت، وب سرویس آمازون،

به محض آن که نمره اضطراب کارمند به حد آستانه برسد، الگوریتم او را آگاه می‌سازد و اقدامی را به او پیشنهاد می‌کند. این هشدارها می‌تواند شامل اعلان تصحیحات بیش از حد معمول به هنگام تهیه یک نامه الکترونیکی یا صدای مضطرب در خلال یک مکالمه تلفنی باشد. در این حالت، الگوریتم ممکن است به کارمند پیشنهاد یک استراحت کوتاه مدت یا حتی پیاده روی کوتاهی برای آرامش یافتن کند.

هنوز معلوم نیست که مایکروسافت برنامه‌ای برای عرضه محصولات بر پایه این اختراع ثبت شده دارد یا نه. بسیاری از اختراعات ثبت شده شرکت‌ها لزوماً به عرضه در دنیای واقعی نمی‌انجامند.

کامپیوتر ورلد، ۲۸ اپریل ۲۰۲۱

درخواست از کارمندان گوگل برای بازگشت به محل کار

سوندار پیچای، مدیرعامل گوگل، با ارسال یک نامه الکترونیکی به کارمندان شرکت، آنان را تشویق به بازگشت به محل کار برای حدوداً سه روز در هفته کرده است.

شرکت گوگل بازگشایی دفاتر کاری را از ماه اپریل آغاز کرد و اکنون جزئیات هفته‌های کاری ترکیبی جدید را ارائه کرده است. مدیرعامل گوگل در نامه‌اش مزایای کار در دفتر را ستوده است. در این نامه آمده است «برای بیش از ۲۰ سال، کارمندان ما برای حل مسائل جالب به دفتر آمده‌اند.» او ادعا کرده که در دفاتری که هم اکنون بازگشایی شده‌اند، نزدیک به ۶۰٪ کارمندان تصمیم به بازگشت به دفتر گرفته‌اند.

پیش از این، کارمندان گوگل چنانچه می‌خواستند از مکان دوری (بجز خانه‌هایشان) برای بیشتر از دو هفته کار کنند، باید به‌طور رسمی برای آن تقاضا می‌کردند. این زمان اکنون به چهار هفته افزایش یافته است.

از سوی دیگر، توئیتر اعلام کرده است که کارکنانش می‌توانند «برای همیشه» از خانه کار کنند.

فیسبوک نیز اعلام کرده است که کارکنانش

خالق زبان پیتون در ماه نوامبر گذشته از بازنشستگی خارج شد و به استخدام مایکروسافت درآمد. به گفته خود او، از نشستن در خانه خسته شده بود و به همین خاطر، درخواست کار در مایکروسافت را داده است. او هم‌اکنون در یک موقعیت کاری ممتاز در مایکروسافت به‌عنوان مهندس برجسته فعالیت می‌کند. او آزاد است تا هر پروژه‌ای را که بخواهد در دست بگیرد. مایکروسافت به شیوه‌های گوناگونی وزنش را پشت سر پیتون قرار داده است، از دوره‌های آموزشی رایگان پیتون به‌عنوان سکویی برای خدمات هوش مصنوعی ابر آژور تا پشتیبانی از پیتون در ویندوز ۱۰. مایکروسافت همچنین از سال ۲۰۰۶ از حامیان بنیاد نرم‌افزار پیتون (PSF) بوده و در سال جاری ۱۵۰ هزار دلار به آن کمک کرده است.

زد دی نت، ۱۴ می ۲۰۲۱

ساخت کوچک‌ترین سیستم تک‌تراشه‌ای جهان

دستگاه‌های پزشکی قابل نصب در بدن، به‌طور گسترده‌ای برای پایش علائم زیست‌شناختی، پشتیبانی و کمک به عملکردهای فیزیولوژیک و درمان بیماری‌ها و به‌طور کلی بهبود کیفیت زندگی میلیون‌ها نفر، مورد استفاده می‌باشند. پژوهشگران به‌طور فزاینده‌ای در صدد طراحی دستگاه‌های قابل نصب بیسیم و کوچک برای پایش فیزیولوژیک می‌باشند. این دستگاه‌ها می‌توانند برای پایش دما، فشار خون، قند و تنفس، هم به‌منظور رویه‌های تشخیصی و هم درمانی به‌کار روند. دستگاه‌هایی که امروزه به‌کار می‌روند معمولاً حجم زیادی دارند. آن‌ها غالباً نیازمند چند تراشه، بسته‌بندی، سیم‌ها و دستگاه‌های گیرنده خارجی هستند و به باتری نیز برای ذخیره انرژی نیاز دارند. روند ثابتی که در علم الکترونیک وجود دارد، یکپارچه‌سازی فشرده‌تر مؤلفه‌های الکترونیکی و انتقال هر چه بیشتر عملیات در خود مدارهای مجتمع است.

به تازگی پژوهشگران در دانشکده مهندسی و علوم کاربردی دانشگاه کلمبیا موفق به ساخت کوچک‌ترین سیستم تک‌تراشه‌ای جهان شده‌اند که حجمی کمتر از ۰/۱ میلی‌متر مربع را اشغال می‌کند. این سیستم به کوچکی یک ذره غبار است و تنها در زیر میکروسکوپ قابل رؤیت می‌باشد. برای دستیابی به آن، پژوهشگران از فراصوت (اولتراسوند) هم برای تأمین انرژی و هم ارتباط بیسیم با دستگاه استفاده کرده‌اند. طراحی این سیستم توسط یکی از دانشجویان دکتری صورت گرفته و در شرکت تولید نیمه‌هادی‌ها در تایوان ساخته شده است. این سیستم به‌طور کامل قابل نصب یا تزریق است و به بسته‌بندی اضافی نیاز ندارد.

هدف این تیم پژوهشی، تولید تراشه‌هایی است که توسط یک سوزن زیرپوستی قابل تزریق به بدن باشند و با استفاده از فراصوت به ارتباط با بیرون بدن و ارسال اطلاعات درباره چیزی که در داخل بدن مورد پایش قرار می‌دهند، پردازند. دستگاه ساخته شده فعلی، دمای بدن را اندازه‌گیری می‌کند اما امکانات بسیار بیشتری نیز وجود دارد که پژوهشگران سرگرم کار بر روی آن‌ها هستند. ساینس دیلی، ۱۱ می ۲۰۲۱

عدم آمادگی سازمان‌ها برای روبروشدن با حملات رایانه‌ای

بر پایه یک مطالعه سالانه که توسط یک شرکت امنیت رایانه‌ای صورت می‌گیرد، دو سوم مدیران ارشد سیستم‌های اطلاعات (CISO) خود را در مواجهه با حملات رایانه‌ای، ناآماده احساس می‌کنند. این مطالعه در سال ۲۰۲۱ بر روی بیش از ۱۴۰۰ مدیر ارشد سیستم اطلاعاتی در ۱۴ کشور صورت گرفته است. به علاوه، بیش از نیمی از آن‌ها (۵۳٪) گفته‌اند که از پیامدهای یک حمله رایانه‌ای در سال جدید، بیش از سال گذشته هراس دارند. به نظر یکی از تحلیل‌گران امنیت، این‌گونه نیست که مدیران ارشد سیستم‌های اطلاعاتی

بیشترین تلاششان را برای آمادگی در مقابل حملات به عمل نمی‌آورند. بلکه پیشگیری از حملات رایانه‌ای بسیار دشوار است و اغلب مدیران منابعشان را علیه تهدیدهای واقعی متمرکز نمی‌کنند.

بیشترین حملاتی که مدیران ارشد سیستم‌های اطلاعاتی خود را در ماه‌های آینده در خطر آن‌ها حس می‌کنند به قرار زیر بوده‌اند:

- در اختیار گرفتن نامه‌های الکترونیکی کسب‌وکار (۳۴٪)
- در اختیار گرفتن حساب‌ها (۳۳٪)
- تهدید از سوی کارمندان داخلی (۳۱٪)
- در اختیار گرفتن زنجیره تأمین (۲۹٪)
- باج افزار (۲۷٪)

تک نیوز ورلد، ۱۲ می ۲۰۲۱

بازنشستگی اینترنت اکسپلورر

مایکروسافت اعلام کرد که مرورگر اینترنت اکسپلورر پس از ۲۶ سال سرانجام در سال آینده بازنشسته خواهد شد. این مرورگر، نخستین بار با ویندوز ۹۵ منتشر شد. به گفته مایکروسافت، اینترنت اکسپلورر پس از ماه جون ۲۰۲۲ دیگر در نسخه‌های ویندوز ۱۰ وجود نخواهد داشت.

مایکروسافت مدت‌هاست که قصد دارد مرورگر اینترنت اکسپلورر را از ویندوز حذف کند، اما در سال ۲۰۱۹ به دلایل امنیتی مجبور به ادامه استفاده از آن شد. در آن زمان، براساس برآورد انجام شده، ۸٪ کاربران هنوز از این مرورگر استفاده می‌کردند. در حد فاصل سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵، بیش از ۹۰٪ از سهم بازار مرورگرها در اختیار اینترنت اکسپلورر بود. در حال حاضر، بیشترین سهم بازار در اختیار مرورگر کروم است.

مایکروسافت هم اکنون مرورگر اج را به‌عنوان مرورگر اول خود معرفی می‌کند.

بی‌بی‌سی، ۲۰ می ۲۰۲۱

روش‌های سودمند برای تدوین نیازمندی‌های کاربر

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

کمیسیون استاندارد و تدوین مقررات، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

۱- چکیده

تعریف نیازمندی‌های کاربر، نیازهای سودبرانی که در تعامل مستقیم با سامانه هستند، بدون شک یکی از دشوارترین چالش‌ها در ساخت سامانه‌های پیچیده است. هنگامی که زمان تعریف نیازمندی‌ها برای نرم‌افزار فرا می‌رسد، ضرورت استفاده از مدل‌هایی برای مستندسازی و تحلیل نیز ایجاد می‌شود. این مقاله، نقشه‌راهی از مدل نیازمندی‌ها ارائه می‌دهد که به تیم‌های تولید نرم‌افزار در درک و استفاده اثربخش از مدل‌های نیازمندی‌ها کمک می‌کند. علاوه بر آن، این مقاله روش‌های سودمندی را برای خلق و استفاده از این مدل‌ها توصیف می‌کند.

۲- مقدمه

اکثر تولیدکنندگان نرم‌افزار عشق و نفرتی توأم نسبت به نیازمندی‌ها دارند. از یک سو عاشق این هستند که فهرست چیزهایی را که برای پیاده‌سازی محصول لازم دارند داشته باشند؛ ولی از سوی دیگر، از این که نیازمندی‌های ناروشن، نادقیق، متناقض یا ناقص داشته باشند، متنفر هستند. آن‌ها حق دارند که نگران باشند.

هزینه ناشی از عدم توفیق تیم در تعریف نیازمندی‌ها یا تعریف ضعیف یا ناقص آن، برای تیم‌ها زیاد است. نیازمندی‌هایی که به درستی تعریف نشده باشند، منجر به تولید نیازمندی‌های ناقص شده که پیامدهای ناخوشایندی دارد:

- دوباره‌کاری‌های پرهزینه و انحراف از هزینه اولیه
- محصولی با کیفیت پایین
- تحویل دیر هنگام محصول

• مشتریان ناراضی

• تیمی خسته و بی‌روحیه

با هدف کاهش مخاطره شکست پروژه و نیز هزینه‌های مرتبط با نیازمندی‌های ناقص، تیم‌های پروژه باید در ابتدای کار توسعه نرم‌افزار، نیازمندی‌ها را شناسایی و به شکل مناسبی تعریف کنند.

۳- مروری کوتاه بر نیازمندی‌ها

پیش از آن که به خود موضوع ساخت مدل‌های نیازمندی‌ها پرداخته شود، لازم است برخی مفاهیم پایه‌ای در نیازمندی‌ها مرور شوند. نیازمندی‌های کاربر، که تمرکز این مقاله است، یکی از سه نوع نیازمندی است (شکل شماره ۱). دو نوع دیگر آن‌هایی هستند که مرتبط با مأموریت یا کسب‌وکار نرم‌افزار هستند یا خود نرم‌افزار را توصیف می‌کنند.

بوده که این خود یکی از عناصر بسیار حیاتی در موفقیت پروژه محسوب می‌شود. هدف از تحلیل نیازمندی‌ها، رسیدن به درک کافی از نیازمندی‌ها و تعریف آن‌ها به نحوی است که سودبران بتوانند آن‌ها را اولویت‌بندی کرده و به نرم‌افزار اختصاص دهند. تعریف مشخصات، به تفکیک و مستندسازی نیازمندی‌های کاربردی و غیرکارکردی پرداخته و اطمینان حاصل می‌کند که نیازمندی‌ها کامل و بدون ابهام مستند شده است. اعتبارسنجی، نیازمندی‌ها را با هدف حصول اطمینان از تحقق نیازهای کاربر، بررسی می‌کند.

استخراج و تحلیل از فعالیت‌های حیاتی اولیه هستند که درگیری و مشارکت جدی سودبر را طلب می‌کند. یک روش خوب برای تحلیل نیازمندی‌های استخراج شده، ایجاد مدل‌های نیازمندی‌ها (که به مدل‌های تحلیل هم شناخته شده) است: نیازمندی‌های کاربر به شکل متن (جدول، فهرست یا ماتریس)، نمودارها یا ترکیبی از متنی و گرافیک نمایش داده می‌شود. این مدل‌ها تعامل و ارتباط با سودبران را در خصوص نیازمندی‌ها تسهیل می‌کند.

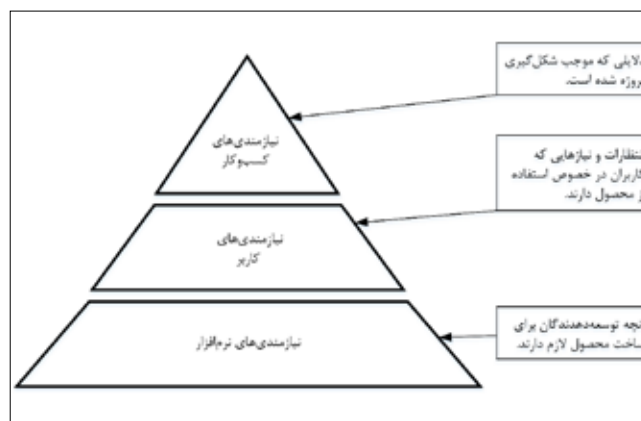
هنگامی که نیازمندی‌ها را از سودبران استخراج کرده و از طریق مدل‌های نیازمندی به آن‌ها ارائه می‌دهید، باید مدل خود را تصدیق کرده تا مطمئن شوید از حیث داخلی سازگاری دارند. باید نیازمندی‌ها را نیز اولویت‌بندی کنید؛ از طریق مشارکت فعال کاربران و سبک و سنگین کردن و تحلیل نیازمندی‌ها، می‌توانید اهمیت نسبی نیازمندی‌ها را تعیین کنید.

۴- نقشه‌راه مدل نیازمندی‌های کاربر

در ادامه، مدل‌های نیازمندی کاربر از نزدیک بررسی می‌شود. زیبایی نقشه‌راه مدل نیازمندی‌ها (شکل شماره ۲) در این است که ارتباط بین سه نوع نیازمندی (کسب‌وکار، کاربر و نرم‌افزار) را نشان داده و مدل‌ها را به نحوی طبقه‌بندی می‌کند که می‌توانید برای ارائه هر نوع از آن استفاده کنید. هر مدل به نحوی طراحی شده که بتواند پاسخ‌گوی یکی از سوالات باشد: کجا (Where)، چه کسی (Who)، چه (What)، کی (When)، چرا (Why) و چگونه (How).

توجه شود که سوال «کجا» عمدتاً اطلاعاتی را در خصوص نیازمندی‌های غیرکارکردی ارائه می‌دهد. اگرچه این‌ها نیازمندی‌های کاربر (که مبین نیازمندی‌های کارکردی هستند) نیستند، ولی تحلیل‌گر حین این پرسش در زمان تحلیل، می‌تواند بخشی از ویژگی‌های^۴ مفید کیفیت را کشف و شناسایی کند (مانند کارایی و کاربردپذیری).

علاوه بر آن، مدل‌های نیازمندی کاربر به سه دسته تقسیم می‌شوند: محدوده، سطح بالا و تفصیلی، و مدل‌های جایگزین. برخی از این‌ها که با حروف کج (ایتالیک) در شکل شماره ۲ نشان داده شده‌اند، برای تحلیل فرآیندهای کسب‌وکاری مفید هستند و بقیه برای روشن کردن محدوده پروژه. به عنوان مثال، تعریف زود هنگام و



شکل ۱: سطوح نیازمندی‌ها

نیازمندی‌های کسب‌وکار جملاتی هستند که علت وجودی محصول را از منظر کسب‌وکاری بیان می‌کنند. این نیازمندی‌ها از دل چشم‌انداز محصول، که خود بر اساس اهداف کسب‌وکاری شکل گرفته، بیرون می‌آیند. بیانیه چشم‌انداز محصول دیدگاهی بلندمدت را از آنچه محصول برای کاربران خود فراهم خواهد کرد، به تفصیل بیان می‌کند. این بیانیه حتماً شامل محدوده محصول است که روشن می‌کند محصول چه قابلیت‌هایی داشته و چه قابلیت‌هایی ندارد.

نیازمندی‌های کاربر، نیازمندی‌های نرم‌افزار را از منظر کاربر تعریف می‌کند. این نیازمندی‌ها هم کارهایی را که کاربر لازم دارد توسط محصول انجام شود تعریف می‌کند و هم نیازمندی‌های مربوط به کیفیت نرم‌افزار را از منظر کاربر. معنی کاربر می‌تواند به شکل گسترده‌ای تعریف شده به نحوی که نه تنها افرادی که در تعامل مستقیم با سامانه هستند، بلکه کاربران بی‌جان، شامل افزارهای سخت‌افزاری، دادگان یا دیگر سامانه‌ها را نیز در بر گیرد. در سامانه‌هایی که توسط سازمان‌های دولتی توسعه می‌یابد، نیازمندی‌های کاربر به تفصیل در سند «مفاهیم عملیاتی» آن مستند می‌شود.

نیازمندی‌های نرم‌افزار مشتمل بر توصیف مفصل و تفصیلی همه نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی است که نرم‌افزار باید انجام دهد تا نیازهای کسب‌وکار و کاربر را هم‌زمان محقق کند. نیازهای غیرکارکردی شامل محدودیت‌های طراحی نرم‌افزار، میاناهای خارجی، خصیصه‌های کیفی از قبیل کارایی، امنیت، قابلیت نصب، دسترسی‌پذیری، ایمنی، قابلیت باز به کارگیری و مواردی از این دست است. نیازمندی‌های نرم‌افزار که تحت عنوان «مشخصه نیازمندی‌های نرم‌افزار» مستند می‌شوند، در واقع توافقی است بین متخصصین فنی و مدیران کسب‌وکار بر سر آنچه محصول باید انجام دهد.

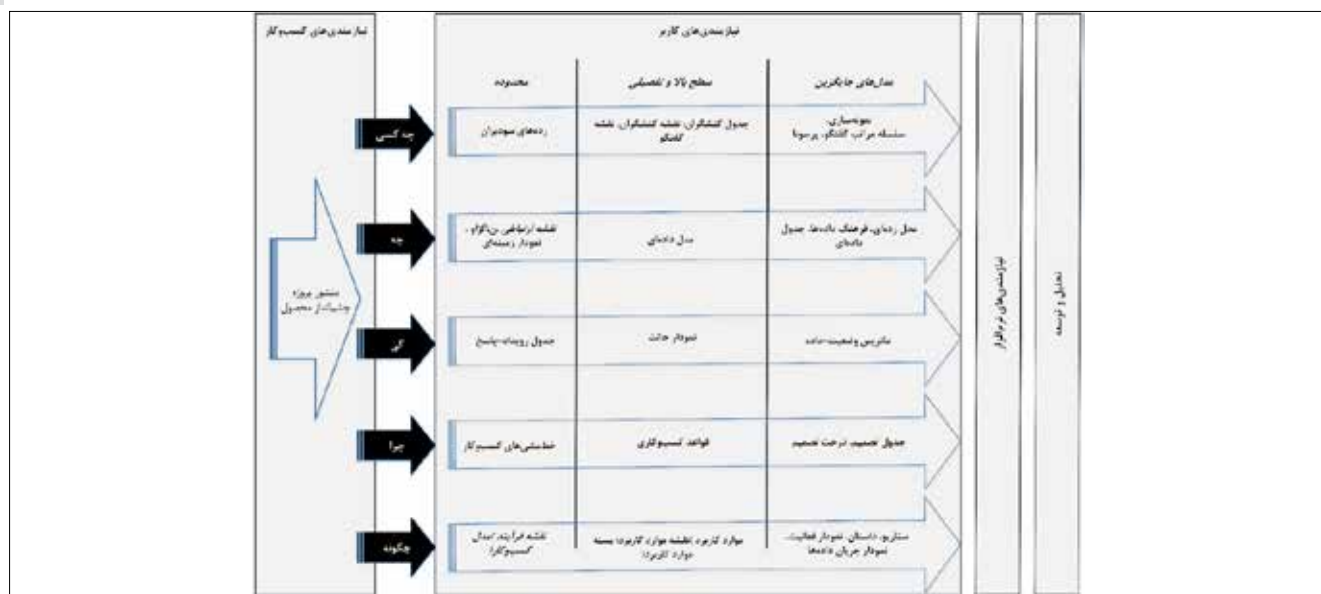
فعالیت‌های کلیدی در تدوین نیازمندی‌ها عبارت هستند از: استخراج^۱، تحلیل، تعریف مشخصات^۲ و اعتبارسنجی^۳. در استخراج، منابع نیازمندی‌ها شناسایی و نیازمندی‌ها از این منابع بیرون کشیده می‌شوند. استخراج نیازمندی‌ها متکی بر مشارکت مناسب سودبر

1- Elicitation

2- Specification

3- Validation

4- Attributes



شکل ۲: نقشه راه مدل نیازمندی‌های کاربر

مدل از مدل دیگر، استفاده کنید. این رویکرد به شما در توسعه سریع مدل‌ها کمک می‌کند؛ ضمن آن که همزمان جامعیت و صحت مدل هم تصدیق می‌شود.

۵- مدل‌های نیازمندی‌های کاربر

در این فصل برخی از مدل‌های مرسوم نیازمندی‌ها که در نقشه راه مدل‌های نیازمندی کاربرد نشان داده شده، توصیف شده است.

۵-۱- نمودار فعالیت

نمودار فعالیت^۸، مدلی است که نشان دهنده جریان کارخواست‌های پیچیده با استفاده از علامت‌گذاری UML است. این مدل برای کارخواست‌ها با گام‌های متعدد و نیز نمایش بصری کارخواست مفید است.

۵-۲- نقشه کنشگران

نقشه کنشگران^۱ مدلی است که ارتباطات بین کنشگران را نمایش می‌دهد. معمولاً در کنار این نقشه، جدولی هم از کنشگران وجود داشته که به عنوان نقطه شروعی برای شناسایی کارخواسته‌ها به کار می‌رود. در علامت‌گذاری UML، از یک عکس برای نشان دادن کنشگران انسانی و از یک مستطیل برای نشان دادن کنشگران غیرانسانی استفاده می‌شود.

۵-۳- جدول کنشگران

جدول کنشگران^{۱۰} مدلی است که کاربران را از منظر نقش‌ها و مسئولیت‌های آن‌ها (در قبال نرم‌افزار) شناسایی و رده‌بندی می‌کند. این مدل به کشف کاربران مغفول مانند سامانه، شناسایی نیازمندی‌ها

اولیه رده‌های سودبران در مرحله استخراج نیازمندی‌ها، افرادی که باید در مدل‌سازی نیازمندی‌ها مشارکت داشته باشند را شناسایی می‌کند. مدل‌های سطح بالا و تفصیلی، مانند کارخواست^۵، مدل داده‌ای^۶ و قواعد کسب و کاری می‌توانند نواقص نیازمندی‌ها (مانند خطاها، تناقضات و حذفیات) را آشکار کنند. هنگامی که مهندسان و تحلیل‌گران ارتباط بهتری با نیازمندی‌ها برقرار می‌کنند، می‌توانند از مدل‌های جایگزین دیگری که با شرایط و فرهنگ پروژه همخوانی دارد، استفاده کنند.

هر مدل نیازمندی، اطلاعاتی را در یک سطح انتزاعی نشان می‌دهد. مدلی مانند نمودار حالت^۷ اطلاعات را در یک سطح بالای انتزاعی نشان می‌دهد در حالی که نیازمندی متنی تفصیلی، نشانگر سطح پایین‌تری از انتزاع است. وقتی نگاه از درختان (نیازمندی‌های متنی) به سوی جنگل (نمودار حالت) تغییر پیدا می‌کند، تیم قادر است نقص‌هایی را در نیازمندی‌ها پیدا کند که با صرف بازنگری نیازمندی‌ها متنی، روشن و مشهود نیستند.

از آنجا که مدل‌های نیازمندی‌ها با یکدیگر مرتبط هستند، توسعه یکی منجر به تولید دیگری می‌شود. مثال‌هایی از این که یک مدل به ایجاد مدل‌های دیگر شده به شرح زیر است:

- کنش‌گران موارد کاربرد را شروع می‌کنند.
 - سناریوها به درک نمونه‌های کارخواست‌ها کمک می‌کند.
 - چگونگی عملکرد کارخواست روی داده‌ها در مدل داده‌ای نشان داده می‌شود.
 - کارخواست تحت حکمرانی قواعد کسب‌وکاری است.
 - رویدادها، کارخواست‌ها را راه‌اندازی می‌کنند.
- با این روش، می‌توانید از مسیرهای مختلفی برای به دست آوردن یک

8- Activity diagram

9- Actor map

10- Actor table

5- Use case

6- Data model

7- State diagram

کارکردی (به عنوان اهداف کاربر) و همچنین برای مدیریت تفکیک مسئولیت‌ها کمک می‌کند.

۵-۴- خط‌مشی‌های کسب‌وکاری

خط‌مشی‌های کسب‌وکاری، در واقع راهنماها، استانداردها و مقرراتی هستند که اجرای کسب‌وکار را هدایت یا محدود می‌کنند. خط‌مشی‌ها مبنای تصمیم‌گیری بوده و دانشی است که در نرم‌افزار و فرآیندهای دستی پیاده‌سازی می‌شود. این خط‌مشی‌ها چه توسط نهادی خارج از سازمان الزام شده باشند یا توسط خود سازمان، به جاری‌سازی عملیات، افزایش میزان رضایت‌مندی و وفاداری مشتری، کاهش مخاطرات، افزایش درآمد و تبعیت از الزامات قانونی کمک می‌کنند. این مدل به شما در شناسایی خط‌مشی‌هایی که به افراد کسب‌وکاری محول شده کمک می‌کند؛ علاوه بر آن، این خود به مدیریت امکان می‌دهد تا از طریق به‌روزرسانی رویه‌ها، راهنماها، آموزش‌ها، فرم‌ها و دیگر سرمایه‌های لازم برای الزام خط‌مشی نرم‌افزار، آمادگی لازم را پیاده‌سازی نرم‌افزار کسب‌وکار کند. برخی از این خط‌مشی‌ها برای پیاده‌سازی به نرم‌افزار محول شده است.

۵-۵- قواعد کسب‌وکاری

قواعد کسب‌وکاری متونی هستند که خط‌مشی‌های کسب‌وکاری را تجزیه و تفکیک می‌کنند. این قواعد توصیف‌کننده عواملی است که رفتار نرم‌افزار را تعریف، محدود یا ممکن می‌سازد. این قواعد باید برای شناسایی کنترل‌هایی که حاکم بر نیازمندی‌های کاربر، روشن شدن این که کدام قاعده باید توسط نرم‌افزار پیاده‌سازی و الزام شود و کدام قاعده به افراد کسب‌وکاری محول شود، به کار رود. از آنجا که (پیاده‌سازی) قواعد کسب‌وکاری نیازمند داده‌ها است، تعریف آن‌ها نیاز به داده‌ها را آشکار کند. نیازمندی‌های کاربر وابسته به الزام جامع و درست قواعد کسب‌وکاری است.

۵-۶- مدل رده‌ای

مدل رده‌ای^{۱۱} نموداری است نشان‌دهنده رده‌هایی است که باید در یک سامانه استفاده شود. رده تعریف عمومی مجموعه‌ای از اشیاء مشابه است (افراد، مکان‌ها، رویدادها و فرآورده‌های فیزیکی). این مدل در پروژه‌های نرم‌افزاری که از روش‌ها، ابزارها و دادگان شیء‌گرا استفاده می‌کنند، به کار می‌رود.

۵-۷- نمودار زمینه‌ای

نمودار زمینه‌ای^{۱۲} مدلی است که سامانه را در محیط آن، به همراه هستارهای خارجی (افراد و سامانه‌ها) که اطلاعات یا ملزوماتی را به سامانه ارسال و از آن دریافت می‌کنند، نشان می‌دهد. این مدل به سودبران کمک می‌کند تا به سرعت و سادگی محدوده پروژه را تعریف کرده و بر روی آنچه سامانه به عنوان ورودی دریافت کرده و

به عنوان خروجی ارائه می‌دهد، تمرکز کند. این مدل همچنین به تیم در استخراج مدل‌های نیازمندی‌ها (مانند کنشگرها، موارد کاربرد و مدل داده‌ای^{۱۳}) کمک کرده و می‌تواند مشکلات احتمالی مربوط به تغییر محدوده را پس از اضافه شدن هستارهای خارجی، کشف و آشکار کند.

۵-۸- فرهنگ داده‌ها

فرهنگ داده‌ها^{۱۴} مدلی است که توصیفی را از خصیصه‌ها و ساختار داده‌ای استفاده شده در سامانه به دست می‌دهد. این مدل نقطه مرکزی برای تعریف هر کلمه داده‌ای و توصیف نوع، اندازه و قالب آن است. برخی از تیم‌های پروژه از ابزارهای مدل‌سازی داده‌ها که قابلیت ایجاد فرهنگ داده‌ها را دارند، استفاده می‌کنند.

۵-۹- نمودار جریان داده‌ها

نمودار جریان داده‌ها^{۱۵} مدلی است که ورودی‌ها، خروجی‌ها و فرآیندهای مرتبط با فرآیندهایی را که به رویدادهای خارجی یا زمانی پاسخ می‌دهند، نشان می‌دهد. برخلاف کارخواست‌ها، که به سمت اهداف کنشگران هدایت شده‌اند، این نمودارها بر داده‌هایی که به هر فرآیند وارد شده و از آن خارج می‌شود تمرکز دارد. از این مسیر، این نمودار دیدگاهی داخلی از چگونگی مدیریت رویدادها توسط سامانه به دست می‌دهد.

۵-۱۰- مدل داده‌ای

این مدل نیازهای اطلاعاتی یک سامانه را از طریق ساختار منطقی داده‌ها، مستقل از طراحی داده‌ها یا سازوکار ذخیره‌سازی آن‌ها، نمایش می‌دهد. از مدل داده‌ای برای شناسایی، خلاصه‌سازی و رسمیت دادن به خصیصه‌ها و ساختار داده‌ها که برای تحقق نیازمندی‌های کاربردی و ایجاد دادگانی که نگهداری آن ساده باشد، استفاده می‌شود. مدل داده‌ای به ساده‌سازی طراحی و برنامه‌نویسی و نیز شناسایی هستارهای داده‌ای خارجی (به عبارتی، دیگر سامانه‌هایی که داده‌هایی را برای نرم‌افزار تامین می‌کنند) کمک می‌کند.

۵-۱۱- جدول داده‌ای

جدول داده‌ای^{۱۶} در واقع مدلی است در قالب یک جدول و حاوی داده‌های نمونه‌ای که برای استخراج یا اعتبارسنجی یک مدل داده‌ای یا فرهنگ داده‌ای استفاده می‌شود. هر ردیف نشانگر مجموعه‌ای از نمونه‌های یک هستار و هر ستون نشان‌دهنده خصیصه‌های آن نمونه است.

۵-۱۲- جدول تصمیم

جدول تصمیم^{۱۷} مدلی است که قواعد پیچیده کسب‌وکاری را به

13- Data model

14- Data dictionary

15- Data flow diagram (DFD)

16- Data table

17- Decision table

11- Class model

12- Context diagram

۵-۱۷- واژگان

این سند حاوی فهرستی از تعریف واژگان کسب و کار مرتبط با نرم افزار تحت توسعه و ارتقاء است.

۵-۱۸- شخصیت تخیلی

شخصیت تخیلی^{۲۲} توصیفی از کنشگر به عنوان یک نمونه یا کاربر سامانه خیالی است. هر شخصیت تخیلی آن گونه تعریف می شود که گویی فردی است واقعی با شخصیت، خانواده، علائق، زمینه کاری، الگوهای رفتاری و روحیات فردی. تمرکز بر الگوهای رفتاری است تا تعریف شغل. توصیف هر پرسونا به عنوان داستانی (روایتی) از جریانات روزانه فرد که جزئیاتی از شخصیت او را هم شامل می شود، نوشته می شود. چهار تا پنج شخصیت تخیلی نمایش گر نقشه هایی هستند که اکثر موارد از سامانه استفاده کرده و از حیث نیازمندی های کارکردی بیشترین اهمیت را دارند.

۵-۱۹- نقشه فرآیند

نقشه فرآیند نموداری است که توالی گام ها، ورودی ها و خروجی های مورد نیاز برای اجرای یک فرآیند کسب و کاری را بین چندین کارکرد، سازمان یا نقش نشان می دهد. این مدل به شناسایی فرآیندهایی که به کسب و کار (فرآیندهای دستی) یا به نرم افزار اختصاص داده خواهد شد، کمک می کند.

۵-۲۰- پیش نمونه

پیش نمونه^{۲۳} در واقع نسخه اولیه یا ناقص از سامانه است که با هدف کاوش یا اعتبارسنجی نیازمندی ها ایجاد می شود. این نمونه های آزمایشی می تواند ماکت هایی باشد که توسط ابزارهای نرم افزاری تهیه یا روی کاغذ مستند می شوند.

۵-۲۱- نقشه ارتباطی

نقشه ارتباطی^{۲۴} نموداری است که اطلاعات و محصولاتی را که بین مشتریان خارجی، تامین کنندگان و کارکردهای کلیدی سازمان رد و بدل می شوند، نشان می دهد. این مدل به درک زمینه سازمانی پروژه، از طریق شناسایی کارکردهای کسب و کاری متاثر شده و ورودی ها و خروجی های آن ها، کمک کند.

۵-۲۲- سناریو

سناریو توصیفی است از وقوع مشخص یک کارخواست (در واقع، نمونه ای از یک کارخواست). مثال: مشتری درخواست کالایی را ثبت کرده و درخواست تخفیف می کند.

۵-۲۳- رده های سودبران

این رده ها، چیدمان ساخت یافته ای از گروه ها یا افرادی هستند که

اجمال و در قالب یک جدول قابل فهم نشان می دهد. جدول تصمیم همه شرایط و اقدامات ممکن که باید در قواعد کسب و کاری لحاظ شوند را مستند می کند. منظور از شرایط، عوامل، خصیصه های داده یا مجموعه ای از خصیصه ها هستند که در سمت چپ قواعد کسب و کاری قرار دارند. اقدامات هم شامل نتیجه گیری ها، تصمیم ها یا کارهایی هستند که در سمت راست قواعد کسب و کاری قرار می گیرند. عواملی که باید ارزشیابی شوند، ردیف های بالایی جدول را تشکیل می دهند. اقدامات تشکیل دهنده ردیف های پایینی جدول هستند.

۵-۱۳- درخت تصمیم

درخت تصمیم^{۱۸} در واقع جایگزین گرافیکی جدول تصمیم و نشان دهنده توالی شرایط و اقدامات است. هر شرط با یک نماد تصمیم گیری (بله/خیر) یا نتیجه گیری درست/ نادرست، نشان داده می شود. شاخه های مربوط به سایر شرایط از سمت چپ به راست کشیده می شوند. اقدامات درون مربع هایی در سمت راست شاخه های که به آن اعمال می شود، درج می شوند.

۵-۱۴- سلسله مراتب گفتگو

این مدلی است که نشان دهنده گفتگوها^{۱۹} در یک سامانه (یا یک صفحه وب) به شکل سلسله مراتبی است. این مدل گذارها را نشان نمی دهد.

۵-۱۵- نقشه گفتگو

این نمودار در واقع بیان کننده معماری میانای کاربر سامانه است. این نمودار عناصر بصری (دیداری) را که کاربر باید برای انجام کارها حین تعامل با سامانه دستکاری کند، نشان می دهد. این نقشه می تواند برای کشف کارخواست های نادرست یا مغفول مانده و همچنین اعتبارسنجی کارخواست ها، سناریوها یا هر دوی آن ها حین بررسی نیازمندی ها با کاربران، استفاده شود.

۵-۱۶- جداول رویداد- پاسخ

این جدول هر رویداد^{۲۰} (یک محرک ورودی که باعث می شود سامانه کارکردی را انجام دهد) را به همراه پاسخ^{۲۱} آن، که از اجرای آن کارکردها منتج می شود، نشان می دهد. این جدول شرایطی را که تحت آن سامانه باید واکنش نشان دهد تعریف کرده و بنابراین نیازمندی های کارکردی را در سطح محدوده تعریف می کند. هر رویداد نیازمند یک پاسخ قابل پیش بینی از سوی سامانه است. این مدل همچنین می تواند نیاز دسترسی به دادگان ها یا فایل های خارجی را آشکار و مشخص کند.

18- Decision tree

19- Dialogue

20- Event

21- Response

22- Persona

23- Prototype

24- Relationship map

جدول ۱: خلاصه‌ای از روش‌های سودمند برای مدل‌سازی نیازمندی‌های کاربر

شماره	شرح
۱	تعریف، ارائه و توافق بر سر محدوده پروژه در همان ابتدای استخراج نیازمندی‌ها
۲	مستندسازی (نیازمندی‌های) محصول با استفاده از چندین مدل نیازمندی‌های کاربر
۳	انتخاب و استفاده از مدل‌هایی متناسب با حوزه کاری سامانه/محصول
۴	تدوین نیازمندی‌ها به شکل تکراری
۵	استفاده از مدل نیازمندی‌ها برای شناسایی نواقص در نیازمندی‌ها
۶	استفاده از مدل‌ها برای ارائه، اطلاع‌رسانی و تبادل نظر: ایجاد نمودارهای ساده و قابل فهم که روی درک موضوع تمرکز دارد تا زیبایی.
۷	برگزاری جلسات پس‌نگرانه پس از برگزاری هر تکرار از تدوین نیازمندی‌ها

نیازمندی‌های کاربردی است و می‌تواند، در مقایسه با توصیف متنی نیازمندی‌های کاربردی، درک و تصدیق آن برای کاربران ساده‌تر باشد.

۲۸-۵- نقشه کارخواست

این نقشه، مدلی است که بیانگر گردش کاری کارخواست‌ها است. هر نقشه کارخواست، مجموعه‌ای است از کارخواست‌هایی که وابستگی زیادی به هم داشته و از داده‌های مشترک استفاده می‌کنند. این مجموعه کارخواست‌ها، معمولاً توسط همان رویدادها راه‌اندازی شده یا توسط همان کنشگر شروع می‌شوند.

۲۹-۵- بسته کارخواست

بسته کارخواست یک گروه منطقی و منسجم از کارخواست‌ها است که سطح بالایی از کارکرد سامانه را نشان می‌دهند. این بسته می‌تواند از ترکیب نقشه‌های کارخواست یا گروه‌بندی کارخواست‌ها حاصل شود. اغلب سامانه‌های بسته‌های چندگانه خواهند داشت. می‌توان از قواعد نام‌گذاری فایل در UML، برای نمایش هر بسته استفاده کرده و نام هر بسته را نیز طبق کارکرد آن، تعیین کرد.

۶- روش‌های سودمند برای مدل‌سازی نیازمندی‌های کاربر

پیروی از روش‌های مدل‌سازی نیازمندی‌ها (که در جدول شماره ۱ آمده) کلید تدوین موفقیت‌آمیز نیازمندی‌های کاربر است. استفاده از این روش‌ها، مدل‌سازی را سرعت بخشیده، سودبران را مشارکت داده و در نهایت نیازمندی‌هایی با کیفیت بالا به‌دست می‌دهد؛ نیازمندی‌های درست، کامل، روشن، متقن و مرتبط. اولین روش خوب، ارائه و توافق زود هنگام بر سر محدوده پروژه در مرحله استخراج نیازمندی‌ها است. چرا؟ چون این مرتبط با تغییر محدوده دامنه پروژه است: توسعه بی‌حد و حصر نیازمندی‌ها هم‌زمان با پیشرفت پروژه. تغییر محدوده پروژه یکی از بزرگ‌ترین مخاطرات در توسعه نرم‌افزار است. تعریف روشن محدوده محصول، به تمرکز

از محصول در حال توسعه سود خواهند برد. با این مدل می‌توان درک کرد که چه کسی به توسعه محصول علاقمند است، چه کسی بر آن تأثیر دارد، چه کسی از نرم‌افزار و خروجی‌های آن استفاده خواهد کرد، و این که در نهایت محصول چه افرادی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. نیاز است این گروه‌ها و افراد در جریان تدوین نیازمندی‌ها، رفع تضادها، تغییرات و اولویت‌بندی‌های آن قرار گیرند.

۲۴-۵- ماتریس وضعیت-داده‌ها

این مدل ماتریسی خصیصه‌هایی را که طی یک تغییر وضعیت اضافه شده یا تغییر می‌کنند، نشان می‌دهد. هر خصیصه هم در مدل داده‌ای و هم فرهنگ داده‌ها معرفی و اعلام شده است.

۲۵-۵- نمودار حالت

یک نمایش بصری از چرخه عمر یک هستار داده‌ای است. رویدادها تغییراتی را در داده‌ها ایجاد کرده که منجر به ایجاد وضعیت جدیدی در هستار داده‌ای می‌شوند. هر حالت، یک شرط تعریف شده برای یک هستار، مولفه سخت‌افزاری یا کل سامانه است که نیازمند داده‌ها، قواعد و اقدامات است. نمودار حالت همچنین می‌تواند مبین اقداماتی باشد که در پاسخ به تغییرات حالت رخ می‌دهند. این مدل برای درک تأثیر رویدادها بر داده‌ها و نیز شناسایی نیازمندی‌های مغفول مانند رویدادها، قواعد کسب‌وکاری، خصیصه‌های داده‌ها و گام‌های مورد کاربرد به کار می‌روند.

۲۶-۵- داستان

داستان^{۲۵} توصیف متنی مسیر اجرای یک کارخواست است که کاربران نوعاً مستند می‌کنند. در زمان طرح‌ریزی نشرها برای پروژه‌های نرم‌افزاری تغییر-محور^{۲۶}، داستان‌ها جایگزین کارخواست‌ها و سناریوها می‌شوند. داستان‌ها اساساً سناریوهای مفصلی هستند؛ ولی تولیدکنندگان هر داستان را به نحوی تعیین می‌کنند که به کمتر از دو هفته زمان (برای پیاده‌سازی) نیاز داشته باشد. وقتی داستان‌ها در کنار آزمون‌های پذیرش قرار می‌گیرند، تقریباً معادل کارخواست‌ها خواهند بود.

۲۷-۵- کارخواست

کارخواست به شکلی انتزاعی چگونگی نحوه استفاده کاربر از سامانه را برای تحقق اهداف خود، بیان می‌کند. هر کارخواست یک قطعه منطقی از کارکردهای کاربری است که می‌تواند توسط یک کنشگر شروع شده و از منظر کنشگر و مستقل از فناوری، توصیف می‌شود. هدف از کارخواست‌ها، آشکار کردن نیازمندی‌ها کارکردی است از طریق مشخص کردن آنچه کاربر هنگام تعامل با سامانه برای به دست آوردن لازم دارد. کارخواست‌ها روشی طبیعی برای سازماندهی

25- Story

26- Change-driven

نیازمندی‌ها به روشی تکاملی و تدریجی، برای کاهش این مخاطرات اساسی است.

از مدل‌های نیازمندی می‌توان برای شناسایی نواقص در نیازمندی‌ها هم استفاده کرد. ارتباط داخلی بین مدل‌ها به آشکارسازی هر گونه ناسازگاری بین آن‌ها کمک می‌کند. این خودآزمایی، توانایی تیم را در کشف نیازمندی‌های مغفول مانده، دارای خطا، مبهم و متضاد افزایش می‌دهد.

در زمان تهیه مدل‌های گرافیکی، تهیه نمودارهای ساده و قابل خواندن، اهمیتی حیاتی دارد. فایده این نمودارها این است که به شما روشی سریع برای انتقال نیازمندی‌های پیچیده، ناروشن و بحث‌برانگیز می‌دهد. بنابراین باید از به کارگیری و ارائه نمودارهای پیچیده‌ای که (توسط سودبران) به سختی قابل درک هستند، پرهیز شود. این نمودارها هم می‌تواند به شکل دستی و هم توسط ابزارهای ساده تولید شوند. در هر حال، باید ساده و قابل درک باشند. باید بر روی دقت و نمایش نیازمندی‌های ناروشن و یا نادرست تمرکز کرد تا زیبایی یا جامعیت.

آخرین روش سودمند قابل توصیه، مستقل از کدام مدل استفاده شود یا نشود، این است: از مشتریان خود بخواهید که در پایان هر تکرار از نیازمندی‌ها، یک جلسه گذشته‌نگر^{۲۷} هم داشته باشند. این جلسه خاصی است که در آن تیم آنچه خوب انجام شده، آنچه خوب انجام نشده، آنچه را که می‌توان از همین تکرار کامل شده آموخت، و روش‌هایی که تیم می‌تواند فرآیندها و فنون خود را پیش از شروع تکرار بعدی اصلاح کند، بررسی و بحث می‌کنند. این جلسات زمینه را برای آموزش و اصلاح زود هنگام فراهم ساخته و چه بسا که است قدرت‌مندترین ابزار تیم برای بهبود فرآیند هم باشد.

۷- در مسیر شما

اگر چه تیم‌های تولید نرم‌افزار از دسترسی به دنیایی از ابزارها و فناوری‌ها لذت می‌برند، ولی ساخت نرم‌افزارهایی که واقعاً موفق باشند، هنوز وابسته به درک عمیق اعضای تیم از نیازمندی‌های کاربر است. هنگامی که تیم در حال تولید یک محصول نرم‌افزاری است، می‌توان ضمن استفاده از مدل‌های مناسب برای توصیف و تحلیل نیازمندی‌های کاربر محصول، در زمان و هزینه صرفه‌جویی کرد.

۸- منبع

این مقاله از منبع زیر برگرفته شده است:

-Ellen Gottesdiener, Good Practices for Developing User Requirements, CrossTalk, March 2008, pp. 13-17.

پروژه کمک کرده و زمینه را برای طرح‌ریزی بهتر، استفاده بهتر از زمان و منابع فراهم می‌سازد، علاوه بر این، مدل‌هایی که در سطح محدود هستند، زبان مشترکی را فراهم کرده که اعضای تیم می‌توانند برای اطلاع‌رسانی در خصوص نیازمندی‌ها و کمک به تدقیق و بیان «مرز» بین آنچه در محدوده محصول وجود دارد و آنچه وجود ندارد، کمک کند.

دیگر روش مفید، آن‌چنان که بیشتر هم بیان شد، مستندسازی محصول توسط چندین مدل از نیازمندی‌های کاربر است. هر مدل یک وجه از مشکل را که محصول باید مورد توجه قرار دهد، توصیف می‌کند. بنابراین، مدلی که به تنهایی بتواند همه نیازمندی‌ها را توصیف کند، وجود ندارد. علاوه بر آن، عناصری از یک مدل گاهی به عناصری در مدل دیگر مرتبط است؛ به همین دلیل، یک مدل می‌تواند برای کشف عناصر مرتبط یا مغفول در مدل دیگر به کار رود.

در کنار این‌ها، استفاده از متن و گرافیک برای ارائه نیازهای کاربر مناسب است. روش‌های مختلف و متعدد ارائه، حالات مختلف تفکر در انسان را بر می‌انگیزد. برخی افراد از طریق با بیان از طریق کلمات، دقیق‌تر فکر می‌کنند و برخی دیگر مفاهیم را از طریق نمودارها سریع‌تر درک می‌کنند. استفاده از روش‌های متنوع ارائه، به بهره‌گیری از همه انواع مختلف تفکر کمک می‌کند. به علاوه، ترکیب ارائه‌های متنی و گرافیکی، تدوین نیازمندی‌ها را جالب‌تر و جذاب‌تر می‌کند. این تنوع به سودبران اجازه می‌دهد نیازمندی‌های خود را از زوایای مختلفی درک و بررسی کنند.

توجه به این نکته مهم است که باید مدل‌هایی متناسب محدوده محصول، انتخاب شوند؛ چرا که برخی مدل‌ها برای اطلاع‌رسانی و تبادل نیازمندی‌ها در حوزه‌های معینی مناسب‌تر هستند. برای نمونه، مدل‌های زمانی (مانند جدول رویداد، پاسخ یا نمودار وضعیت ماشین) برای حوزه‌های پویا مناسب هستند؛ حوزه‌هایی که در آن سامانه به شکل پیوسته به رویدادهای متغیر پاسخ می‌دهد و بر اساس آن، داده‌هایی را ذخیره و مبتنی بر وضعیت آن در آن نقطه، عمل کند.

دیگر روش مفید، تدوین نیازمندی‌ها به شکل تکراری است. هر تکرار، یک پروژه مستقل کوچک بوده که در آن مجموعه‌ای از فعالیت‌ها انجام می‌شود: استخراج، تحلیل، تعریف مشخصات و اعتبارسنجی. ماحصل آن نیز زیرمجموعه‌ای از نیازمندی‌ها است. دلیل منطقی این روش آن است که نیازمندی‌های کاربر به‌ندرت طی یک بازه زمانی طولانی بدون تغییر می‌ماند. در تیم‌هایی که با روشگان چابک کار می‌کنند هر تکرار دربرگیرنده کارهای لازم برای تحویل محصول کاری نرم‌افزاری که این نیازمندی‌ها را محقق می‌کند نیز هست. در برخی حوزه‌ها، نیازمندی‌ها سریع‌تر از روند توسعه سامانه یا زیرسامانه تغییر می‌کنند. علاوه بر این، هزینه پیاده‌سازی تغییرات، همچنان که پروژه پیشرفت می‌کند، به شکل چشمگیری افزایش می‌یابد. تدوین

بررسی خط سیر تحقیقاتی معماری سازمانی در گذشته، حال و آینده*

رضا فتوحی

دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

پست الکترونیکی: R_fotohi@sbu.ac.ir

فریدون شمس علیئی

دانشیار، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

پست الکترونیکی: f_shams@sbu.ac.ir

چکیده

ابری بیشترین تاثیر را بر EA داشته است و پیش‌بینی می‌کنیم که این موضوع تا سال ۲۰۲۵ همچنان به قوت خودش باقی باشد. طبق پیش‌بینی ما، اینترنت اشیاء با بیشترین رشد تاثیر شگرفی بر EA خواهد داشت و به روند تحقیقاتی تبدیل می‌شود. علاوه بر این، براساس مقایسه با چرخه هایپ گارتنر، ما یک تناقض بین روندهای EA در کارهای آکادمیک در مقابل تجربه‌های عملی مشاهده می‌کنیم که یک نقطه شروع برای تحقیقات آینده خواهد بود. همچنین در این مقاله، چارچوب انعطاف‌پذیر برای رهبری سازمان‌ها در دوران اختلالات ناشی از اپیدمی کووید-۱۹ که توسط گروه EY معرفی شده بود، کامل مورد بررسی قرار گرفت.

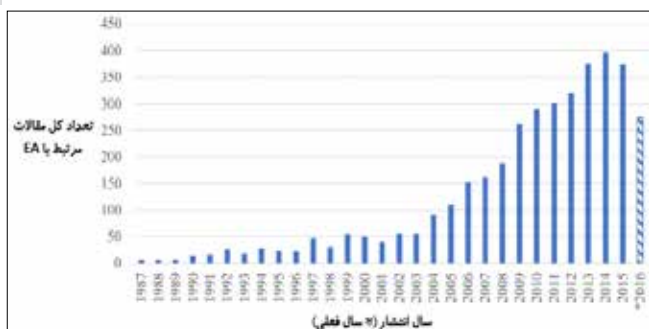
واژگان کلیدی: معماری سازمانی، روندهای معماری سازمانی، اپیدمی کووید-۱۹، چارچوب انعطاف‌پذیر

۱- مقدمه

از اواخر قرن نوزدهم مفهوم معماری سازمانی به‌عنوان روشی برای مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی و عناصر کسب‌وکار مربوطه درون

معماری سازمانی (EA)^۱ از زمان معرفی در اواخر قرن ۱۹، به یک روش شناخته‌شده برای مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی در راستای منافع تجاری تبدیل شده است. تکامل این رشته در بسیاری از نشریات علمی موجود منعکس شده است. در یک بازه زمانی در حدود سی سال، تقریباً ۴۰۰۰ مقاله ژورنالی و کنفرانسی راجع به معماری سازمانی منتشر شده‌اند. ما در این مقاله یک مرور ادبیات جامع و سیستماتیک با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی مثل بازیابی اطلاعات، متن کاوی و یادگیری نظارت‌شده اجرا می‌کنیم. ما تمرکز فعلی معماری سازمانی را توصیف کرده و پیشنهادهایی را برای نشریات و کنفرانس‌های آینده با استفاده از «تکنیک تجزیه و تحلیل پیشگويانه» ارائه می‌کنیم. پس از تجزیه و تحلیل متوجه شدیم که تمرکز تحقیقات EA از «شناخت ابتدایی» در سال‌های ابتدایی به سمت «مدیریت EA» تغییر کرده است. علاوه بر این، ما چندین موضوع جدید را شناسایی و بررسی کردیم: ما دریافتیم که محاسبات

* این مقاله در چهارمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی، ۲۱ و ۲۲ آبان ۱۳۹۹ ارائه شده است
1- Enterprise Architecture



شکل ۱: خلاصه‌ای از مقالات مرتبط با معماری سازمانی بر مبنای سال انتشار

می‌کنیم و مبانی فناوری‌های متن‌کاوی که برای تحلیل خود استفاده می‌کنیم را ارائه می‌دهیم. بخش ۳ به معرفی تاریخچه تحقیقات در معماری سازمانی پرداخته است. در بخش ۴ روندهای تحقیقاتی در گذشته، حال و آینده معماری سازمانی بررسی شده است. استفاده از متن‌کاوی در تحقیقات معماری سازمانی در بخش ۵ مقاله آورده شده است. و در نهایت، نتیجه‌گیری این تحقیق در بخش ۶ ارائه شده است.

۲- مبانی تحقیق

در این بخش اطلاعات پیش‌زمینه در مورد موضوعات مطرح‌شده در این مقاله ارائه شده است. در بخش اول، تعریف EA را ارائه می‌کنیم که در سراسر این تحقیق از آن استفاده می‌کنیم، و پس از آن خلاصه‌ای از مقالات موجود ارائه می‌شود. پس از آن، ما روش‌های و تکنیک‌های هوش مصنوعی را ارائه می‌کنیم که پایه و اساس تحلیل ما هستند.

۲-۱- معماری سازمانی

یک مبنای مرجع استاندارد ISO/IEC/IEEE 42010:2011 است، که معماری را به صورت زیر تعریف می‌کند: «سازمان بنیادی یک سیستم، اجزای آن، روابط آن‌ها با یکدیگر و محیط و اصول حاکم بر طراحی و تکامل آن. این تعریف می‌تواند با مشاهده یک سازمان به عنوان یک سیستم روی EA هم اعمال شود. نتیجه یک تعریف رایج برای EA است، که برای مثال، در چارچوب TOGAF مورد استفاده قرار می‌گیرد، که یکی از محبوب‌ترین چارچوب‌های EA است [۲].

۲-۲- آخرین پیشرفت‌های علمی در زمینه معماری سازمانی

از زمان معرفی این رشته، بسیاری از مقالات مرتبط با EA توسط دانشمندان و متخصصان نوشته شده‌اند. ما چندین مقاله مروری در زمینه EA شناسایی کردیم و مجموعه‌ای از مقالات را به صورت دستی یا با استفاده از تحلیل‌های آماری اضافی انتخاب کردیم.

منشأ EA توسط کوتوسف [۳] تحلیل و ارائه شده است. او به این نتیجه رسید که تاریخچه EA به دهه ۱۹۶۰ باز می‌گردد یعنی به مقاله‌ای که توسط زکمن در سال ۱۹۸۷ منتشر شده است که معمولا

سازمان‌های پیچیده، تکامل یافته است [۱]. امروزه، روش‌ها و چارچوب‌های متعددی در دسترس هستند که به مدیریت معماری‌های سازمانی کمک کرده و از انتقال آن از حالت فعلی به حالت آینده پشتیبانی می‌کنند. EA هنوز یک رشته در حال تکامل است که از طریق پیشرفت اجتماعی، پیشرفت‌های فناوری و نتایج یادگیری شکل می‌گیرد. سه دهه تحقیق در مورد موضوع منجر به انتشار بسیاری از مقالات علمی شده است که طیف گسترده‌ای از موضوعات را پوشش می‌دهند. اگرچه چندین مقاله مروری راجع به EA وجود دارد که وضعیت فعلی تحقیقات را توصیف و ارزیابی می‌کنند، اما هیچ یک از آن‌ها به طور جامع تعداد زیادی از مقالات موجود را پوشش نمی‌دهند. برای پرداختن به این شکاف تحقیقاتی، لازم بود که تحلیل جامعی انجام شود که در این مقاله ارائه خواهد شد. بدین وسیله ما نشان می‌دهیم که چگونه جنبه‌های تحقیقاتی مربوط در طول زمان تغییر کرده‌اند و ممکن است در آینده نزدیک هم تغییر کنند. نتایج ما هم برای محققان EA مهم است و هم برای متخصصان شاغل در حوزه EA مهم است. روش‌شناسی ما فناوری‌های هوش مصنوعی مثل متن‌کاوی و پردازش زبان طبیعی را با رویکردهای خواندن متن کاملاً سنتی ترکیب می‌کند. ما تکنیک‌های داده‌کاوی را برای پرداختن به سوالات متعدد در مورد گذشته، حال و تا حدودی آینده تحقیقات علمی در زمینه EA اعمال می‌کنیم. این رویکرد ما را قادر می‌سازد تا به طور جامع تعداد زیادی از مقالات را بررسی کنیم (حدود ۴۰۰۰ مقاله ژورنالی و کنفرانس) که بر معماری سازمانی تمرکز دارند. در نتیجه، این مقاله اولین مرور کلی از مقالات را ارائه می‌دهد که EA را از ابتدای آن تا امروز پوشش می‌دهد. شکل ۱ خلاصه‌ای از مقالاتی که ما شناسایی و تحلیل کردیم را نشان می‌دهد.

نتایجی که در این مقاله شرح داده می‌شوند به دو سوال تحقیقاتی زیر می‌پردازند:

۱. تمرکز فعلی تحقیقات معماری سازمانی و نحوه تغییر آن در طول زمان چگونه است؟ اولین سوال مربوط به موضوعات فرعی مرتبط با EA از زمان معرفی آن در دهه ۱۹۸۰ است. ما از یک رویکرد نیمه نظارت شده استفاده می‌کنیم که در آن از طرح‌های طبقه‌بندی و پرس‌وجوهای مرتبط استفاده می‌کنیم تا یک دیدگاه کل‌نگرانه را به دست آوریم و ارزیابی کنیم که چگونه تمرکز این تحقیق در طول زمان تغییر کرده است.

۲. روندهای تحقیقات معماری سازمانی فعلی و آتی چه هستند؟ سوال دو، بر روند تحقیقات EA امروز تمرکز دارد. ما روندهای فعلی را شناسایی می‌کنیم که به نظر می‌رسد تاثیر عمده‌ای در رشته EA داشته‌اند. ما بررسی می‌کنیم که EA چگونه در سال‌های اخیر توسعه یافته است و پیش‌بینی می‌کنیم که چگونه در آینده تکامل خواهد یافت.

ادامه این مقاله به شرح زیر است: در بخش ۲، مبانی تحقیق خود را ارائه می‌کنیم. به طور خاص، ما EA را به عنوان یک رشته توصیف

تحلیل حدود ۴۰۰۰ مقاله ژورنالی و کنفرانسی ارایه می‌دهیم. مطالعه ما یافته‌های دیگری را در مورد تنوع این رشته ارائه میکند که در مقالات مروری اولیه راجع به EA ذکر نشده است.

۲-۳- متن‌کاوی به عنوان بخشی از کارهای مبتنی بر هوش

مصنوعی

متن کاوی یا تجزیه و تحلیل متن یک زیرشاخه از برنامه‌نویسی زبان طبیعی (NLP)^۲ محسوب می‌شود که یکی از شاخه‌های بنیادین هوش مصنوعی است (۱۹). روش‌های متن‌کاوی طیف وسیعی از امکانات را ارایه می‌دهند، به‌ویژه زمانی که منابع «کلان داده» باید تحلیل شوند [۲۰]. مقالات متعددی وجود دارند که از یک رویکرد عمومی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند و در آن‌ها متون به لحاظ معنایی رمزگشایی نمی‌شوند [۲۵، ۲۶].

سباستیانی (۲۲) توضیح می‌دهد که طبقه‌بندی متن خودکار می‌تواند برای تجزیه و تحلیل موثرتر ادبیات علمی به کار رود. او همچنین فرآیند بازیابی اطلاعات را توصیف می‌کند که در آن داده‌ها و مجموعه اسناد جمع‌آوری می‌شوند. به‌طور کلی، دو رویکرد متفاوت در مقالات توضیح داده می‌شود:

۱. یادگیری نظارت شده^۳

۲. یادگیری نظارت نشده^۴

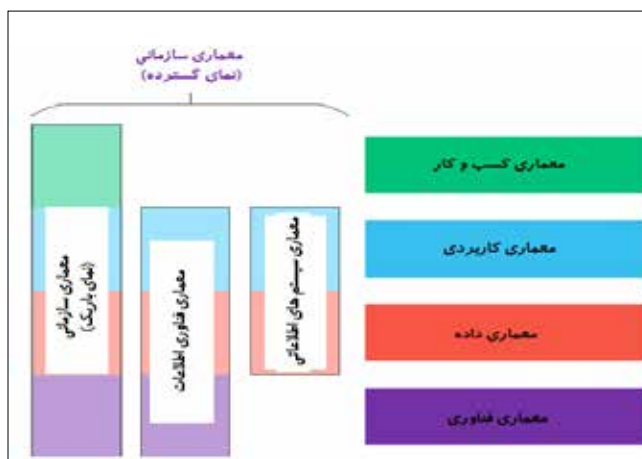
در رویکرد یادگیری نظارت شده، انسان مدلی را به کامپیوتر آموزش می‌دهد. یادگیری نظارت شده به معنای یادگیری با راهنمایی و مداخله قوی از سوی محقق است.

برای شناسایی عبارت‌هایی که در تمام اسناد با فراوانی مساوی وجود دارند، تابع آنتروپی می‌تواند برای به‌دست آوردن وزن مناسب اعمال شود. طبق فرمول ۱، اگر عبارت i داده شود، آنتروپی در سند j محاسبه می‌شود. d_i تعداد اسنادی است که شامل عبارت i است و n تعداد کل اسناد در پیکره زبانی است.

$$entropy_i = \left(1 + \sum_{j=1}^{d_i} \frac{p_{ij} \log_2(p_{ij})}{\log_x(n)} \right) \quad (1)$$

این تابع وقوع یک عبارت خاص را در یک مجموعه از اسناد مشخص نشان می‌دهد. یعنی از آن برای شناسایی عبارت‌هایی استفاده می‌شود که در تمام اسناد مهم هستند زیرا به‌طور مساوی پراکنده شده‌اند [۲۴]. برای شناسایی عبارت‌هایی که گروه‌های سند را توصیف می‌کنند، یک تابع متفاوت طبق رابطه ۲، باید تعریف شود. برای مثال، فراوانی سند معکوس را می‌توان مورد استفاده قرار داد، که با تعداد اسناد در پیکره زبانی تقسیم بر d_i به‌دست می‌آید. هر چه فراوانی یک عبارت در یک گروه از اسناد بیشتر باشد، این عبارت مهم‌تر است [۲۵].

$$IDF_i = 1 + \log_2\left(\frac{n}{d_i}\right) \quad (2)$$



شکل ۲: تعریف EA، نماهای باریک و گسترده

به‌عنوان مقاله بنیادین EA شناخته می‌شود. این اولین مقاله‌ای است که EA را به‌عنوان یک نقطه عطف معرفی کرده و منجر به محبوب‌تر شدن آن شده است.

نیامی (۵) بر مزایای EA در ادبیات و در عمل تمرکز دارد. او مزایای حاصل از EA در سازمان‌ها را طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل می‌کند. استیلز (۶) اصول EA را با جزئیات بیشتری مورد توجه قرار داده و ارزیابی می‌کند که چگونه آن‌ها در نشریات علمی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. استیلز نشان می‌دهد که هیچ تعریف پذیرفته‌شده‌ای برای اصول EA و یا چارچوب مفهومی برای توصیف اصول EA موجود نیست.

مروری بر مسایل مهم که بر فرآیند EA تاثیر می‌گذارند توسط لوکی و همکاران [۷] ارایه شده است. لوکی و همکاران یک مدل طبقه‌بندی با سه سطح برای موضوعاتی که در مرور آن‌ها شناسایی شده است ارایه می‌دهند.

مقالات دیگری هم مقالات مروری راجع به جنبه‌های مختلف EA منتشر کرده‌اند: اندرسون و کاروگاتی (۸) به بررسی EA پرداختند و به فقدان مطالعات تجربی و دیدگاه‌های جامع در این دامنه اشاره کرده‌اند.

روش‌های اجرای EA به وسیله روحانی و سایرین [۹] توضیح داده شده‌اند، و فاصله‌های تحقیقاتی در این زمینه در مدل‌سازی، مدیریت و نگهداری شناسایی شده است.

تحلیل EA، در ترکیب با تفکر شبکه، توسط سانتانا و سایرین [۱۰] مورد بررسی قرار گرفته است که مجموعه وسیعی از معیارهای ارزیابی EA را خلاصه می‌کنند.

سنت لوییس و لاپلامی (۱۱) اخیراً یک مطالعه نگاشت سیستماتیک در زمینه EA که به دیدگاه‌های مختلف موجود در زمینه EA می‌پردازد منتشر کرده‌اند. آن‌ها تحلیل عمیقی روی تقریباً ۲۰۰ مقاله ارایه می‌دهند. یافته‌های آن‌ها از رویکرد توسعه‌یافته ما پشتیبانی می‌کند و هیچ تناقض عمده‌ای در نتایج ما گزارش نشده است.

ما در این مقاله دیدگاهی فراتر از افق معماری سازمانی را با تجزیه و

2- Data Mining

3- Supervised Learning

4- Unsupervised Learning

جدول ۲: عبارتهای مشخصه مقالات EA جدید و روندهای شناسایی شده

موضوع / روند مرتبط	عبارت شناسایی شده
محاسبات ابری و معماری سازمانی	ابر
نظریه پیچیدگی و معماری سازمانی	نظریه پیچیدگی
معماری سازمانی چابک یا انطباقی	چابک یا انطباقی
داده‌های کلان و معماری سازمانی	کلان داده‌ها
اینترنت اشیاء (IoT) و معماری سازمانی	اشیاء
کارآفرینی و معماری سازمانی	کارآفرینی
ماشین‌های هوشمند و معماری سازمانی	هوشمند
پایداری و معماری سازمانی	پایدار

1- Enterprise Architecture Manager (EAM)

بخش از تحلیل بر روندهای فعلی تمرکز دارد. بنابراین، ما اسنادی را نادیده می‌گیریم که بیش از ۱۵ سال پیش منتشر شدند. اول، واژه‌های مشخصه که مقالات اخیر را از اسناد قبلی متمایز می‌کنند برای تحلیل با استفاده از طبقه‌بندهای حداکثر آنتروپی شناسایی می‌شوند؛ برای جزئیات این روش، بخش ۲-۳ را ببینید. این امر منجر به لیست عبارات ذیل می‌شود: انطباق، دستور کار، داده‌های بزرگ، ابر، نظریه پیچیدگی، اجماع، مصرف‌کننده، سایبر، توزیع، کارآفرینی، پیام، اهداف، اهداف اولیه، چاپ، سریع، شباهت، هوشمند، آماری، پایدار و چیزها. در مرحله تحلیل ثانویه، ما به‌طور دستی عبارات و اسناد مربوطه را مورد بررسی قرار دادیم تا موضوعات مرتبط را از لحاظ محتوایی شناسایی کنیم. عباراتی که نمی‌توان آن‌ها را به یک موضوع خاص ارجاع داد از تحلیل بعدی حذف می‌شوند. جدول ۲ نتایج را نشان می‌دهد. در طول زمان، ما تعداد اسناد مربوط به هر یک از روندهای شناخته‌شده مرتبط به تعداد کل مقالات را بررسی کردیم. علاوه بر ارزیابی توسعه گذشته روندهای شناسایی شده، ما روندهای آینده تا ۲۰۲۰ را با استفاده از مدل ARIMA پیش‌بینی کردیم. نتایج در شکل ۳ به تصویر کشیده شده‌اند. با توجه به پیش‌بینی ما، محاسبات ابری با بیش‌ترین تاثیر بر روی مقالات علمی EA یکی از روندهای اصلی باقی خواهد ماند. طبق پیش‌بینی، اینترنت اشیاء (IoT) قوی‌ترین تاثیر را خواهد داشت. به منظور درک بهتر روابط EA با روندهای شناسایی شده، ما بررسی می‌کنیم که چه میزان از این روندها در خوشه‌های EA باریک و EA غیرباریک قرار خواهند گرفت که در بخش ۲-۳ توصیف کردیم. طبق جدول ۳، شش روند در هر خوشه با تفاوت‌های ناچیز وجود دارد. کارآفرینی به‌طور قابل‌توجهی تنها در خوشه «EA باریک» وجود دارد، نظریه پیچیدگی تقریباً به‌طور انحصاری در خوشه «EA باریک» وجود دارد، و همه روندهای دیگر در هر دو خوشه وجود دارند.

۲-۴ درک مفهوم روندهای فعلی EA

برای درک بهتر زمینه روندهای شناسایی شده، ما از یک رویکرد تحلیل خوشه‌بندی نظارت نشده برای تشخیص موضوع استفاده کردیم.

نرم‌افزار متن کاوی Text RapidMiner برای این بخش از تحلیل استفاده شد. ما مجدداً از پیکره زبانی مشابه در مرحله تحلیل قبلی

استفاده می‌کنیم که بر روی مقالات از ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ تمرکز دارد. ایده، تقسیم کردن اسناد به گروه‌های سلسله مراتبی و شناسایی خوشه‌ها در هر گروه سند بود. مقایسه خوشه‌ها و عبارات توصیفی آن‌ها، نشان می‌دهد که چطور رشته EA در طول زمان توسعه‌یافته است. برای جزئیات مربوط به تکنیک‌های داده‌کاوی، به بخش ۲-۳ این کار مراجعه کنید. شاخص دیویس-بولدین نشان می‌دهد که چگونه مراکز خوشه به‌طور دقیق از یکدیگر متفاوت هستند. بنابراین، یک معیار خوب برای بهینه‌سازی تعداد خوشه‌ها ارائه می‌دهد. ما شاخص بهینه دیویس-بولدین را برای ۰ - ۲۰ مراکز خوشه محاسبه کردیم. این اسناد به سه بخش تقسیم شدند:

(الف) ۲۰۰۲ - ۲۰۰۶،

(ب) ۲۰۰۷ - ۲۰۱۱، و

(ج) ۲۰۱۲ - ۲۰۱۶.

تعداد بهینه خوشه‌ها از شاخص دیویس-بولدین هر گروه سند استخراج شد. پایین‌ترین شاخص میانگین با هفت خوشه به‌دست آمد. براساس بهینه‌سازی تعداد خوشه‌ها، ۱۰ عبارت توصیفی مهم شناسایی شدند. این کار برای هفت خوشه در هر گروه سند انجام شد. جدول ۴ نتایج را نشان می‌دهد. پس از آن، عبارات توصیفی مقایسه شدند تا چگونگی تغییر خوشه‌ها در طول زمان مشخص شود. تنها برخی از موضوعات در مجموعه‌های اسناد متعدد وجود دارند. لازم به ذکر است که موضوع «مراقبت بهداشتی» در تمام دوره‌ها وجود دارد (خوشه‌های 7A، 5B و 7C را ببینید). موضوع Healthcare به‌عنوان یک موضوع در تحلیل‌های خوشه‌بندی مشابه برای سایر حوزه‌های پژوهشی مرتبط با IT نیز شناخته شده است. این احتمالاً به این دلیل است که مقالات مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی شامل زبان متمایزی است که آن‌ها را از سایر مقالات متمایز می‌سازد.

۳-۴- نگاه دقیق‌تر به روند منحصر به فرد EA

در مرحله بعدی تجزیه و تحلیل ما نتایج شناسایی موضوع تا حدی نظارت شده را با مشاهدات تحلیل خوشه‌بندی برای بررسی روندهای مختلف در یک زمینه وسیع‌تر، ترکیب کردیم. هر روند در یکی از بخش‌های زیر در نظر گرفته می‌شود [۳۲]. (مراجعه کنید به مقایسه موجود در جدول ۵).

۳-۴-۱- نگاه دقیق‌تر به روند منحصر به فرد EA

با توجه به تجزیه و تحلیل ما، روند محاسبات ابری تا سال ۲۰۲۵ با بیش‌ترین تاثیر بر روی مقالات علمی EA همچنان با قدرت ادامه خواهد یافت. این موضوع کاملاً امکان‌پذیر است زیرا روش طراحی، ساخت، اجرا و مصرف سرویس‌ها را تغییر داده است. بنابراین، تاثیر عمده‌ای بر همه لایه‌های معماری سازمانی دارد. اهمیت روند محاسبات ابری برای معماری سازمانی به فضای علمی محدود نمی‌شود و با در نظر گرفتن چرخه هاپ گارتنر نیز کاملاً مشهود است. محاسبات ابری در چرخه هاپ از سال ۲۰۱۱ وجود دارد و تا سال ۲۰۱۶ یک روند قوی («در اوج» در چرخه هاپ) در نظر گرفته می‌شود. در سال

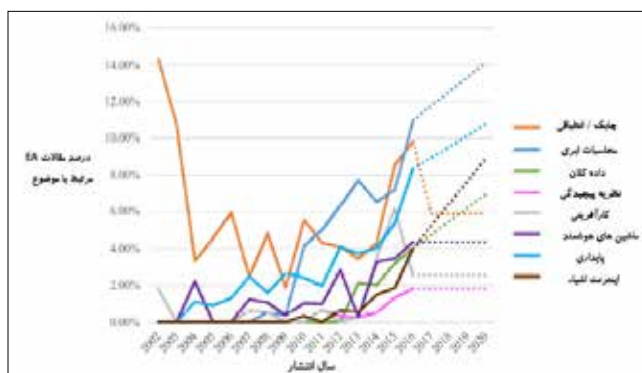
جدول ۴: نتایج خوشه‌بندی با عبارات‌های مرتبط از تحلیل نظارت‌نشده

تعداد سند	عبارت‌ها	سال	خوشه
۸۵	همترازی، زکمن، دانش، تأمین، زنجیره، راهبردی، زندگی، راهبرد، جزء، نمودارها	2002-2006	A1
۵۷	امنیت، دولت، دسترسی، آژانس‌ها، فدرال، تطبیقی، به اشتراک‌گذاری، محلی، ریسک، سوابق	2002-2006	A2
۸۲	ساخت، مجازی، عامل، کنترل، هماهنگی، اتوماسیون، قابلیت همکاری، محصول، توزیع شده	2002-2006	A3
۳۷	شیء، حاکمیت، دامنه، گرایش، اصول، توزیع، هدایت شده، گردش کار، میان افزار، هسته	2002-2006	A4
۵۵	اجراء، مقالات، عوامل، شرکت‌ها، موفقیت، برنامه ریزی، چاپکی، بررسی، مرور، جهت‌ها	2002-2006	A5
۶۰	خدمات بهداشتی، درمانی، پزشکی، انفورماتیک، بالینی، موبایل، بیمار، پرونده، بیمارستان، خدمات	2002-2006	A7
۲۴۵	گرایش، نرم‌افزار، خدمات، مهندسی، هدایت شده، الگوها، الزامات، زاکمن، معماری، ادغام	2007-2011	B1
۱۲۳	هستی‌شناسی، معنایی، دانش، تأمین، زنجیره، هستی‌شناسی، کاوش، حوزه، تولید، مصنوعی	2007-2011	B2
۱۲۳	روش، کیفیت، ارزیابی، الگوریتم، اندازه‌گیری، نیرو، فاز، دقت، ارزیابی، معیارها	2007-2011	B3
۲۸۷	تصمیم، تغییر، متامدل، یادگیری، ساخت، بایگانی، تأثیر، پروژه، عملکرد، سبدمحصول	2007-2011	B4
۱۲۹	همترازی، بلوغ، استراتژیک، استراتژی، اصول، استراتژی‌ها، حاکمیت، همترازی، سازماندهی، سازمان‌ها	2007-2011	B6
۹۹	ابر، محاسبات، خدمات، برون سپاری، معماری، جهت‌گیری، ارائه‌دهندگان، حریم خصوصی، منابع، برنامه‌ها	2012-2016	C1
۲۰۷	ساخت، هوشمند، شبکه‌ها، شبکه، قابلیت همکاری، عرضه، انرژی، زنجیره، محصول، پایدار	2012-2016	C2
۳۸۷	دولت، عوامل، حاکمیت، نوآوری، تصمیم‌گیری، بخش، موفقیت، ساخت، ادبیات، مطالعات	2012-2016	C3
۵۱۶	نرم‌افزار، مهندسی، الزامات، کیفیت، الگو، پروژه، روش، روش‌شناسی، معماری، چاپک	2012-2016	C4
۸۵	امنیت، سایبر، ایمن، فیزیکی، خطر، دسترسی، کنترل، حفظ حریم خصوصی، طرح، خطرات	2012-2016	C5
۱۹۲	همترازی، بلوغ، استراتژیک، راهبرد، سازمان‌ها، سازمان، هم‌ترازی، تراز شده، روش، ارزیابی	2012-2016	C6
۲۵۴	هستی‌شناسی، اجتماعی، بهداشتی، معنایی، دانش، بایگانی، مراقبت‌های بهداشتی، هستی‌شناسی‌ها، معنایی، پزشکی	2012-2016	C7

افزایش یافته است. افزایش در تعداد مقالاتی که در طول ۱۵ سال گذشته به مسئله پایداری رسیدگی کردند از صفر سند در سال ۲۰۰۲ تا ۸ درصد از کل مقالات در سال ۲۰۱۶ به‌خوبی این موضوع را اثبات می‌کند. توسعه پایدار به‌عنوان یکی از چالش‌های بزرگ برای جامعه کنونی ما در نظر گرفته می‌شود که هدف آن افزایش رفاه نسل‌های

جدول ۳: توزیع روندهای مرتبط با مقالات در خوشه‌های EA باریک و EA غیرباریک

تعداد مقالات مرتبط با روند			
EA غیرباریک	EA باریک	مجموع	روند
۹۰ (۵۰ درصد)	۹۰ (۵۰ درصد)	۱۸۰	چاپک/انطباقی
۹۵ (۵۹ درصد)	۶۶ (۴۱ درصد)	۱۶۱	محاسبات ابری
۲۵ (۶۴ درصد)	۱۴ (۳۶ درصد)	۳۹	داده کلان
۱ (۶ درصد)	۱۶ (۹۴ درصد)	۱۷	نظریه پیچیدگی
۴۳ (۸۶ درصد)	۷ (۱۴ درصد)	۵۰	کارآفرینی
۴۴ (۷۲ درصد)	۱۷ (۲۸ درصد)	۶۱	ماشین‌های هوشمند
۸۱ (۶۹ درصد)	۳۶ (۳۱ درصد)	۱۱۷	پایداری
۲۲ (۷۶ درصد)	۷ (۲۴ درصد)	۲۹	اینترنت اشیاء



شکل ۵: تاریخچه و پیش‌بینی روندهای تحقیقاتی فعلی در ادبیات EA



شکل ۶: تاریخچه و پیش‌بینی حوزه‌های کاربردی EA در ادبیات علمی

۲۰۱۷، محاسبات ابری با عنوان "Sliding Into the Trough" در رده اول رتبه‌بندی شد. این روند تا قبل از سال ۲۰۱۱ به‌طور کامل از چرخه هاپ گارتنر وجود نداشته است، در حالی که مقالات علمی قبلاً آن را در سال ۲۰۰۸ شناسایی کرده بودند. در سال ۲۰۱۰، ۴/۱۴ درصد از مقالات علمی زمینه کامپیوتر به محاسبات ابری پرداخته‌اند. یافته‌های تحلیل خوشه‌بندی ما نشان می‌دهد که «امنیت» و «حریم خصوصی» ارتباط نزدیکی با محاسبات ابری EA دارند.

۴-۳-۲- پایداری و معماری سازمانی

ما متوجه شدیم که اهمیت روند توسعه پایدار EA به روشنی

جدول ۵: مقایسه تحلیل روند ما با چرخه هایپ گارتنر

چرخه هایپ گارتنر برای EA	تحلیل روند ما	
نظرسنجی و قضاوت کارشناسان	تحلیل داده	روش شناسی
صنعت	علمی	تمرکز
معماری سازمانی	معماری سازمانی	موضوع

دستگاه‌های فیزیکی اشاره دارد که در درجه اول از طریق اینترنت با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. نمونه‌های اینترنت اشیاء را می‌توان از سلامت الکترونیکی تا خودروهای متصل و تولید هوشمند، که گاهی اوقات به‌عنوان «صنعت ۴/۰» نامیده می‌شود ملاحظه کرد. از دیدگاه IOT، EA به معنی افزایش گسترده در تنوع بلوک‌های ساختمانی معماری و ترکیبات متناظر است، که نیاز به مدیریت دارند.

۳-۳-۵- کلان داده‌ها و معماری سازمانی

در ابتدای سال ۲۰۱۱، روند عمومی کلان داده‌ها رشد کرده‌است و منجر به انتشار مقالات علمی مختلفی شده است که این موضوع را مورد بررسی قرار می‌دهند [۳۰]. ما در تجزیه و تحلیل خود متوجه شدیم که مقالات EA از دو سال بعد یعنی در سال ۲۰۱۳ پرداختن به موضوع کلان داده‌ها را آغاز کرده‌اند. دو جریان عمده تفکر در مقالاتی که ما تحلیل کرده‌ایم وجود دارد:

(۱) EA می‌تواند برای توسعه، پیاده‌سازی و مدیریت معماری‌های کلان داده‌ها برای اطمینان از هم تراز و خلق ارزش به کار گرفته شود. (۲) روش‌های کلان داده‌ها را می‌توان برای پشتیبانی از فعالیت‌های معماری سازمانی به کار برد. به‌طور خاص، فناوری‌های هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل را می‌توان برای تحلیل و بهینه‌سازی مدل‌های معماری به کار برد [۳۱]. کلان داده‌ها در چرخه هایپ گارتنر برای EA از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۱۶ ارائه شده است.

۳-۳-۶- کارآفرینی و معماری سازمانی

تجزیه و تحلیل روند ما نشان‌دهنده یک روند در رابطه با کارآفرینی در مقالات علمی EA است. از سال ۲۰۱۴، بخش قابل توجهی از اسناد که ما تحلیل کردیم به تنظیمات کارآفرینانه، مانند شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEها) و یا حتی شرکت‌های نوآفرین (استارت‌آپ) می‌پردازند. SMEها اغلب به دلیل فقدان ساختار و نظارت در شرکت با مشکلات متعددی مواجه هستند.

۳-۳-۷- نظریه پیچیدگی و معماری سازمانی

ما از سال ۲۰۱۴ یک روند برجسته در رابطه با نظریه پیچیدگی و معماری سازمانی پیدا کردیم. نظریه پیچیدگی چارچوبی برای درک مفاهیمی مانند سیستم‌های غیرخطی و نظریه شبکه ارایه می‌دهد و می‌تواند در حوزه‌های مختلف از جمله علوم اجتماعی اعمال شود [۲۸]. برای EA، نظریه پیچیدگی می‌تواند برای درک معماری‌های مدل و اندازه‌گیری ویژگی‌هایی چون پیچیدگی آن‌ها به کار گرفته شود. علاوه بر این، یافته‌ها و روش‌های نظریه پیچیدگی را می‌توان برای بهینه‌سازی معماری‌های خاص مورد استفاده قرار داد. ما یک پیوند به روند کلان داده‌ها که قبلاً ارائه شده بود، شناسایی کردیم، زیرا ارزیابی معماری و بهینه‌سازی مبتنی بر نظریه پیچیدگی به احتمال زیاد نیازمند یک راه‌حل تجزیه و تحلیل برای انجام محاسبات مورد نیاز است. نظریه پیچیدگی در چرخه هایپ گارتنر برای معماری سازمانی مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

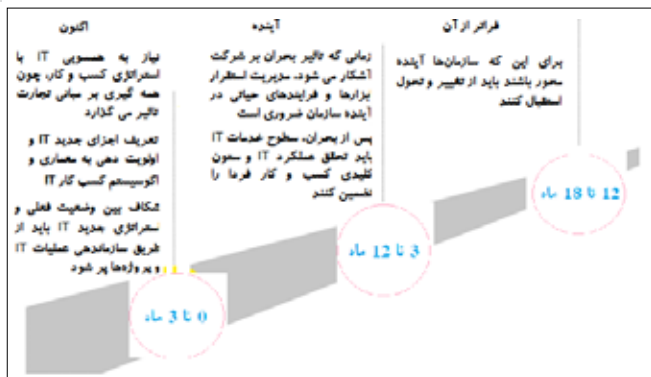
آینده و حفاظت از این سیاره با مدیریت پایدار منابع طبیعی است. یک دیدگاه معماری سازمانی، دیدگاه «سیستم‌ها در محیط» است که نه تنها معماری یک سازمان بلکه نحوه تعامل آن با محیط خود را نیز در نظر می‌گیرد. از این دیدگاه، EA نیاز به پرداختن به نگرانی‌های زیست‌محیطی و چگونگی دستیابی به توسعه پایدار دارد [۲]. EA و روش‌های آن را می‌توان برای درک بهتر وابستگی‌ها و پیامدهای توسعه پایدار مورد استفاده قرار داد؛ به‌عنوان مثال، ویلاژال (۲۷) را برای یک چارچوب تحلیلی ببینید. در مقالاتی که به مسائل پایداری و تولید EA می‌پردازند، می‌بینیم که یک همپوشانی صریح بین این روند و روند مربوط به EA تطبیقی، که قبلاً ارائه شد، وجود دارد. در نتیجه معماری تطبیقی پایدارتر است چون می‌تواند با شرایط در حال تغییر سازگار شود. چرخه هایپ گارتنر برای EA به موضوع پایداری اشاره نمی‌کند. با این حال، یک چرخه هایپ جداگانه وجود دارد که بر روی پایداری تمرکز دارد. اگرچه بین روندها در هر دو چرخه هایپ هم پوشانی وجود دارد، اما هیچ ارتباط مستقیمی بین EA و پایداری وجود ندارد.

۳-۳-۴- ماشین‌های هوشمند و معماری سازمانی

تجزیه و تحلیل ما نشان می‌دهد که در رابطه با ماشین‌های هوشمند و معماری سازمانی نیز از سال ۲۰۱۶ یک روند مشخص وجود دارد. تقریباً ۴٪ از مقالات EA به این موضوع می‌پردازند. عبارت «ماشین‌های هوشمند» به ماشین‌هایی اشاره می‌کند که با فناوری‌های شناختی پشتیبانی می‌شوند و از این رو قادر به حمایت و یا حتی جایگزین کردن نیروی کار انسانی هستند. با بررسی دقیق‌تر مقالات EA، دو نمونه خاص شناسایی شدند: شهر هوشمند و شبکه هوشمند [۲۹]. معرفی یک ماشین هوشمند و طراحی مجدد یک سیستم موجود در قالب یک روش هوشمند، فعالیت‌های تبدیل عمده هستند. روش‌شناسی معماری سازمانی را می‌توان برای پشتیبانی از این تبدیلات با در نظر گرفتن هر دو دیدگاه سیستم‌های اطلاعاتی و سیستم‌های کسب‌وکار اعمال کرد. نه ماشین‌های هوشمند و نه هوش مصنوعی در چرخه هایپ گارتنر برای معماری سازمانی مورد توجه قرار نمی‌گیرند.

۳-۳-۴- اینترنت اشیاء و معماری سازمانی

با توجه به تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی ما، اینترنت اشیاء (IOT) یکی از روندهای EA است که انتظار داریم تا سال ۲۰۲۵ قوی‌ترین رشد را داشته باشد. این روند به‌طور قابل توجهی در اسنادی که ما از سال ۲۰۱۲ تحلیل کردیم، نشان داده شده است. اینترنت اشیاء به



شکل ۷: چارچوب انعطاف‌پذیر در اکنون، آینده و فراتر از آن

نگاه به پیش از بحران، حیاتی است. طبیعتاً، سازمان‌ها در دوران مواجهه با ریسک و سوسه می‌شوند از راه‌حل‌های کوتاه‌مدت استفاده کنند (حفظ درآمد، کاهش هزینه، بهینه‌سازی حاشیه، حفظ نقدینگی، و غیره) و سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات خود را برای حفظ تداوم کسب‌وکار محدود می‌کنند. اگرچه این موضوع امری قابل‌درک است، اما باید به دوران پس از آن نیز توجه داشته باشیم. در واقع، مشخص است که چشم‌انداز رقابتی در طی بحران‌های بزرگ تغییر شکل می‌یابد؛ همچنین بازارها و رقبا نسبت به قبل از بیماری همه‌گیر متفاوت خواهند بود. در این مرحله، درک تغییرات پیش رو برای برداشتن گام‌های درست که سازمان را با جهان فراتر از بحران تطبیق دهد بسیار حیاتی است.

مرحله دوم: مراحل چارچوب انعطاف‌پذیر

برای کمک به سازمان‌ها جهت پرکردن شکاف بین اکنون و آینده، یک چارچوب انعطاف‌پذیر را تعریف و آن را به یک رویکرد سه‌مرحله‌ای تقسیم کرد (اکنون، آینده و فراتر از آن) که تضمین کننده تداوم و استقرار مجدد طرح‌های فناوری اطلاعات است و آن‌ها را انعطاف‌پذیر از قبل می‌کند (شکل ۷).

اکنون: مرحله اول این چارچوب: «اکنون» شامل تعریف برنامه اقدامات کوتاه‌مدت است که باید بلافاصله بعد از اجرای اقدامات اصلی کسب‌وکار در نظر گرفته شود. سه اقدام لازم است که در نظر گرفته شود:

(۱) **سازگار کردن مجدد فناوری اطلاعات با راهبرد جدید کسب‌وکار:** اولین گام برای فرایند بازیابی، ارزیابی، سازگاری مجدد / تعریف مجدد مأموریت‌های فناوری اطلاعات، ارزش‌ها و حاکمیت است. آن‌ها احتمالاً نیاز خواهند داشت که مورد بازبینی، تایید، بهینه‌سازی و ایمن‌سازی قرار گیرند. ابزارهای همکاری دیجیتال، دارای قابلیت‌ها و کارکردهای زیادی هستند که می‌توانند فرآیندهای کسب‌وکار بحرانی را پشتیبانی کنند. بهینه‌سازی مجوزها و سخت‌افزار نیز برای حفظ هزینه‌های فناوری اطلاعات حیاتی خواهد بود. این مرحله، سازگاری مجدد راهبرد فناوری اطلاعات با فرآیندهای بحرانی کسب‌وکار را تضمین می‌کند. عدم توجه به رویه سازگاری ممکن است منجر به سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات در فرایندهای غیرضروری شود.

۴-۳-۸- اپیدمی Covid-19 و معماری سازمانی

این بخش در قالب دو مرحله به معرفی جزئیات چارچوب پیشنهاد شده توسط گروه EY پرداخته است:

مرحله اول: هدایت و رهبری سازمان در وضعیت عدم قطعیت و

پیچیدگی با بررسی سه چالش عمده در آغاز بحران

دولت‌ها در حین تلاش برای مقابله با کووید-۱۹، باید فعالیت‌های تجاری را در دسته‌های ضروری و غیرضروری برای اعمال دورکاری دسته‌بندی کنند. برخی صنایع بیشتر از دیگران تحت‌تاثیر قرار می‌گیرند؛ چون به پرسنل، عملیات‌ها، زنجیره تامین و درآمد آن‌ها آسیب وارد شده است. به این ترتیب، برخی از سازمان‌ها باید به سرعت خواسته‌های بحرانی و خواسته‌های تدریجی را مورد توجه قرار دهند، برخی از سازمان‌ها مجبور هستند تا فعالیت‌های خود را کاهش دهند یا تغییر شکل دهند، یا حتی مدل کسب‌وکار خود را برای انجام فعالیت‌های ضروری تغییر دهند.

آنچه بین همه آن‌ها مشترک است این است که آن‌ها باید تا حدودی شیوه‌های دورکاری را اعمال کنند. و تمام بخش‌های فناوری اطلاعات باید انعطاف‌پذیری کافی فعالیت‌های کسب‌وکار، حتی زمانی که کارکنان در خانه کار می‌کنند را برای سازمان تضمین کنند. در مرحله نخست این بیماری همه‌گیر، رهبران فناوری اطلاعات با سه چالش اولویت بالا روبرو هستند:

روش‌های جدید کار: با فشار دورکاری، بخش فناوری اطلاعات باید به شدت روی ابزارهای هم‌کاری دیجیتال سرمایه‌گذاری کند و گاهی اوقات اولویت‌های تعیین‌شده قبلی خود را نادیده بگیرد (به‌عنوان مثال در برخی از سازمان‌ها پیش از این کار کردن در خانه طبق قانون ممنوع بوده است). همچنین، بخش فناوری اطلاعات باید فرآیندهای تجاری جدید و سیستم‌های اطلاعاتی را تعریف و پیاده‌سازی کند تا از شیوه‌های جدید کار کردن (به‌عنوان مثال امضای دیجیتالی) حمایت کند.

زیرساخت فناوری: خرید سخت‌افزار / کسب مجوزهای جدید باید برای آن دسته از ابزارهای هم‌کاری که به تازگی ایجاد شده‌اند تسریع شود. بزرگ‌ترین چالش در اینجا این است که اطمینان حاصل شود که زیرساخت سازمان می‌تواند بار دورکاری کارمندان در خانه را تحمل کند (به‌عنوان مثال VPN).

سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های جدید: برای کنار آمدن با حجم کاری بیشتر مرتبط با بیماری همه‌گیر، سازمان‌ها به شدت روی فناوری‌های جدید مثل RPA (اتوماسیون فرآیند رباتیک) و تجزیه و تحلیل داده‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند. آن‌ها همچنین باید به دنبال راه‌های چابک برای برآورده کردن سریع انتظارات مشتری باشند. رسیدگی به این سه چالش یک رویکرد واکنشی برای اطمینان از ایمنی و اعتماد کارمندان است اگرچه با کاهش درآمد برای سازمان همراه است. البته این نکته هم باید ذکر شود که این فرایند دیدگاه بلندمدت برای سازمان را نادیده می‌گیرد.

۲) اولویت دادن به معماری و بوم‌سامانه کسب‌وکار فناوری اطلاعات: گام بعدی تنظیم همه مولفه‌های تحت تاثیر فناوری اطلاعات (زیرساخت، کاربردها، داده‌ها) است. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، برخی از سازمان‌ها با ظرفیت ناکافی برای پشتیبانی از دورکاری مواجه هستند. زیرساخت‌ها باید به سمت پایداری و مقیاس‌پذیری ارزیابی شوند و برنامه‌های کاربردی و داده‌های مربوطه نیز باید به منظور ارزیابی یکپارچه‌سازی بی‌نقص جریان‌های داده، مورد مرور و بازبینی قرار گیرند.

۳) بهینه‌سازی عملیات‌ها و پروژه‌های فناوری اطلاعات: گام نهایی در برنامه اقدامات کوتاه‌مدت، انجام بازبینی در سازمان فناوری اطلاعات، رویه‌ها و ابزارها و همچنین سبک پروژه برای تضمین سازگاری با بُن‌انگاره‌های کسب‌وکار جدید است. برخی از اختلالات یا موضوعاتی که در طول بحران شناسایی شده‌اند (درس‌های آموخته‌شده) باید در نظر گرفته شوند تا بتوانند به‌طور موثر حل شوند. همچنین ارایه‌دهندگان طرف ثالث نیز باید در نظر گرفته شوند. هم‌کاری با ارایه‌دهندگان موجود در بوم‌سامانه باید از طریق رویه‌های انتخاب و ارزیابی فروشندگان شکل گیرد. این مرحله تعریف مجدد مدل عملیاتی بازار فناوری اطلاعات، از نظر سرویس‌ها و قابلیت‌های فناوری اطلاعات، KPIs مرتبط، توانایی‌ها، منابع، رویه‌ها و ابزارها را پوشش می‌دهد.

آینده: هنگامی که وضعیت فعلی (درس‌های آموخته‌شده) و شکاف‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند، فاز «آینده» تعبیه توصیه‌ها در برنامه اجرایی را پوشش می‌دهد. روش اجرای این برنامه مسیر بهبود و بازبینی اولیه را تعیین خواهد کرد. با این حال، بعد از اوج بحران، هنگامی که تاثیر اقتصادی مربوطه احساس شود، تمرکز بر انعطاف‌پذیری منابع داخلی و خارجی حیاتی است.

۱) مدیریت استقرار ابزارها/فرآیندهای بحرانی: به منظور تحقق الزامات تعریف‌شده قبلی، هدف از این اقدام به شرح زیر است:

۱. اولویت‌بندی برنامه‌های بحرانی کسب‌وکار که باید در سازمان آینده اجرا شوند.

۲. بازتعریف و بهینه‌سازی فوری اجزای موجود در راهبرد فناوری اطلاعات.

۳. راه‌اندازی مجدد و تغییر شکل سبک پروژه از طریق یک مدل عملیاتی فناوری اطلاعات مناسب.

این سه فعالیت باید جنبه‌های راه دور / چابک (که اکنون حیاتی هستند) را هم در نظر بگیرند، اما آن‌ها باید به‌عنوان مبنای وضعیت آینده (به‌عنوان مثال مدیریت چابک و برنامه توسعه بُن‌سازه، هم‌کاری، ERP، راهکار گزارش دهی) دیده شوند.

۲) حفظ عملکرد فناوری اطلاعات: در حین تجسم وضعیت آینده، باید همواره توجه کنیم که این اختلالات ممکن است دوباره هم اتفاق بیفتند. به منظور کاهش خطرات آتی و برآورده کردن انتظارات

5- paradigms

6- platform

تجاری، شرایط بازار، ظرفیت فناوری اطلاعات، قابلیت‌های فروشنده و سطح خدمات باید تمرکز اصلی سازمان‌های آینده‌گرا باشند. سطوح خدمات فناوری اطلاعات مبتنی بر منابع کاهش یافته و دورکاری خواهند بود، و باید در درس‌های آموخته‌شده از کووید ۱۹ درج شوند تا یک نقشه راه مداوم و قوی ایجاد کند و تمام مولفه‌های راهبرد فناوری اطلاعات آینده را در نظر بگیرد.

فراتر از آن: مرحله نهایی چارچوب انعطاف‌پذیر، مرحله «فراتر از آن» است که تضمین می‌کند که سازمان در چارچوب یک برنامه آینده محور باقی می‌ماند. زمانی که ما به‌طور واضح بحران کووید ۱۹ را درک کردیم نقاط ضعف سازمان‌ها ناشی از ناتوانی آن‌ها برای تغییر سریع آشکار شدند.

یکپارچگی و ادغام تغییرات در سازمان نیاز به پیشرفت مستمر دارد. هدف از این اقدامات، اطمینان از این است که طرح‌های توسعه از فناوری‌ها/ابزارهای دیجیتال فعلی استفاده می‌کنند. سازمان‌ها باید اطمینان حاصل کنند که فرصت‌های ایجاد شده ناشی از تغییر برنامه کسب‌وکار و راهبرد دیجیتال به درستی پذیرفته شده‌اند، و همچنین باید تغییر در وضعیت نیروی کاری را هم در نظر می‌گیرند. ارزیابی میزان انعطاف‌پذیری شما نسبت به اختلالات در کسب‌وکار، شما را در وضعیتی قرار می‌دهد تا با چابکی بیشتری به تغییرات فعالیت‌های کسب‌وکار خود واکنش نشان دهید و به شما این امکان را می‌دهد که آن‌ها را با چالش‌های پیش رو تطبیق دهید. چارچوب انعطاف‌پذیر بین راهبرد فناوری اطلاعات و کسب‌وکار یک همسویی ایجاد می‌کند و شرایط ارزیابی انعطاف‌پذیر و کسب بینش در مورد راهبرد فناوری اطلاعات آینده‌محور سازمان را ارایه می‌دهد.

رهبران کسب‌وکار باید فراتر از کووید ۱۹ فکر کنند:

۱. یک راهبرد فناوری اطلاعات همسو با کسب‌وکار، که روی جذب استعدادها، فناوری اطلاعات، تخصیص منابع برای سرمایه‌گذاری و مزایای کسب‌وکار متمرکز است،

۲. یک معماری سازمانی As-Is و To-Be که بر روی مهم‌ترین اجزای کسب‌وکار و ارزیابی آن‌ها طبق استانداردهای صنعتی، از جمله شناسایی شکاف‌ها تمرکز می‌کند،

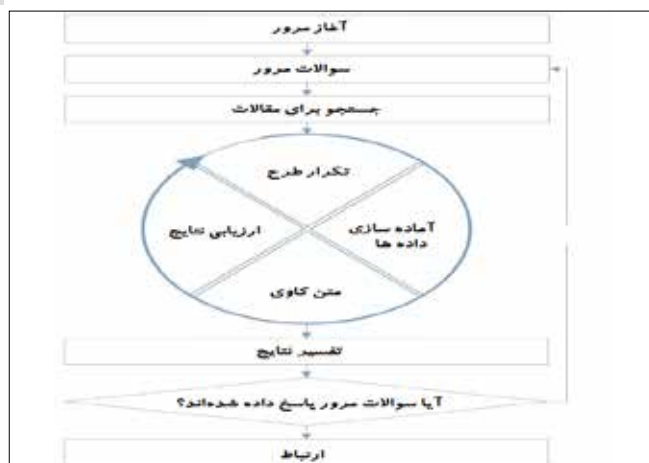
۳. یک مدل عملیاتی فناوری اطلاعات که برای نیازهای شما، عملیات

های خانگی (دورکاری) و مدیریت فروشنده طراحی شده است،

۴. یک نقشه راه آینده محور که تلاش‌های کسب و کار شما را هدایت می‌کند و شامل یک برنامه اقدام انعطاف‌پذیر است،

۵- استفاده از متن‌کاوی در تحقیقات معماری سازمانی

فاتکی [۴۷] یک طرح طبقه‌بندی برای مرور ادبیات پیشنهاد می‌دهد و آن را به چندین نمونه در حوزه انفورماتیک تجاری اعمال می‌کند. برای بررسی این که چگونه رویکرد مبتنی بر متن‌کاوی با رویکردهای مرور ادبیات سنتی مقایسه می‌شود، ما کار خود را با توجه به طرح



شکل ۸: مدل فرایند برای اعمال متن کاوی در مرورهای سیستماتیک

مرورهای سیستماتیک استفاده می‌کند: ما روش‌های مرور ادبیات کلاسیک [۳۲] را با روش‌های متن کاوی مرتبط در قالب یک مدل فرآیند ترکیب می‌کنیم و برای تجزیه و تحلیلی که در این مقاله توصیف شده است، استفاده می‌کنیم. برای مدل فرآیند ما از روش‌های متن کاوی تکراری مدل CRSIP - DM استفاده کرده و روش‌شناسی را استنتاج می‌کنیم که در شکل ۸ ارائه شده است.

۵-۲ فرآیند جستجو و انتخاب انتشارات برای بازیابی اطلاعات

مقالات علمی را در چندین پایگاه اطلاعاتی مرتبط جستجو کردیم. ما یک فرآیند انتخاب به کار بردیم تا تنها مقالات مرتبط با این مقاله را شامل شود و فقره‌های داده‌ای که می‌توانند نتایج تجزیه و تحلیل ما (مانند مقالات تکراری) را تخریب کنند حذف خواهیم کرد. تجزیه و تحلیل متن کاوی ما براساس عناوین، چکیده و برچسب‌های مقالات است. در نهایت، به دلیل هدف و دامنه تجزیه و تحلیل ما، یعنی طبقه‌بندی، شناسایی موضوع و تحلیل روند، ما تصمیم گرفتیم که اطلاعات موجود در عنوان، چکیده و برچسب‌ها برای کار فعلی ما کافی هستند. برای بازیابی مقالات مرتبط، پایگاه‌های اطلاعاتی الزویر، اشپرینگر، IEEE و ACM در اول نوامبر ۲۰۱۶ جستجو شدند.

برای همه پایگاه‌داده‌ها، رشته جستجوی ترکیبی زیر استفاده شد: «معماری سازمانی» یا «معماری سیستم‌های اطلاعاتی» یا «معماری فناوری اطلاعات» یا «همترازی کسب و کار-فناوری اطلاعات». ما مقالات کنفرانسی و مقالات ژورنالی به زبان انگلیسی که مربوط به موضوع معماری سازمانی هستند را لحاظ کردیم. ما فقط آن‌هایی را که بعد از ۱۹۸۷ منتشر شدند را در نظر گرفتیم چون سالی است که در آن EA با مقاله زکمن [۱] برای اولین بار مطرح شد. ما هر مقاله‌ای که به زبان انگلیسی نوشته نشده بود را حذف کردیم زیرا اکثر مقالات به زبان انگلیسی هستند و دیگر زبان‌ها باید به عنوان مجموعه داده‌های جداگانه در تحلیل متن کاوی بررسی شوند. به علاوه، ما مقالات تکراری و بدون چکیده را از تحلیل خود حذف کردیم. براساس معیارهای گنجانند و حذف، فرآیند انتخاب زیر

جدول ۶: مقایسه نتایج حاصل از تحلیل ما با نتایج چرخه هاب گارتنر

چرخه هاب گارتنر	نتایج حاصل از تحلیل ما	مقایسه نتایج
از ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۷	از ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷	محاسبات ابری
-	از ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷	نظریه پیچیدگی
---	از ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷	EA چابک یا انطباقی
از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶	از ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷	داده‌های کلان
از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷	از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷	اینترنت اشیاء
-	از ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷	کارآفرینی
-	از ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۷	سیستم‌های هوشمند
-	از ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۷	پایداری

جدول ۷: طبقه‌بندی مرور ما طبق طرح طبقه‌بندی فاتکی (۳۸)

نتایج طبقه‌بندی نتایج ما با رنگ سبز مشخص شده اند		ویژگی‌های مرور	
ریاضی-آمار	زبان طبیعی	نوع	تجزیه
تجزیه	نظریه	روش تحقیق	تاریخ
موضوعات اصلی	انتقاد	فرایند	تاریخ
موقعیت	عنوان	موضوع	تاریخ
موضوع	عنوان	موضوع	تاریخ
روش‌شناسی	موضوع	تاریخ	تاریخ
محققان مشخص	موضوعات رایج	موضوع	تاریخ
موضوع	فرایند	تاریخ	تاریخ

طبقه‌بندی فاتکی طبقه‌بندی کردیم. نتایج در جدول ۷ به تصویر کشیده شده‌اند و نتایج طبقه‌بندی ما با رنگ سبز نشان داده شده است. تفاوت عمده بین رویکرد ما و دیگر رویکردهای مرور ادبیات دستی در نوع مشخصه فاتکی منعکس شده است. تمام مرورهای ادبیات انفورماتیک تجاری که توسط فاتکی مورد بررسی قرار گرفتند مبتنی بر زبان طبیعی هستند، که به این معنی است که مرورگرها محتوای مقالات را می‌خوانند و تفسیر می‌کنند. گزینه دوم فاتکی مرور ریاضی-آمار است. این نوع مرور در مقالات بررسی شده توسط فاتکی منعکس نشده است. با این حال، او کار خود را به عنوان ریاضی-آمار در نظر می‌گیرد. رویکرد مرور ادبیات مبتنی بر متن کاوی را می‌توان ترکیبی از هر دو نوع که توسط فاتکی پیشنهاد شده در نظر گرفت. ما از پردازش زبان طبیعی [۲۲] برای استنباط داده‌های آماری از زبان طبیعی استفاده می‌کنیم که بعداً می‌توانند با استفاده از روش‌های ریاضی تحلیل شوند. با توجه به این که تفاوت قابل توجهی بین رویکرد ما و رویکردهای مرور دستی از نظر روش انجام تحلیل وجود دارد، ما یک مدل فرآیند را برای هدایت روش‌شناسی تحقیق خود پیشنهاد می‌کنیم، که در بخش بعدی ارایه و در سراسر این کار اعمال شده است.

۵-۱ مدل فرآیند استخراج متن برای مرور ادبیات تحقیق

امروزه، از فناوری‌های متن کاوی بیشتر برای پشتیبانی از مرورهای سیستماتیک در حوزه‌های مختلف تحقیق استفاده می‌شود. روش‌شناسی که در این مقاله به کار می‌رود از دانشی که از مطالعات قبلی به دست آمده استفاده می‌کند و از متن کاوی برای پشتیبانی از

سازمانی بررسی شد و مشخص شد که تعداد مقالات در این حوزه نسبت به حوزه‌های دیگر بسیار قابل توجه است و تایید می‌کند که این یک رشته بسیار پویاست که توجه جامعه علمی را به خود جلب کرده است. تحلیل روند مقاله حاضر، راهنمایی قوی در مورد تاثیر موضوعاتی مانند پایداری، محاسبات ابری، اینترنت اشیاء، ماشین‌های هوشمند، نظریه پیچیدگی و اپیدمی کووید-۱۹ در معماری سازمانی را فراهم می‌کند. همچنین چارچوب انعطاف پذیری که توسط گروه EY پیشنهاد شده بود که عملکرد سازمان‌ها را در مواجهه با بحران اخیر (کووید ۱۹) کنترل کند تا سازمانها با مشکل رکود مواجه نشوند، بررسی شد و مشخص شد که در این راستا، رهبران فناوری اطلاعات ممکن است نسبت به تاثیر و ارزش افزوده اقدامات خود نسبت به این اپیدمی بی‌توجهی کنند، که عمدتاً به علت عدم اطمینان از چیزی است که در آینده رخ خواهد داد. اما آینده تنها از طریق تصمیماتی که اکنون اتخاذ می‌شود شکل خواهد گرفت. اگر چه گرفتن این تصمیمات دشوار است، اما اگر هم اکنون تصمیم‌گیری درست انجام نشود، پنجره‌های فرصت بسته خواهند شد و بخصوص در این محیط که به سرعت در حال تغییر است، «دشوار» به «غیرممکن» تبدیل خواهد شد. بنابراین مهم است که رهبران فناوری اطلاعات یک سری اقدامات فوری را به منظور کاهش تاثیر بحران و تضمین حمایت از جهت آینده سازمان خود انجام دهند.

مراجع

1. J.A. Zachman, A framework for information systems architecture, IBM Syst. J. 26 (1987) 454–470, doi: <http://dx.doi.org/10.1147/sj.263.0276>.
2. J. Lapalme, A. Gerber, A. Van Der Merwe, J. Zachman, M. De Vries, K. Hinkelmann, Exploring the future of enterprise architecture: a Zachman perspective, Comput. Ind. 79 (2016) 103–113, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2015.06.010>.
3. D. Matthes, Enterprise Architecture Frameworks Kompendium, Springer, Berlin Heidelberg, 2011, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-12955-1>.
4. D. Romero, F. Vernadat, Enterprise information systems state of the art: past, present and future trends, Comput. Ind. 79 (2016) 3–13, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2016.03.001>.
5. E. Niemi, Enterprise architecture benefits: perceptions from literature and practice, 7th IBIMA Conf Internet Inf. Syst. Digit. Age 14 (2006) 16.
6. D. Stelzer, Enterprise architecture principles: literature review and research directions, Proc. 2009 Int. Conf. Serv. Comput. (2009) 12–21, doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-16132-2_2.
7. C. Lucke, S. Krell, U. Lechner, Critical issues in enterprise architecting—a literature review, 16th Am Conf. Inf. Syst. 2010 (2010) 1–11. <http://aisel.aisnet.org/amcis2010/305/>.
8. P. Andersen, A. Carugati, Enterprise architecture evaluation: a systematic literature review, Proc. 8th Mediterr. Conf. Inf. Syst. (2014). <http://aisel.aisnet.org/mcis2014>.
9. B.D. Rouhani, M.N. Mahrin, F. Nikpay, R.B. Ahmad, P. Nikfard, A systematic literature review on enterprise architecture im-



شکل ۹: فرایند جستجو و انتخاب مقاله

اعمال می‌شود که در شکل ۹ نیز نشان داده شده است:

۱. ثبت نتایج حاصل از تمام منابع انتخاب‌شده
 ۲. حذف با استفاده از نوع فقره، زبان و تاریخ انتشار
 - الف. حذف هر فقره‌ای که مقاله کنفرانسی یا ژورنالی نیست
 - ب. حذف هر فقره‌ای که به زبان انگلیسی نباشد
 ۳. حذف مقالات و محتوای تکراری
 - الف. حذف مطالعات تکراری و حذف فقره‌هایی که هیچ نتیجه تحقیقاتی واقعی ندارند.
 ۴. حذف مقالاتی بدون چکیده
- در نهایت، ما ۳۷۹۹ رکورد را به‌عنوان داده‌های ورودی برای تحلیل متن کاوی خود انتخاب کردیم. همان‌طور که در بخش ۲ توضیح داده شد، ما به‌طور دستی، ۱۰ درصد از مقالات را به‌طور تصادفی مورد بررسی قرار دادیم تا مطمئن شویم مجموعه داده‌های ما شبیه مقالاتی هستند که مطابق با دیدگاه توسعه‌یافته ما روی معماری سازمانی هستند. برای اعتبار بیشتر دیدگاه گسترده ما از معماری سازمانی، مجموعه داده‌ها را به دو دسته تقسیم کردیم که با دیدگاه باریک EA سازگار باشد (۱۵۱۷ مقاله؛ ۴۰٪ از پیکره)، که ما آن را «EA باریک» می‌نامیم و بقیه مقالات را «EA غیرباریک» می‌نامیم. برای تایید این که محتوای خوشه‌های EA باریک و EA غیرباریک با مجموعه اصطلاحات پیشنهادی ما سازگار هستند، ما یک تحلیل خوشه‌بندی را مبتنی بر طبقه‌بندی‌های آن‌روپی ماکزیمم انجام دادیم. مشخص شد که مقالاتی که به‌طور خاص به EA اشاره نمی‌کنند از عبارت توصیفی زیر استفاده می‌کنند:
- «معماری سیستم‌های اطلاعاتی»، «معماری سیستم اطلاعاتی» و «معماری فناوری اطلاعات». این نتایج تحلیلی اولیه از روش مبتنی بر متن کاوی توسعه‌یافته ما پشتیبانی می‌کنند چون (۱) تعداد مقالاتی که به‌طور خاص به EA اشاره نمی‌کنند به اندازه‌ای بالاست که می‌تواند فرایند مرور خودکار ما را توجیه کند (۲) مقالاتی که به‌طور خاص به EA اشاره نمی‌کنند می‌توانند به‌عنوان پایه‌ای برای هدف ما از ارایه دیدگاهی فراتر از افق در نظر گرفته شود.

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله، در مرحله اولیه طیف وسیعی از مقالات در حوزه معماری

22. F. Sebastiani, Machine learning in automated text categorization, *ACM Comput. Surv.* 34 (2002) 1–47, doi: <http://dx.doi.org/10.1145/505282.505283>.
23. W. Gersten, R. Wirth, D. Arndt, Predictive modeling in automotive direct marketing, *Proc. Sixth ACM SIGKDD Int. Conf. Knowl. Discov. Data Min. – KDD’00*, ACM Press, New York, New York, USA, 2000, pp. 398–406, doi: <http://dx.doi.org/10.1145/347090.347174>.
24. I. Guyon, A. Elisseeff, An introduction to variable and feature selection, *J. Mach. Learn. Res.* 3 (2003) 1157–1182, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aca.2011.07.027>.
25. Y. Miao, V. Kešelj, E. Milios, Document clustering using character N-grams, *Proc. 14th ACM Int. Conf. Inf. Knowl. Manag. – CIKM ’05*, ACM Press, New York, USA, 2005, doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1099554.1099665> p. 357.
26. A.K. Jain, M.N. Murty, P.J. Flynn, Data clustering: a review, *ACM Comput. Surv.* 31 (1999) 264–323, doi: <http://dx.doi.org/10.1145/331499.331504>.
27. D.L. Davies, D.W. Bouldin, A cluster separation measure, *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* PAMI-1 (1979) 224–227, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TPAMI.1979.4766909>.
28. P. Fettke, State-of-the-Art des State-of-the-Art, *WIRTSCHAFTS-INFORMATIK* 48 (2006) 257, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11576-006-0057-3>.
29. K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, M. Mattsson, Systematic mapping studies in software engineering, *12Th Int Conf. Eval. Assess. Softw. Eng.* 17 (2008) 10, doi: <http://dx.doi.org/10.1142/S0218194007003112>.
30. P. Chapman, J. Clinton, R. Kerber, T. Khabaza, T. Reinartz, C. Shearer, R. Wirth, *CRISP-DM 1.0*, *Cris. Consort.* (2000) 76.
31. M.J. Schuemie, M. Weeber, B.J.A. Schijvenaars, E.M. van Muligen, C.C. van der Eijk, R. Jelier, B. Mons, J.A. Kors, Distribution of information in biomedical abstracts and full-text publications, *Bioinformatics* 20 (2004) 2597–2604, doi: <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/bth291>.
32. K.B. Cohen, H.L. Johnson, K. Verspoor, C. Roeder, L.E. Hunter, the structural and content aspects of abstracts versus bodies-of full text journal articles are different, *BMC Bioinf.* 11 (2010) 492, doi: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-11-492>.
10. A. Santana, K. Fischbach, H. Moura, Enterprise architecture analysis and network thinking: a literature review, *49th Hawaii Int Conf. Syst. Sci. (HICSS 2016)* (2016) 4566–4577, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2016.567>.
11. P. Saint-Louis, J. Lapalme, Investigation of the lack of common understanding in the discipline of enterprise architecture: a systematic mapping study, *2016 IEEE 20th Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work., IEEE*, 2016 (2018) 1–9, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/EDOCW.2016.7584364>.
12. S. Kotusev, The history of enterprise architecture: an evidence-based review, *J. Enterprise Archit.* 12 (2016) 29–37.
13. J. Lapalme, Three schools of thought on enterprise architecture, *IT Prof.* 14 (2012) 37–43, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/MITP.2011.109>.
14. J.J. Korhonen, J. Poutanen, Tripartite approach to enterprise architecture, *J. Enterp. Archit.* 9 (2013) 28–38.
15. ISO/IEC, Systems and software engineering-architecture description, 2011.
16. The Open Group, *TOGAF Version 9.1*, 2013.
17. R. Fischer, R. Winter, Ein hierarchischer, architekturbasierter Ansatz zur Unterstützung des IT/Business Alignment, *Wirtschaftsinformatik Proc.* (2007) 163–180.
18. H. Jonkers, M.M. Lankhorst, H.W.L. ter Doest, F. Arbab, H. Bosma, R.J. Wieringa, Enterprise architecture: management tool and blueprint for the organisation, *Inf. Syst. Front.* 8 (2006) 63–66, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10796-006-7970-2>.
19. A. Moreno, T. Redondo, Text analytics: the convergence of big data and artificial intelligence, *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.* 3 (2016) 57, doi: <http://dx.doi.org/10.9781/ijimai.2016.369>.
20. R. Buchkremer, Text mining im marketing- und sales-Umfeld, *Bus. Intell. Erfolgreich Umsetzen, Symposium*, 2016 (2016) 101–119.
21. J.R. Erskine, G.L. Peterson, B.E. Mullins, M.R. Grimaila, Developing cyberspace data understanding, *Proc. Sixth Annu. Work. Cyber Secur. Inf. Intell. Res. – CSIIRW ’10*, ACM Press, New York, New York, USA, 2010, doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1852666.1852751> p. 1.

۵ فاجعه معروف هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها

این مسئله باعث نشد که افرادی که آزمایش داده بودند جوابشان را دریافت کنند اما مانع از این شد که افرادی که در تماس نزدیک با بیماران بودند شناسایی شوند و به آنان اطلاع داده شود.

ناتوانی الگوریتم مراقبت بهداشتی از تشخیص بیماران سیاه پوست

مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۹ در مجله ساینس منتشر شد آشکار ساخت که یک الگوریتم پیش‌بینی مراقبت‌های بهداشتی که در سراسر آمریکا توسط بیمارستان‌ها و شرکت‌های بیمه مورد استفاده قرار می‌گرفت تا بیماران پرخطر را شناسایی کند، بیماران سیاه‌پوست را با احتمال بسیار کمتری تشخیص می‌داد.

برنامه مدیریت مراقبت از بیماران پرخطر به منظور پیشگیری از پیچیدگی‌های جدی‌تر، به آموزش پرستاران و پایش بیمارانی که دارای بیماری‌های مزمن هستند می‌پردازد. اما الگوریتم، بیماران سفیدپوست را با احتمال بسیار بیشتری از بیماران سیاه‌پوست توصیه و سفارش می‌کرد. در این مطالعه نشان داده شد که الگوریتم مزبور از هزینه مراقبت‌های بهداشتی به‌عنوان شاخصی برای تعیین نیاز مراقبت بهداشتی فرد استفاده می‌کرد. اما هزینه‌های مراقبت بهداشتی بیماران سیاه‌پوست مرخص‌تر، با هزینه‌های سفیدپوستان سالم‌تر برابری می‌کند که این به معنی به‌دست آوردن امتیاز کمتری از لحاظ خطرپذیری است، هر چند که ممکن است نیاز بیشتری داشته باشند.

پژوهشگران این مطالعه چند عامل را در این مسئله دخیل دانسته‌اند. نخست آن که رنگین‌پوستان احتمالاً درآمد کمتری دارند که حتی اگر بیمه هم باشند، احتمال کمتری دارد که به مراقبت‌های پزشکی دسترسی داشته باشند. تبعیض‌های نژادی نیز می‌تواند باعث دریافت مراقبت‌های کم‌کیفیت‌تری از سوی رنگین‌پوستان گردد.

پیام‌های نژادپرستانه روبات گپ‌زنی مایکروسافت

در ماه مارچ ۲۰۱۶، مایکروسافت دریافت که استفاده از تعاملات توییتری

مجله اکونومیست در سال ۲۰۱۷ اعلام کرد که داده‌ها جای نفت را به‌عنوان با ارزش‌ترین منبع جهان گرفته‌اند. این پیش‌تازی از آن زمان تاکنون همچنان ادامه یافته است. سازمان‌ها در تمام صنایع سرمایه‌گذاری عظیمی در زمینه داده‌ها و تحلیل آن‌ها به عمل آورده‌اند. اما داده‌ها و تحلیل آن‌ها نیز همانند نفت، مشکلات خاص خودشان را دارند.

بر پایه گزارش آی‌دی‌جی در سال ۲۰۲۰، ۳۷ درصد مدیرعامل‌های شرکت‌های فناوری اطلاعات بیان داشته‌اند که تحلیل داده‌ها پیشران اغلب سرمایه‌گذاری‌ها در سازمانشان در آن سال بوده است. بینش‌های حاصل از تحلیل داده‌ها و اقداماتی که در نتیجه الگوریتم‌های یادگیری ماشین انجام می‌گیرد می‌تواند مزایای رقابتی را در اختیار سازمان‌ها قرار دهد اما از سوی دیگر، خطاها و اشتباهات نیز می‌تواند از لحاظ شهرت، درآمد و حتی جان انسان‌ها بسیار گران تمام شود.

درک داده‌ها و آنچه به شما می‌گوید اهمیت دارد، اما درک ابزارهایی که در اختیار دارید، شناخت داده‌ها و در نظر داشتن ارزش‌های سازمانتان نیز به همان درجه از اهمیت است.

در اینجا به چند اشتباه بزرگ هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها در دهه گذشته نگاهی می‌اندازیم تا نشان دهیم چه فجایعی ممکن است روی دهد.

از دست دادن اطلاعات هزاران بیمار کووید - ۱۹

در اکتبر ۲۰۲۰، اداره بهداشت عمومی انگلستان که مسئول محاسبه و شمارش عفونت‌های تازه کووید - ۱۹ بود، اعلام کرد که نزدیک به ۱۶ هزار مورد بیماری بین ۲۵ سپتامبر تا ۲ اکتبر گزارش نشده‌اند. مقصّر؟ محدودیت داده‌ها در نرم‌افزار اکسل مایکروسافت.

اداره بهداشت عمومی از یک فرایند خودکار برای انتقال نتایج آزمایشگاهی مثبت کووید-۱۹ به‌صورت یک فایل CSV به داخل اکسل استفاده می‌کرد. متأسفانه کاربرگ‌های اکسل حداکثر می‌توانند ۱۰۴۸۵۷۶ سطر و ۱۶۳۸۴ ستون در هر کاربرگ داشته باشند. به‌علاوه، اداره بهداشت موارد را به جای سطرها در ستون‌ها فهرست می‌کرد. هنگامی که موارد از محدودیت ۱۶۳۸۴ ستون فراتر رفت، اکسل ۱۵۸۴۱ رکورد را از پایین حذف کرد.

بودند. در نتیجه داده‌های آموزشی، سیستم به عبارتهایی در خلاصه تجربیات که شامل واژه «مربوط به زنان»^۴ بود نمره منفی می‌داد و حتی داوطلبانی را که از دانشکده‌های تماماً زنان فارغ‌التحصیل شده بودند، کم‌ارزش تلقی می‌کرد.

البته در آن زمان آمازون اعلام کرد که هیچگاه از این ابزار برای ارزیابی متقاضیان کار استفاده نکرده است. آمازون تلاش کرد تا آن را بیطرف سازد، اما سرانجام تصمیم گرفت که به این پروژه خاتمه دهد زیرا تضمینی وجود نداشت که به شیوه دیگری بین متقاضیان کار تبعیض روا ندارد.

نقض حریم خصوصی توسط نرم‌افزار تحلیل داده‌های شرکت تارگت

در سال ۲۰۱۲، یک پروژه تحلیل داده‌ها توسط شرکت تارگت که غول خرده‌فروشی است نشان داد که شرکت‌ها چقدر می‌توانند درباره مشتریانانشان از روی داده‌های آن‌ها اطلاعات کسب کنند. بنابر مقاله‌ای که در نیویورک تایمز به چاپ رسیده، بخش بازاریابی شرکت تارگت در سال ۲۰۰۲ این موضوع را مدنظر قرار داد که چگونه می‌تواند مشتریان باردار را شناسایی کند. دلیل این امر آن بود که اغلب زنان در دوران بارداری عادات‌های خریدشان به کلی تغییر می‌یابد. اگر تارگت می‌توانست این دوران را در مشتریانانش شناسایی کند می‌توانست کالاهای مناسبی را به آن‌ها پیشنهاد دهد و عادات‌های جدیدی را در آن‌ها رشد دهد. به این منظور، یک پروژه تحلیل داده‌های پیشگویانه در آن شرکت کلید خورد. تارگت نیز همانند دیگر خرده‌فروشان بزرگ به جمع‌آوری داده‌ها از مشتریانانش از طریق کارت‌های اعتباری، نظرسنجی‌ها و امثال آن پرداخت و این داده‌ها را با داده‌های سرشماری و داده‌هایی که از شرکت‌های دیگر خریداری کرد ترکیب نمود. تارگت با تحلیل همه این داده‌ها به این نتیجه رسید که در حدود ۲۵ محصول فروخته شده هستند که می‌توانند بر روی هم شاخصی برای «پیش‌بینی بارداری» باشند. بدین ترتیب، بخش بازاریابی می‌توانست مشتریانی که بالاترین امتیاز را داشتند هدف قرار دهد و برایشان کوپن خرید و پیام‌های بازاریابی بفرستد.

در نتیجه فعالیت‌های بازاریابی و تبلیغاتی تارگت، خانواده یک دختر نوجوان به طور ناخواسته متوجه بارداری او شدند و این مسئله جنجال زیادی درباره نقض حریم خصوصی به پا کرد. همچنین بررسی‌های بیشتر نشان داد که برخی از مشتریان احساس بدی از این که تارگت به بارداری آن‌ها پی برده است پیدا کرده‌اند. به گزارش نیویورک تایمز، شرکت تارگت از این بازاریابی هدفمند خود دست نکشیده است اما تبلیغاتش برای این گروه را با تبلیغ کالاهایی که می‌داند زنان باردار تمایلی به خرید آن‌ها ندارند، مثل ماشین چمن‌زنی ترکیب کرده تا مشتریان احساس کنند که کالاهای تبلیغ شده به‌طور تصادفی برای آن‌ها معرفی گردیده است.

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

منبع: www.cio.com

۲۲ اکتبر ۲۰۲۰

4- woman's

به‌عنوان داده‌های آموزشی برای الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند به نتایج نامطلوب بینجامد.

مایکروسافت در آن تاریخ، روبات گپ‌زنی Tay^۱ را بر روی بُن‌سازه شبکه اجتماعی عرضه کرد. مایکروسافت آن را به‌عنوان تجربه‌ای در «درک گفتگو» توصیف کرده بود. ایده آن این بود که روبات شخصیت یک دختر نوجوان را برای خود در نظر بگیرد و با به کارگیری ترکیبی از یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی، از طریق توییتر با افراد به گفتگو و تعامل بپردازد. مایکروسافت در ابتدا روبات را با داده‌های عمومی نامشخص و برخی مطالب از پیش نوشته شده توسط طنزپردازان آموزش داده بود و قرار بود روبات دانسته‌هایش را از طریق تعاملاتی که در شبکه اجتماعی می‌کند تکامل بخشد.

ظرف ۱۶ ساعت، روبات گپ‌زنی Tay بیش از ۹۵۰۰۰ پیام توییتری فرستاد و آن پیام‌ها به سرعت رنگ و بوی نژادپرستانه، ضد زن و ضدیهودی به خود گرفت. مایکروسافت فوراً آن سرویس را برای اصلاح و تنظیم متوقف کرد و نهایتاً آن را کنار گذاشت.

مایکروسافت در وب‌نوشت^۲ رسمی خود پس از این واقعه نوشت: «ما عمیقاً به خاطر پیام‌های توییتری اهانت‌آمیز و آزاردهنده Tay متأسفیم. این پیام‌ها نه نشانگر آن چیزی هستند که ما هستیم و نه آن چیزی که Tay برای آن طراحی شده بود.»

مایکروسافت پیش از این در سال ۲۰۱۴ روبات گپ‌زنی xiaoic را در چین با موفقیت عرضه کرده بود. این روبات ظرف دو سال تا پیش از عرضه Tay با بیش از ۴۰ میلیون نفر گفتگو کرده بود. چیزی که مایکروسافت در نظر نگرفته بود این بود که گروهی از کاربران توییتر فوراً شروع به ارسال پیام‌های نژادپرستانه و ضد زن به Tay می‌کنند و روبات نیز به سرعت از آن مطالب می‌آموزد و آن‌ها را در پیام‌های خود به کار می‌گیرد.

در واقع، مایکروسافت برای انواع سوء استفاده‌ها از سیستم آماده شده بود اما این حمله بخصوصاً در نظر نگرفته بود. در نتیجه، Tay به ارسال پیام‌هایی با الفاظ و تصاویر نامناسب و اهانت‌آمیز پرداخته بود.

ابزار هوش مصنوعی آمازون برای استخدام فقط مردان را توصیه می‌کرد

آمازون نیز مانند بسیاری از شرکت‌ها به دنبال ابزارهایی است که بتوانند به بخش منابع انسانی در بررسی تقاضاهای کار و انتخاب بهترین داوطلبان کمک کنند. آمازون در سال ۲۰۱۴ شروع به کار بر روی نرم‌افزاری کرد که به کمک هوش مصنوعی این کار را انجام دهد. تنها یک مشکل وجود داشت: سیستم به نحو فاحشی داوطلبان مرد را ترجیح می‌داد. خبرگزاری رویترز در سال ۲۰۱۸ اعلام کرد که آمازون این پروژه را کنار گذاشته است. سیستم آمازون به داوطلبان از ۱ تا ۵ ستاره می‌داد. اما مدل‌های یادگیری ماشین در قلب سیستم با خلاصه تجربیاتی^۳ که ظرف ۱۰ سال به آمازون فرستاده شده بودند، آموزش داده شده بود که بیشتر آن‌ها مربوط به مردان

1- chatbot

2- blog

3- resume

بُن‌سازۀ دیجیتال: موتور محرکۀ تحوّل دیجیتال

امیر مهجوریان

شرکت دانش بنیان کاریز سیستم پویا

پست الکترونیکی: mahjoorian@karizsystem.ir

چکیده

تحوّل (دگر دیسی) دیجیتال، صرفاً یک تغییر فناوری یا مدرنیزاسیون فرایندها نیست، بلکه یک رویکرد سیستماتیک و پیوسته برای تغییرات اساسی در شالوده سازمان‌ها و اکوسیستم‌ها در تطبیق با نوآوری‌ها و فرصت‌ها-تهدیدهای عصر دیجیتال است. با وجود توجه و سرمایه‌گذاری در این حوزه، همچنان ابهام در معماری و مولفه‌های اساسی تحوّل، مانع اساسی برای موفقیت این گونه طرح‌ها است به‌طوری که برخی از این طرح‌ها صرفاً در حد یک مستند باقی مانده‌اند. برنامه‌های تحوّل (کسب‌وکار یا دیجیتال) موضوعی مقطعی نیستند که پس از چند سال تب آن فروکش کند، بلکه برای آینده‌ای که تنها اصل «ثابت» در کسب‌وکارها، «تغییر و تلاطم» است، طراحی شالوده بسیاری از سازمان‌ها و سیستم‌ها بدون توجه به این مهم صورت گرفته است. تحوّل و تغییر، جوهره عصر جدید است و پایانی ندارد، اگرچه عناوین و کلیدواژه‌ها دائماً به‌روز می‌شود، برای مثال روندهای دو دهه گذشته از سازمان الکترونیکی و هوشمند، اکنون به تحوّل کسب‌وکار و سازمان دیجیتال منتهی شده است.

در این نوشته، با مروری مختصر بر مفاهیم تحوّل دیجیتال، به یکی از ارکان موفقیت این رویکرد - از نقطه‌نظر نگارنده - یعنی «بُن‌سازۀ دیجیتال»^{*} پرداخته می‌شود. بُن‌سازۀ دیجیتال موتور محرکه سازمان دیجیتال محسوب می‌شود، این بُن‌سازه امکان استفاده از واحدهای دیجیتال خوش‌تعریف از پیش آماده در کسب‌وکار و فناوری برای ایجاد محصولات و خدمات جدید نوآورانه در کمترین زمان ممکن را به‌صورت مقیاس‌پذیر و قابل اطمینان فراهم می‌آورد.

۱- مروری بر مفاهیم و تعاریف

موسسه تحقیقاتی-مشاوره‌ای گارتنر، دیجیتالی‌شدن (Digitalization) را این‌گونه تعریف کرده است: «به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال برای تغییر مدل کسب‌وکار و آرایه فرصت‌های جدید سودآوری و ارزش‌آفرینی که منجر به کسب‌وکار دیجیتال خواهد شد» (Gartner, 2020). از نظر موسسه گارتنر، دیجیتالی‌شدن می‌تواند در هر سطحی از مدرن‌سازی سیستم‌ها تا بهینه‌سازی فناوری‌ها و خلق مدل‌های جدید کسب‌وکار را شامل شود. تعاریف دیگری نیز برای تحوّل دیجیتال و دیجیتالی‌شدن وجود دارد که در این مقاله از ذکر همه آن‌ها خودداری کرده و برای تحوّل دیجیتالی (Digital Transformation) به تعریف ITU استناد می‌کنیم: «تحوّل

در تبیین معنای دیجیتال لازم است مروری بر تعریف چند اصطلاح مرتبط داشته باشیم؛ واژه رقمی‌شدن (Digitize) به معنای استفاده از فناوری‌ها برای بهبود کارایی (افزایش سرعت، کاهش هزینه) است بدون آن‌که تحوّل اساسی در مدل خدمات و محصولات ایجاد شود. برای مثال کاربردهای سیستم‌های عملیاتی در خودکارسازی فعالیت‌های انسانی یا استفاده از فناوری‌های ارتباطی برای برگزاری جلسات مجازی. در مقابل، اصطلاح دیجیتال (Digital) را معادل به‌کارگیری فناوری‌ها برای تحوّل و نوآوری در خدمات و محصولات می‌دانند به‌گونه‌ای که ارزش‌های جدیدی خلق می‌شود. (Ross, Beath, & Mocke, 2019)

^{*} Digital platform

هوشمند، اکنون به تحول کسب و کار و سازمان دیجیتال منتهی شده است (مهبجوریان، ۱۳۹۹).

۳- مشخصات سازمان دیجیتال

سازمان دیجیتال به عنوان نتیجه دیجیتالی شدن، خود دارای ویژگی‌ها و عناصری است که در این بخش به اختصار مرور می‌شود (Grigoriu, 2020):

- **تشکیلات مجازی:** در سازمان‌های دیجیتال ماهیت فرایندها و کسب و کار در یک ساختار تشکیلاتی محدود نشده و با مشارکت و برون سپاری فعالیت‌ها به بازیگران مختلف همراه با به کارگیری فناوری‌های نوظهور ارتباطی، تعاملی و شبکه‌ای، نوع جدیدی از مفهوم سازمان (تشکیلات) شکل خواهد گرفت که با عصر دیجیتال تطبیق داشته باشد.
- **کسب و کارهای مولفه محور:** سازمان‌های دیجیتال مانند اسباب بازی‌های Lego، قابلیت هماهنگ سازی و تجمیع سرویس‌های دیجیتال را در اشکال و پیکربندی‌های متنوعی متناسب با نیاز مشتریان و بازار دارا هستند. سرویس‌های جدید به سرعت می‌توانند به سرویس‌های قدیمی‌تر، متصل شده یا سیستم جدیدی را خلق کنند.
- **اجاره قابلیت به جای راه اندازی:** سازمان‌های مجازی برای انعطاف پذیری و واکنش چابک به نیازهای بازار، می‌توانند به جای ایجاد و راه اندازی داخلی قابلیت‌های مورد نیاز، اقدام به اجاره قابلیت، فناوری یا زیرساخت مدنظر نمایند.
- **خودکارسازی ابتدا به انتها:** خودکارسازی فرایندها و خدمات به صورت از ابتدا تا انتها - با تاکید بر ثبت و نگهداشت همه تراکنش‌ها، رخدادها و واقعه‌ها - نه تنها منجر به تسهیل و تسریع ارائه خدمات می‌شود بلکه پیش نیازی برای تحلیل داده‌ها، تجربه مشتری، هوشمندسازی فرایندها و سایر کاربردهای متنوع در داده کاوری و فرایندکاوی خواهد شد.
- **تحلیل برخط رخدادها و مشکلات:** یکی از ویژگی‌های سازمان‌های دیجیتال واکنش برخط به رخدادها و مشکلات خدمات است (در مقایسه با سازمان‌های سنتی که اطلاعات و رخدادها در یک مخزن انبار شده و سپس مورد پردازش و تحلیل قرار می‌گیرد).
- **اتصال فراگیر اشیاء و افراد:** خدمات دیجیتال با اتصال به اشیاء هوشمند و پردازش داده‌های محیط و متغیرهای بیرونی، بهترین پیشنهادها را به مشتریان ارائه نموده و سریعاً در برابر رخدادها واکنش مناسب نشان می‌دهند.

۴- بُن سازه دیجیتال : موتور سازمان دیجیتال

در مسیر دیجیتال شدن باید در فرهنگ سازمانی، فرایندها، سیستم‌ها و راهکارهای موجود تغییرات اساسی ایجاد شود و قابلیت‌های

دیجیتال عبارت است از فرایند مستمری از انجام تطبیق پذیری چندوجهی فناوری‌های دیجیتال که شالوده سازمان‌های دولتی و خصوصی را دچار تغییرات اساسی می‌کند، به گونه‌ای که این تغییر بر تمامی وجوه برنامه ریزی، تصمیم گیری، طراحی محصولات-خدمات و عملیات سازمان تاثیر می‌گذارد. (ITU, 2019)

۲- تحول دیجیتال: پروژه یا فرایند

تحولات عصر دیجیتال سازمان‌ها را ناگزیر از به کارگیری نسل جدیدی از راهکارها و فناوری‌های دیجیتال از جمله روبات‌ها، برنامه‌های هوشمند موبایل، رایانش ابری^۱، زنجیره بلوکی^۲، رایانش کوانتومی^۳، واقعیت مجازی^۴، واقعیت افزوده^۵، یادگیری ماشین^۶، هوش مصنوعی^۷ و نظایر این‌ها نموده است و موضوعات سازمان دیجیتال و فناوری‌های دیجیتال حتی برای مدیران ارشد کسب و کار نیز اهمیت راهبردی یافته است. سوال کلیدی این است که آیا تحول دیجیتال و استقرار فناوری‌های دیجیتال یک پروژه با یک بازه زمانی معین است، یا فرایندی پیوسته که به زمان و مکان محدود نشده و با شتاب پیش می‌رود.

به نظر اغلب صاحب نظران، تحول (دگردیسی) دیجیتال صرفاً یک تغییر فناوری یا مدرنیزاسیون فرایندها نبوده، بلکه یک رویکرد سیستماتیک و پیوسته برای تغییرات اساسی در شالوده سازمان‌ها و اکوسیستم‌ها در تطبیق با نوآوری‌ها و فرصت‌ها-تهدیدهای عصر اطلاعات است. از طرف دیگر، خود برنامه (فرایند) تحول دیجیتال کاری ساده نیست، نتایج تحقیق شرکت LeanIX از ۱۸۹۲ پرسش شونده از ۱۹ صنعت مختلف نشان می‌دهد ۸۲ درصد پرسش شونده‌گان اعلام داشته‌اند که برنامه‌های تحول دیجیتال باعث «افزایش پیچیدگی» در فناوری اطلاعات شده است. (LeanIX, 2019). تحول در بیشتر سازمان‌ها پرریسک، هزینه‌بر و همراه با چالش‌های فراوان است، اما واقعیت این است که تحول یک انتخاب نیست، اجباری است برای بقا در محیط پرتلاطم کسب و کارهای دیجیتال که هر روز بیش از دیروز بر عدم قطعیت و پیچیدگی آن افزوده می‌شود.

از نقطه نظر نگارنده، برنامه‌های تحول (کسب و کار یا دیجیتال) موضوعی مقطعی نیستند که پس از چند سال تب آن فروکش کند، بلکه برای آینده‌ای که تنها اصل «ثابت» در کسب و کارها، «تغییر و تلاطم» است، طراحی شالوده بسیاری از سازمان‌ها و سیستم‌ها بدون توجه به این مهم صورت گرفته است. تحول و تغییر، جوهره عصر جدید است و پایانی ندارد، اگرچه عناوین و کلیدواژه‌ها دائماً بروز می‌شود. برای مثال روندهای دو دهه گذشته از سازمان الکترونیکی و

- 1- Cloud Computing
- 2- Blockchain
- 3- Quantum Computing
- 4- Virtual Reality
- 5- Augmented Reality
- 6- Machine Learning
- 7- Artificial Intelligence



شکل ۱: نمونه مولفه‌های بُن‌سازه دیجیتال در یک سازمان

تعریف شده‌ای دارند، مانند میان‌افزار پیام‌محور (MOM)^۸، گذرگاه سرویس سازمان (ESB)^۹، سیستم پنجره واحد (SWS)^{۱۰}، معماری میکروسرویس‌ها (MSA)، بُن‌سازه داده باز (ODP)^{۱۱}، مدیریت داده اصلی (MDM)^{۱۲}، واسطه‌های برنامه‌نویسی نرم‌افزاری (API)^{۱۳}، موتور قواعد کسب‌وکار (BRE)^{۱۴}، احراز هویت متمرکز (SSO)^{۱۵} و نظایر این‌ها (Mindtree Ltd, 2019).

در شکل بالا نمونه مولفه‌های مفهومی بُن‌سازه دیجیتال برای یک سازمان نشان داده شده است.

نکته مهمی که باید مورد توجه تصمیم‌گیران سازمان قرار گیرد این است که بدون فراهم آوردن بُن‌سازه دیجیتال یکپارچه، قابل اطمینان و مقیاس‌پذیر، اقدام به طراحی سرویس‌های موردی دیجیتال منجر به توسعه سرویس‌های جزیره‌ای، غیرقابل توسعه و ناکارآمد می‌شود که مانع اصلی در تحقق اهداف تحول دیجیتال در بلندمدت خواهد بود.

۵- معماری سازمانی و بُن‌سازه دیجیتال

نقش معماری سازمان-سیستم در برنامه تحول دیجیتال، غیرقابل انکار است و مانند هر طرح تحول دیگر، بدون برنامه‌ریزی جامع‌نگر، چندبعدی و سیستمی مبتنی بر چارچوب‌ها و به روش‌های سفارشی شده، برنامه‌های تحول نیز در حد اسناد کتابخانه‌ای باقی خواهند ماند.

- 8- Message-Oriented Middleware
- 9- Enterprise Service Bus
- 10- Single Window System
- 11- Open Data Platform
- 12- Master Data Management
- 13- Application Programming Interface
- 14- Business Rules Engine
- 15- Single Sign-on

سازمانی لازم برای دیجیتال شدن ایجاد شود؛ اما مهمترین فاکتور از نظر نگارنده، راه‌اندازی موتور محرکه تحول دیجیتال است که به آن بُن‌سازه دیجیتال می‌گویند. اگرچه همه فاکتورهای پیش‌نیاز برنامه تحول باید هم‌زمان و به‌تناسب توسعه یابد، تاکید این نوشته به بُن‌سازه دیجیتال به عنوان قلب معماری سازمان دیجیتال است که در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

تحول دیجیتال از منظر معماری بیش از هر چیز نیاز به بُن‌سازه دیجیتال از محصولات و خدمات پیمانه‌ای دارد که با ترکیب و اختصاصی‌سازی آن‌ها بتوان به‌سرعت به نیاز مخاطب پاسخ داد و از فرصت‌های کسب‌وکار پیش از آن که توسط رقبا تصاحب شوند، استفاده کرد. در بُن‌سازه دیجیتال سازمان، خدمات دیجیتال از واسطه‌های استاندارد و تعامل‌پذیر بهره می‌برند و امکان هماهنگ‌سازی این خدمات بایکدیگر در قالب خدمت-محصول جدید یا ارایه برای استفاده در سایر بُن‌سازه یا بوم‌سامانه‌ها نیز فراهم است (ITU, 2019). البته لازم به یادآوری است بُن‌سازه دیجیتال با مدل کسب‌وکار بُن‌سازه‌ای تفاوت دارد که در اینجا منظور ما از بُن‌سازه، ستون فقرات معماری سازمان-سیستم است.

بُن‌سازه دیجیتال اما برای هر سازمان و نهادی، مصداق خاصی دارد، در صنعت بانکداری، بُن‌سازه دیجیتال مولفه‌ها و فناوری‌های خاص بانکداری نسل ۴/۰ مانند Augmented Reality, FaaS, Stream Processing, Blockchain, Distributed ledger, Open API, OmniChannel, VTM و ... را شامل می‌شود، اما در یک سازمان حاکمیتی تنظیم مقررات، مولفه‌ها و فناوری‌های دیجیتال دیگری ممکن است نیاز باشد.

برخی فناوری‌ها و مولفه‌ها نیز در اغلب بُن‌سازه‌های دیجیتال جایگاه

این دو ویژگی را ندارند. سؤال مهم اینجاست که آیا بینش دیجیتال مقدم بر بُن‌ساز دیجیتال است یا برعکس.

مراجع

1. Architecture and Governance Magazine. (2018). Elevating an Enterprise Architect's Strategic Impact in Transforming the Business. Retrieved from <https://info.planview.com/rs/456-QCH-520/images/EA-Survey-Landscape-RR840LTREN.pdf>
2. Capgemini. (2020). Digital Architecture Study. Capgemini Invent. Retrieved from <https://www.capgemini.com/de-de/wp-content/uploads/sites/5/2020/05/Digital-Architecture-Study-2020-Capgemini-Invent.pdf>
3. Gartner. (2020). Gartner Glossary: Information Technology. Retrieved 2020, from <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>
4. Grigoriu, A. (2020). THE DIGITAL TRANSFORMATION MUST RELY ON ENTERPRISE ARCHITECTURE.
5. ITU. (2019). Digital transformation and the role of enterprise architecture. International Telecommunication Union (ITU) Publisher.
6. LeanIX. (2019). Enterprise Architecture Insights Report 2019. Retrieved from <https://www.leanix.net/en/download/enterprise-architecture-insights-report-2019>
7. Mindtree Ltd. (2019). MICROSERVICES ARCHITECTURE FOR MODERN DIGITAL PLATFORMS. Retrieved from https://www.mindtree.com/sites/default/files/2019-11/Microservices%2BArchitecture%2Bfor%2BModern%2BDigital%2BPlatforms%2B-%2BWP_V2.pdf
8. Ross, J. W., Beath, M. C., & Mocke, M. (2019). Designed for Digital: How to Architect Your Business for Sustained Success. The MIT Press.

به صورت مشخص اما، بُن‌ساز دیجیتال نتیجه باز معماری سازمان و سیستم‌ها با رویکرد چابک، خدمت‌گرا و منطبق بر فناوری‌های نوظهور است. در این بُن‌ساز، مولفه‌هایی خوش‌تعریف، تشکیل شده از بلوک‌های فرایندی، داده‌ای، نرم‌افزاری و فناوری به‌گونه‌ای سازمان‌دهی و طراحی شده‌اند که امکان همگذاری سریع و راه‌اندازی به‌موقع خدمات جدید و نوآورانه دیجیتال را فراهم می‌سازد، به مشابه یک خط تولید کارخانه با مولفه‌های از پیش‌ساخته شده و استاندارد. تحقیق مجله راهبری و معماری نشان می‌دهد زمینه‌سازی برای تحول دیجیتال یکی از محورهای اصلی فعالیت‌های معماری سازمانی است (Architecture and Governance Magazine, 2018). براساس گزارش موسسه Capgemini، ۹۵ درصد از معماران سازمان در برنامه‌های تحول دیجیتال مشارکت فعال دارند و ۶۸ درصد از آن‌ها نظام معماری سازمانی را عامل کلیدی برای موفقیت برنامه‌های تحول دیجیتال در سازمان می‌دانند (Capgemini, 2020). همچنین نتایج تحقیق شرکت LeanIX از ۱۹ صنعت مختلف، نشان‌دهنده ضریب همبستگی مثبت میان بلوغ معماری سازمانی با پیشگامی در تحول دیجیتال بوده است (LeanIX, 2019).

خانم راس و همکاران ایشان از مرکز تحقیقاتی سیستم‌های اطلاعاتی موسسه فناوری ماساچوست آمریکا (MIT CISR) در کتاب «طراحی‌شده برای دیجیتال» باتاکید بر اهمیت شالوده معماری برای تحول دیجیتال، یکی از مهم‌ترین شرایط تحول دیجیتال را چابکی در معماری و عملیات سازمان می‌دانند، به‌گونه‌ای که سازمان بتواند دائماً سبکی از پیشنهادها دیجیتال خلاقانه را در پاسخ به نیازهای پویای مشتریان و تغییرات سریع فناوری‌ها، آماده نموده و قابلیت ارائه و پشتیبانی داشته باشد. این مقصود ممکن نیست مگر با داشتن مدل‌های پایه معماری که قابل تبدیل خودکار به فرآورده‌های موردنیاز برنامه‌نویسان یا توسعه‌دهندگان باشند (Ross, Beath, & Mocke, 2019).

۶- جمع‌بندی

بدون وجود معماری چابک و بُن‌ساز دیجیتال، کاربرد فناوری‌های دیجیتال نوین نهایتاً در حد تغییرات و بهبودهای اندک در همان مدل کسب‌وکاری موجود، محدود خواهد بود بدون آن‌که دگرگونی ملموسی در بوم‌سامانه و خدمات-محصولات مشاهده شود. برای مثال فناوری کلان‌داده می‌تواند موجب فراست نسبت به علایق و نیازمندی‌های مشتریان شود، اما اگر محصولات و خدمات را نتوان به‌سرعت با نیاز مشتری تطبیق داد، کاربرد کلان‌داده در حد گزارش‌دهی به مدیران ارشد بدون هیچ تحولی در سازمان و کسب‌وکار محدود خواهد بود. در دنیای دیجیتال آینده قطعاً برنده و بازنده وجود دارد، برندگان کسانی هستند که هم بینش دیجیتال دارند و هم توانمندی فنی برای توسعه و بهره‌برداری از بُن‌ساز دیجیتال؛ بازندگان کسانی هستند که

پی آیند روایات آموزشی

روایت هفتم: تجربیاتی در تدوین برنامه درسی و ارائه درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها (تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای)

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

و مسئول کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

مقدمه

کشور هستیم. روایت اول تا ششم را در شش شماره پیشین به دروس شیوه‌های ارائه مطالب علمی و فنی، مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات، آداب فناوری اطلاعات و مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیکی و مهندسی نرم‌افزار اختصاص دادیم. در این شماره به درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها پرداخته‌ایم و در شماره‌های بعد به دروس آموزش الکترونیکی، مهندسی کاربرد و مبانی سیبرنتیک خواهیم پرداخت. امیدواریم با همت دوستان عزیز، انتشار این صفحه با دروس مختلف اساتید پژوهشگر علاقمند، استمرار یابد.

پیشینه درس و ارائه آن

من در دوران خدمت موظف دانشگاهی خود (۱۳۶۸ تا ۱۳۹۸) که پس از بازاریستادگی (تاویلی سرخوشانه از بازنشستگی) تاکنون نیز در قالب تدریس غیرموظف و داوطلبانه دانشگاهی ادامه دارد (هر چند در شرایط پرتاب شدگی کرونایی فعلاً به شکل مجازی). طی ۳۰ سال (از ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۷)، بیست ترم در بیست نوبت، درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها را در دانشگاه صنعتی شریف تدریس کردم. در تدوین گونه‌هایی از برنامه درسی آن در دانشگاه و وزارت عتف (علوم،

در پاسخ به ابتکار و فراخوان مشترک کرسی یونسکو در آموزش مهندسی و انجمن آموزش مهندسی ایران در زمستان ۱۳۹۸، در موضوع اشتراک تجربیات یاددهی - یادگیری در آموزش مهندسی، اقدام به ارسال چهار نمونه از تجارب تدریسی خود به این فراخوان نمودم. در اردیبهشت ماه ۹۹ داوران این فراخوان، هفت تجربه ارسالی از جمله دو مورد مربوط به من را، در صورت هفت منتخب این تجارب، اعلام و در خردادماه یکی از این دو رتبه دوم را در این مسابقه به‌دست آورد. گردآوری تجارب آموزشی از طریق فراخوان عمومی، اقدامی شایسته با اثرات ترویجی است که می‌تواند ثمرات اثربخشی در گردآوری یک حافظه زمانمند برای تدوین و انتقال تجارب آموزشی و ترویج گونه‌های موفق و ارزشمند آن برای اجرا و ارتقاء، بین اساتید جوان را، به دنبال داشته باشد. به همین اعتبار بر آن شدیم از شماره ۲۴۷ گزارش کامپیوتر، صفحاتی را به درج این گونه تجارب با عنوان پی‌آیند (سرپال) روایات تجارب آموزشی، اختصاص دهیم. از تمامی همکاران دانشگاهی مجرب و جوان دعوت می‌کنیم با ارسال تجارب نوآورانه آموزشی خود به غنای این صفحات و تعمیق این اقدام فرهنگی یاری رسانند. ما آماده نشر این تجارب ارزنده و معرفی فرهیختگان نوآور مبدع آن، به جامعه انفورماتیک

دروس دپارتمان کامپیوتر

تعداد واحد	نام درس	تعداد واحد	نام درس
۲	۱۸- طراحی سیستم‌های اطلاعاتی	۳	۱- مبانی کامپیوتر
۲	۱۹- سازندگی نرم‌افزار	۲	۲- فورترن
۲	۲۰- ارتباطات	۱	۳- مفاهیم کامپیوتری (سنتی و مبصری)
۲	۲۱- مدیریت داده‌ها	۲	۴- کوپل ۱
۲	۲۲- قانون قرارداد	۳	۵- عملیات داخلی ماشین
۳	۲۳- سخت‌افزار	۱	۶- کوپل ۲
۱	۲۴- بسته‌های پیش‌نویس	۲	۷- اسمبلر
۲	۲۵- سیستم زبانها	۲	۸- برنامه‌نویسی ساختمان داده‌شده
۲	۲۶- ارزیابی سیستمها	۱	۹- پی. ال. وان
۲	۲۷- سیستمهای کنترل‌شده توسط کامپیوتر	۳	۱۰- ساختمان داده‌ها
۲	۲۸- ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات	۱	۱۱- کوپل ۳
۲	۲۹- تئوری الزامات ریاضی در زمان	۲	۱۲- مراحل ساختن سیستمهای اطلاعاتی
۲	۳۰- سیستمهای مدیریت پایگاههای اطلاعاتی	۱	۱۳- آنالیز زبان
۲	۳۱- بسته‌های پیش‌نویس	۳	۱۴- روشهای عددی
۲	۳۲- آنالیز تئوری سیستمها	۳	۱۵- سازندگی نرم‌افزار
۲	۳۳- آنالیز تئوری سیستمها	۲	۱۶- سخت‌افزار
		۱	۱۷- روابط مدارک درسی

شکل ۱: لیست دروس کاربردی مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر

مهندسی بسیار دشواری است، بیش از هر چیز ابتدا به نظریه سامانه‌ها و امروزه به نظریه شیء‌گرایی گره خورده است که به فرآیند زیست‌چرخه برای تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای قائل هستند. به شهادت ریز دروس برنامه‌های درسی دانشگاهی در ایران در گذشته، دروس این شاخه کاربردی رایانه، از سال‌های دهه ۵۰ شمسی در مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر که به همت استاد موسس آن، زنده یاد دکتر مرتضی انواری شکل گرفته بود و با در دوره کارشناسی کاربرد کامپیوتر و آنالیز سیستم‌ها در سال ۱۳۵۲ پایه گذاری شد.

در مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر، در شاخه دروس کاربردی، دروس پیوسته اما مستقل مراحل ساختن سیستم‌های اطلاعاتی، تحلیل سیستم‌ها، طراحی سیستم‌های اطلاعاتی، مستند سازی سیستم‌ها (ضوابط و مدارک نویسی)، سازندگی نرم‌افزار ۱ و ۲ و بسته‌های پیش‌نویس نرم‌افزاری و از همه قابل توجه‌تر دو واحد قانون قراردادهای در کنار دروس متعدد برنامه‌سازی زبان‌های برنامه‌سازی گوناگون، به شکل کاربردی توسط اساتید ماهر، مجرب و جوان خارجی و داخلی تدریس می‌شد.

سال‌ها بعد در دانشگاه‌های دیگر، دروس کاربردی، محدود به درس دو واحدی سیستم‌های تجاری و تحلیل و طراحی سیستم‌های اطلاعاتی سه واحدی تا سال‌ها بعد، محدود به دو درس مهندسی نرم‌افزار ۱ و ۲ شده بود، که مهندسی افزار ۱ در برخی دانشگاه‌ها از جمله دانشگاه صنعتی شریف با عنوان تحلیل و طراحی سیستم‌ها عرضه می‌شد و می‌شود. که البته امروزه در برخی دانشگاه‌ها از جمله همین دانشگاه، دروس جدید کاربردی مثل تحلیل و طراحی سیستم‌های شیء‌گرا، تحلیل نیازمندی‌ها، سیستم‌های چابک، الگوهای نرم‌افزاری^{۱۸}،

تحقیقات و فناوری) نقش موثر و عامل داشته و در نگهداشت عنوان تحلیل و طراحی سیستم‌ها به جای مهندسی نرم‌افزار یک، حداقل در دانشگاه شریف، با استدلال موثر واقع شدم. در طی این ادوار در بازه زمانی سال ۷۶ تا ۸۲ از ارائه این درس که یکی از دروس بسیار مورد علاقه من برای تدریس بود داوطلبانه اجتناب کردم که دلایل آن را خواهیم گفت و بر شکل فعلی ارائه آن هم نقدهائی دارم که در همین نوشته خواهیم نوشت.

بیان پیشینه چارچوب و محتوای برنامه و ارائه این درس برای مدرسان فعلی و طراحان محتوای آینده آن، می‌تواند مفید باشد. درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین دروس شاخه تولیدی سامانه‌های کاربردی رایانه‌ای در آموزش دانشگاهی رایانه است. با مرور بر پیشینه تدریس دانشگاهی آن می‌توان تا حدودی با نقش، دشواری‌های اجرا، اثرات آموزشی، نقش فعلی و آتی آن در یک زنجیره درسی کاربردی آشنا شد. آموزش شاخه کاربردی کامپیوتر در زمینه تولید سامانه‌های کاربردی رایانه‌ای در آموزش دانشگاهی در ایران از ابتدا با دروس برنامه‌سازی آغاز شد. برنامه‌سازی، ابتدا از زبان برنامه‌سازی فرترن^۱، برای نوشتن برنامه‌های مهندسی و سپس سامانه‌های کوچک اداری استفاده می‌شد. شاخه برنامه‌سازی با آموزش زبان‌های تجاری نظیر کوپول^۲ و آر. پی. جی^۳ و سپس پی. ال. وان^۴ ادامه یافت که منجر به نوشتن سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای کاربردی تجاری اندازه متوسط می‌شد. این شاخه دروس دانشگاهی بعدها به آموزش زبان‌های خاص سایر حوزه‌های کاربردی، از پاسکال^۵ و الگول^۶ گرفته تا سی^۷ و امروزه جاوا^۸ و پایتون^۹ و زبان‌های برنامه‌سازی هوش مصنوعی از لیسپ^{۱۰} گرفته تا پرولوگ^{۱۱} و امروزه تا آر^{۱۲} و زبان‌های شبیه‌سازی از گسپ^{۱۳} گرفته تا سیمولا^{۱۴} و وی. آر. ام. ال^{۱۵} گسترش یافت. طی این ادوار، دوره کوتاهی آموزش ضمنی محیط‌های نرم‌افزاری کیس^{۱۶} (مهندسی نرم‌افزار به کمک کامپیوتر) برای تولید رایانه‌ای برنامه رایانه‌ای، رایج شد و امروزه بیشتر استفاده از چارچوب‌های برنامه‌سازی^{۱۷} که گونه‌ای تولید مولفه ابزاری نرم‌افزار است به جای برنامه‌سازی سنتی رایج شده است.

اما واقعیت تولید سامانه‌های کاربردی رایانه‌ای در عمل، که امر

1- FORTRAN

2-COBOL

3- RPG

4- PL1

5-PASCAL

6-ALGOL

7-C

8-JAVA

9- Python

10- LISP

11- Prolog

12- R

13- GASP

14- SIMULA

15- VRML

16- CASE

17- Programming FRAMEWORK

18- Software Patterns

مقایسه تغییرات محتوایی این درس طی زمان

• زبان یک مدل سازی و نمودارهای آن با تفصیل نمودار موارد کاربری (۱ جلسه) • تحلیل و مدل سازی داده ای (۲ جلسه) • تحلیل و مدل سازی فرآیندی (۲ جلسه) • اصول و فرآیندهای طراحی سامانه های اطلاعاتی رایانه ای (۱ جلسه) • معماری سامانه کاربردی، انواع و مدل سازی آن (۱ جلسه) • طراحی پایگاه داده (۱ جلسه) • مفهوم و ملاحظات طراحی انواع خروجی ها (۱ جلسه) • مفهوم و ملاحظات طراحی انواع ورودی ها (۱ جلسه) • طراحی واسط کاربر (۲ جلسه) • توسعه سازی (۱ جلسه) • ساختن و پیاده سازی سامانه ها (۱ جلسه) • راهبری پشتیبانی و نگهداری سامانه ها (۱ جلسه) • پایان دهی (۱ جلسه) نموده‌دهی پروژه درسی عملی (در قالب تحلیل، طراحی و پیاده سازی گروهی یک سامانه اطلاعاتی رایانه ای): ۲۵٪ آزمون ها (میان ترم، پایان ترم): ۳۵٪ آزمونگها: ۲۰٪ مراجع [4] J.L.Whitten, L.D.Bentley,K.Ditman, " systems Analysis & Design:Methods",Mc Graw- Hill, 6th Edition,2014.	ضرورت درس: تولید سامانه های اطلاعاتی رایانه ای فعالیتی مهارتی و گروهی است که تجربه انجام آن طی گامهای تحلیل و طراحی و پیاده سازی را در این درس پروژه دار دانشجویان می بایست کسب نمایند. سامانه های اطلاعاتی رایانه ای به عنوان ابزار باز مهندسی ضمنی سازمانی نیازمند مجموعه نسبتاً وسیعی اطلاعات سامانه ای، رایانه ای و سازمانی است که طی این درس دانشجویان ضمن فراگیری آن باید مهارت انجام آنرا در قالب پروژه درسی ببینند. اهداف درس: • آشنایی با مفاهیم پایه نظریه سامانه های و فناوری سامانه های اطلاعاتی رایانه ای. • شناسایی انواع، معماری و خدمات خانواده های رایج سامانه های اطلاعاتی. • آشنایی با زیست‌بخش سامانه های اطلاعاتی رایانه ای. • کسب توان تحلیل نیازمندیهای سامانه های اطلاعاتی. • کسب توان طراحی معماری و مؤلفه های سامانه های اطلاعاتی. • آشنایی با فرآیندها و ابزارهای تولید سامانه های اطلاعاتی. • آشنایی با نحوه پیاده سازی، نصب و راه اندازی و نگهداری سامانه های اطلاعاتی. • کسب مهارت فردی و گروهی تولید یک سامانه اطلاعاتی رایانه ای. مراجع درس: [1] J.A.Hoffer, J.F.Gorge, J.S.Valacich, " Modern Systems Analysis and Design", Addison Wesley Longman Inc., Fourth Edition, 2004. [2] G.B.Shelly, T.J.Cookman, H.J.Rosenblatt, " Systems Analysis and Design", course Technology, 5th Edition, 2003. [3] K.E.Kendall, J.E.Kendall, "Systems Analysis and Design", Prentice Hall, 6th Edition, 2004. [4] J.L.Whitten, L.D.Bentley, K.Ditman, " systems Analysis & Design:Methods", Mc Graw- Hill, 6th Edition, 2003.
---	--

شکل ۳-۲: ادامه طرح درس پیشنهادی و اجرا شده نگارنده از سال ۱۳۸۴

تحلیل و طراحی سیستمها (۴۰۴۱۸) Systems Analysis and Design دانشکده مهندسی کامپیوتر <table border="1"> <tr> <td>تعداد واحد: ۳</td><td>نوع درس: نظری</td></tr> <tr> <td>پیش نیاز: ارائه مطالب علمی و فن، طراحی پایگاه داده ها</td><td>هم نیاز: --</td></tr> </table> اهداف درس محالطه که برای حل یک مسئله مستطی ریاضی ابتدا نیاز است پیچیدگیها و ابعاد آن شناسایی شده، استراتیژیهای مناسب برای حل آن مسئله طراحی شده و سپس اقدام به حل آن نمود، مسائلی از جنس ساخت سامانه های رایانه ای برای مجموعه ای از مردم (که شاید در بسیاری از مسائل ریاضی پیچیده تر باشد) نیز قبل از اقدام به پیاده سازی نیاز به تحلیل و طراحی دارند. در این درس دانشجویان با مهارتهای تحلیل و طراحی مانند تحلیل نیازمندیها، تحلیل امکانسنجی، مدل سازی، تحلیل فرایندها، طراحی معماری، و طراحی UI/UX آشنا می شوند. در کنار این مهارتها، این درس حاوی مهارتهای مدیریت و برنامه ریزی تولید سامانه های رایانه ای مانند روشهای تولید این سامانه ها، خودکارسازی فرایند، و مفاهیم مدیریت پروژه در این گره پروژه ها خواهد بود. ریز مواد • مقدمه ای بر سامانه های رایانه ای (۱ جلسه) • مفاهیم توسعه سامانه های رایانه ای (۱ جلسه) • تحلیل امکانسنجی (۱ جلسه) • جنبه های مختلف امکانسنجی • تحلیل هزینه/درآمد • مقدمه ای بر طراحی مدل کسب و کار • مدیریت و برنامه ریزی پروژه توسعه سامانه های رایانه ای (۱ جلسه) • آشنایی با ساختار سامانه های کسب و کار، نظیر سامانه های حسابداری، انبارداری و ... (۲ جلسه) • برنامه ریزی محصول و برنامه ریزی انتشار محصول (۱ جلسه) • تحلیل سامانه های رایانه ای (۶ جلسه) • آشنایی با مفاهیم تحلیل سامانه های رایانه ای • استخراج و مدل سازی نیازمندی • روش های استخراج نیازمندیها • مدل سازی نیازمندیها با Use Case Diagram • مدل سازی و نگاشت فرایندها • مفاهیم فرایندهای کسب و کار • روش های استخراج و نگاشت فرایندها • مدل سازی و نگاشت فرایند با Activity Diagram • یادآوری تحلیل داده ای در سامانه های رایانه ای		تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری	پیش نیاز: ارائه مطالب علمی و فن، طراحی پایگاه داده ها	هم نیاز: --
تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری				
پیش نیاز: ارائه مطالب علمی و فن، طراحی پایگاه داده ها	هم نیاز: --				

شکل ۴-۱: طرح درس جدید و اجرایی کنونی درس از سال ۱۳۹۷

منابع درسی و کمک درسی

فراگرفتن این درس را با کتاب درسی نسبتاً مناسب و منابع جبرانی و ماهیت از منظر مهندسی آموختن مفاهیم، برای مهندسیین رایانه لازمست. تابعداً آنچه در این درس به عنوان پیش نیاز درس مهندسی نرم افزار به شکل شهودی آموخته اند را از منظر مهندسی بازآموزی کنند. از این منظر ابتدا به معرفی کتاب های درسی پیشین و فعلی و پیشنهادی آتی این درس می پردازیم تا از این دانسته بعداً در بیان مشکلات و راه حل ها بهره بگیریم.

ریز مواد درسی: ۱. مفاهیم پایه نظریه سامانه ها و فناوری سامانه های اطلاعاتی ۲. انواع سامانه های اطلاعاتی رایانه ای مشخصات و معماری آنها ۳. مراحل زیست‌بخش تولید سامانه های اطلاعاتی رایانه ای ۴. محیط تولید و ابزار و فرآیندهای تولید سامانه های اطلاعاتی رایانه ای ۵. عوامل توفیق و نحوه برنامه ریزی و مدیریت پروژه های تولید سامانه های اطلاعاتی رایانه ای ۶. جمع آوری اطلاعات و استخراج نیازهای سامانه ای ۷. مدیریت دامنه مهندسی نیازهای سامانه ای ۸. مدل سازی فرآیندی، منطقی و داده ای ۹. ابزارهای نمایش مستندات مراحل اجرای زیست‌بخش ۱۰. امکانسنجی و انتخاب راهبرد مناسب تولید ۱۱. طراحی معماری سامانه های مطابق مورد نیاز و تشریح آنها ۱۲. طراحی پایگاههای داده ای، فرمها و گزارش ها ۱۳. طراحی واسط کاربر و تعامل با کاربران ۱۴. طراحی سامانه های توزیعی و اینترنتی ۱۵. پیاده سازی و نگهداری سامانه های اطلاعاتی ۱۶. تولید سریع و تجربه و تحلیل و طراحی شبیه گرای سامانه های اطلاعاتی	روش ارزیابی: ۱- ارزیابی مجموعی: - آزمون میان ترم: ۲۵٪ - آزمون پایان ترم: ۳۵٪ ۲- ارزیابی تکوینی: - انجام یک پروژه گروهی تحلیل، طراحی، مستند سازی و پیاده سازی یک سامانه اطلاعاتی یکپارچه رایانه ای
---	---

شکل ۳-۱: طرح درس پیشنهادی و اجرا شده نگارنده از سال ۱۳۸۴

روشگان های نرم افزاری^{۱۹} و تعامل انسان و ماشین^{۲۰} به آن ها افزوده شده است. اما مشکلات ارائه درسی مثل تحلیل و طراحی سیستمها شامل برخی مشکلات عمومی ارائه دروس کاربردی است که برخی از این دشواری ها به شرح زیر است که بسیاری از آن ها که مشترک هستند را، در شماره پیشین، در بررسی درس مهندسی نرم افزار بیان کردیم.

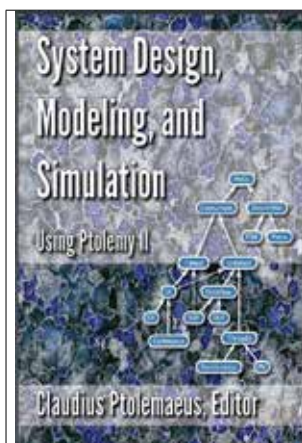
19- Software Methodologies
20- HCI: Human Computer Interaction

درس تخصصی گرایش نرم افزار: تحلیل و طراحی سیستمها			
نام درس	تحلیل و طراحی سیستمها	نام درس به انگلیسی	System Analysis and Design
تألیف	مهندسی کامپیوتر	تخصصی	۲ واحد
مقطع	کارشناسی	کارشناسی	
دوره ها			
پیش نیازها	برنامه سازی پیشرفته		
مطالب پیشنهادی	آشنایی کامل با یکی از زبان های برنامه نویسی C++ یا Java مفاهیم پایه شیء گرایی		
کتاب(های) مرجع	[1] L. D. Bentley and J. L. Whitten, <i>Systems Analysis and Design for the Global Enterprise</i> , 7th Edition, McGraw-Hill, 2007. [2] C. Lamm, <i>Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development</i> , Addison Wesley, 2004. [3] Roger S. Pressman, <i>Software Engineering: a Practitioner's Approach</i> , McGrawHill Inc., 7th Edition, 2011.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم تحلیل و طراحی سیستمهای نرم افزاری است. در این درس دانشجویان با انواع سیستمهای اطلاعاتی، چرخه حیات تولید و توسعه نرم افزار، روشهای مختلف ایجاد نرم افزار، تحلیل و طراحی ساخت یافته و مفاهیم مدیریت پروژه آشنا می شوند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذرانند، پیش تناسی در موارد زیر خواهند داشت: 1- کاربرد فرآیند توسعه نرم افزار در تولید نرم افزار. 2- انتخاب و به کار گیری ابزارهای توسعه نرم افزار. 3- مستندسازی فرآیندهای نرم افزاری به کمک زبان UML. 4- تحلیل و طراحی سیستمها به روش شیء گرایی. 5- اهمیت آزمون نرم افزار و طراحی آزمون.		
فهرست مباحث	1- معرفی مهندسی نرم افزار و چالش های آن 2- مدل های فرایند توسعه نرم افزار و تفاوت آن ها 3- روش های تحلیل و طراحی نرم افزار 4- مهندسی نیازمندی ها و تحلیل سیستم 5- طراحی سیستم و معماری نرم افزار 6- ساخت نرم افزار 7- مفاهیم آزمون نرم افزار 8- آشنایی مداخلاتی با مدیریت پروژه و برنامه ریزی		
نرم افزارهای مورد نیاز	محیط برنامه نویسی در یک زبان شیء گرایی (C++، Java) - ابزار مدل سازی UML		
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف دستی		
پروژه های پیشنهادی	یک پروژه تحلیل و طراحی سیستم که با جداسازی و گرفته از نیازهای واقعی است و طی چند مرحله در طول ترم کامل می شود. ۱- ۲۰٪ ۲- ۳۰٪ ۳- ۵۰٪		
سایر مراجع	[1] David L. Olson, <i>Information System Project Management</i> , McGrawHill, 2004.		

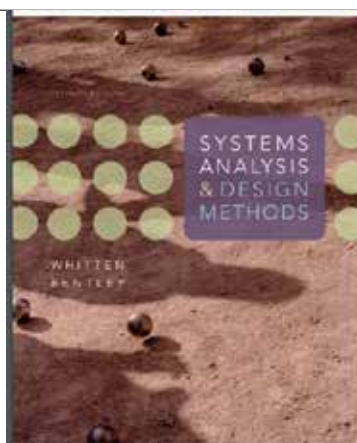
شکل ۵: طرح درس جدید و مصوب کنونی درس از سال ۱۳۹۷

تجاری کاربردی که پیرو آن، تولید سامانه های اطلاعاتی را با نوشتن برنامه های بزرگ خلط می کنند.

- کمبود مدرسین مجربی که هم دانش و هم مهارت تولید سامانه های رایانه ای را داشته و از فناوری های روز این حوزه مطلع باشند.



کتاب درسی مناسب آتی



کتاب درسی فعلی



ترجمه مناسبی از کتاب درسی فعلی

کتاب درسی پیشین^۱

1- J.Hoffer, J.F.George, J.S.Valacich, "Modern System Analysis & Design", Addison Wesley Longman Inc., 2004.

• مهندسی و تحلیل موجودیت با Class Diagram • طراحی سامانه های رایانه ای (۶ جلسه) ◦ آشنایی با مفاهیم طراحی سامانه های رایانه ای ◦ طراحی معماری ◦ انواع پارامترهای غیرمستند ◦ طراحی تکنیک معماری ◦ آشنایی با مفهوم دید ◦ بیان معماری با Component Diagram و Deployment Diagram ◦ معرفی الگوها و سبک های طراحی معماری سامانه های سازمانی حداقل شامل معماری های لایه ای، معماری های سرویس گرا و میکروسرویس، معماری مبتنی بر سرویس های پیام رسانی استرکتور ◦ طراحی UI/UX ◦ یادآوری طراحی مدل داده ای در سامانه های پارتانه ای • روش های توسعه سامانه های رایانه ای (۱۰ جلسه) ◦ آشنایی با انواع روش ها شامل روش های آشنای، مبتنی بر مدل و چابک ◦ روش های Scrum ◦ چارچوب Scrum ◦ کاربرد Scrum ◦ مهندسی نیازمندی ها در Scrum ◦ تعریف و مدیریت Product Backlog ◦ برنامه ریزی Sprint ◦ اجرای Sprint ◦ بازبینی Sprint ◦ پیگیری Sprint • ساخت و نگهداری سامانه های رایانه ای (۴ جلسه) ◦ آشنایی با مفاهیم ساخت، عملیات، مرگ و زندگی و نگهداری و پایان دهی سامانه های رایانه ای ◦ آشنایی مداخلاتی با DevOps ◦ چابک سازی هم Dev و هم Opn ◦ پیکار سازی مستمر، تحویل مستمر و استقرار مستمر	ارزیابی • آزمون: آزمون های میان ترم (۲۵ درصد ترم) و پایان ترم (۳۵ درصد ترم) • تمرین: انجام تمرین های در حوضه تحلیل و طراحی سامانه (۲۰ درصد ترم) • پروژه: توسعه چابک، یک محصول کوچک مبتنی بر روش های Scrum (۲۰ درصد ترم)
--	--

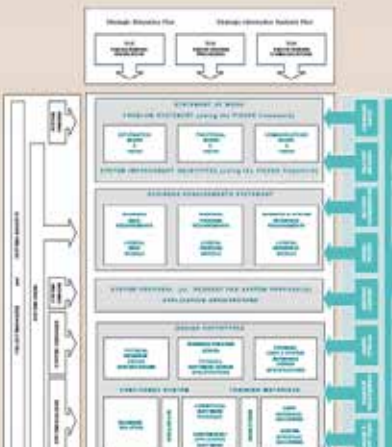
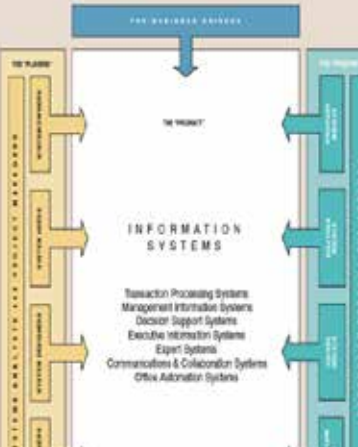
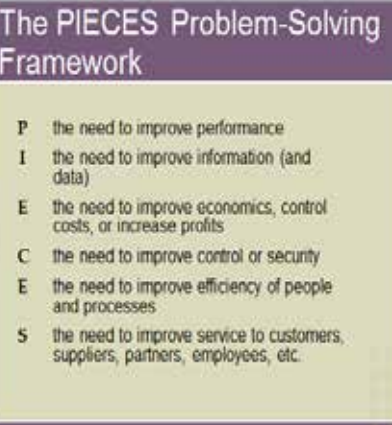
شکل ۴-۲: طرح درس جدید و اجرایی کنونی درس از سال ۱۳۹۷

مراجع [1] L.D. Bentley, K.C. Dittman, and J.L. Whitten. <i>Systems analysis and design methods</i>. Irwin/McGraw Hill, 2007. [2] K.S. Rubin. <i>Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process</i>. Addison-Wesley, 2012. [3] M. Fowler, C. Kobryn, and K. Scott. <i>UML distilled: A brief guide to the standard object modeling language</i>. Addison-Wesley Professional, 2004. [4] D.J. Duffy. <i>Domain architectures: Models and architectures for UML applications</i>. John Wiley & Sons, 2004. [5] L. Bass, I. Weber, and L. Zhu. <i>DevOps: A software architect's perspective</i>. Addison-Wesley Professional, 2015. [6] M. Fowler. <i>Patterns of enterprise application architecture</i>. Addison-Wesley Longman Publishing, 2002.	شکل ۴-۳: طرح درس جدید و اجرایی کنونی درس از سال ۱۳۹۷
--	---

دشواری های عمومی ارائه درس تحلیل و طراحی سیستم ها

- نازل بودن سواد ساخت یافته دانشجویان به ویژه آشنایی اولیه با نظریه سامانه ها و شناخت ماموریت و معماری انواع سامانه های

نمونه‌ای از محتویات خاص کتاب درسی منتخب موجود درس

		
گردش کار راهبرد مدل - پایه تولید سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای	نقشه اجرایی روشن‌گانی فرضی FAST	نقشه محتوای فصول کتاب درسی فعلی
		
تصویر برگه منابع وبگاه درس در یک ترم اجرا	صورت پایشی چارچوب حل مساله PIECES	راهبرد و چارچوب فرضی FAST

این تنها درس پروژه‌دار دوره مهندسی کامپیوتر را در ترم اول که فرصت تابستان برای انجام پروژه را در اختیار ندارد، مدرسان این درس را با تنگنای زمانی انجام پروژه مواجه می‌کند.

- همکاران خبره دروس الگوریتمی علوم کامپیوتر اصرار بر امکان انجام پروژه این درس به شکل تمرینات پیوسته کوچک در طول ترم تحصیلی و اجتناب از کشیده شدن درس به ترم تابستان دارند که علت آن می‌تواند تجارب ناکافی ایشان از مشخصات اجرایی دروس این شاخه کاربردی رایانه باشد.
- تعدد و تکرار موضوعات و مفاهیم در مهم‌ترین درس شاخه کاربردی یعنی تحلیل و طراحی سیستم‌ها، که شاید غیر از راه حل گرت‌برداری از مدل‌های موفق امروزی ارائه دروس این شاخه، راه‌حلی شبیه انتخاب مدرسه عالی کامپیوتر برای شکستن محتوا در دروسی متعدد با تعداد

- عدم اجماع طراحان و مدرسان برنامه‌های این دروس بر محتوا، شکل اجرا و هستان شناسی آن (انتخاب زنجیره و ترتیب و توالی چپستی-مدل منطقی- و چونی- مدل فیزیکی- در گذر از تحلیل به طراحی) و بی‌تصمیمی در گزینش بین نگرش‌های ساختیافته و شیء‌گرا، در نقطه شروع.
- عدم تفاهم مدرسان بر شالوده مناسب فناورانه این دروس و خلط کردن منظرهایی نظیر چابک که اساسا روشن‌گانی در حوزه مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری است به‌عنوان روشن‌گان تولید سامانه‌های نرم‌افزاری.
- ارائه بدون پروژه عملی پایانی درس و یا استحاله شکل اجرای آن، که حاصل انجام کار، نه یک سامانه رایانه‌ای آماده کار بلکه مستندات انجام آن معمولاً می‌شود.
- اصرار بر عرضه هر ترم درس به بهانه تعداد زیاد دانشجویان که ارائه

نمونه برنامه درسی و زمان‌بندی اجرای درس

الگوی ارزیابی تحصیلی و تکوینی دروس			دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر			ترم اول : 96-97	
عنوان درس: تحلیل و طراحی سامانه های اطلاعاتی رایانه ای			تعداد واحد: 3	شماره درس: 40418	پیش نیاز: برنامه سازی پیشرفته	مدرس: سید ابراهیم لطیفی	تعداد دانشجو: 14 نفر
ردیف	شکل ارزیابی	الگوی ارزیابی	انتیاز ارزیابی	زمینه ارزیابی	شکل اجرا	گونه ارزیابی	زمان ارزیابی
1	آزمون میان ترم	تجمیعی	4 نمره	9 فصل اول کتاب درسی + مطالب کلاسی	انفرادی	کتاب بسته	96/8/20
2	آزمون پایان ترم	تجمیعی	5 نمره	18 فصل کتاب درسی + مطالب کلاسی	انفرادی	کتاب باز	96/10/23
3	دو امتحانک همدار	تجمیعی	2 نمره	پادگیری مطالب کلاسی و کتاب درسی	انفرادی	قبل از میان ترم قبل از پایان ترم	96/8/13 96/10/12
4	پروژه درسی گروهی	تکوینی	9 نمره	RF P ، گزارش پیشنهاد تحلیلی گروهی ، ترسیم مدل های تحلیلی ، ترسیم مدل های طراحی ، پیاده سازی سامانه قابل اجرا (تحویل سامانه 1 : فیلم اجرای گروهی و تحویل سامانه 2 : اجرای حضوری انفرادی)	گروهی	پس از فصلیاتی شدن محمول	27 مهر ، 11 آبان ، 4 آذر ، 18 آذر ، 14 دی ، 14 بهمن
موضوعات موارد ارزیابی تکوینی درس							
1	مهارت های لازم	کار با محیط های برنامه سازی مولفه ابزار وی - پایگاه های داده ای					
2	پروژه گروهی درسی	تحلیل، طراحی و تولید ی یک سامانه اطلاعاتی رایانه ای ترم 1 فزاری یکپارچه					
3	محصولات پروژه درسی	سامانه ترم فزاری و مستندات (پیشنهاد، تحلیل، طراحی، آزمون و راهبری)					

برنامه زمان بندی جلسات دروس			ترم اول 96-97			زمان جلسات: شنبه ها و دو شنبه ها 16:30 تا 18	
عنوان درس: تحلیل و طراحی سامانه های اطلاعاتی رایانه ای			تعداد واحد: 3	شماره درس: 40418	پیش نیاز: شیوه های ارائه مطالب علمی و فنی و برنامه سازی پیشرفته	مدرس: سید ابراهیم لطیفی	تعداد دانشجو: 14 نفر
ردیف	زمان	موضوع جلسه	شماره جلسه	زمان	موضوع جلسه	شماره جلسه	ردیف
1	96/7/10	معرفی و مقدمات درس و ارزش تحلیل و طراحی سامانه ها (ف 1-1)	1	96/7/10	معرفی و مقدمات درس و ارزش تحلیل و طراحی سامانه ها (ف 1-1)	1	1
2	96/7/15	ارزش تحلیل و طراحی سامانه ها (ف 1-2)	2	96/7/17	مولفه های سامانه های اطلاعاتی (ف 2)	2	2
3	96/7/22	تحلیل سامانه ها (ف 5-1)	3	96/7/24	تحلیل سامانه ها (ف 5-2)	3	3
4	96/7/29	گردآوری نیازها (ف 6)	4	96/8/1	تولید سامانه های اطلاعاتی (ف 3)	4	4
5	96/8/6	مدیریت پروژه (ف 4)	5	96/8/8	موارد کاربری (ف 7)	5	5
6	96/8/13	مدل سازی داده ای و تحلیل (ف 8-1)	6	96/8/15	مدل سازی داده ای و تحلیل (ف 8-2)	6	6
7	96/8/20	آزمون میان ترم	7	96/8/22	مدل سازی فرآیندی (ف 9-1)	7	7
8	96/8/27	مدل سازی فرآیندی (ف 9-2)	8	96/8/29	تحلیل امکان سنجی و تهیه گزارش پیشنهاد (ف 11)	8	8
9	96/9/4	طراحی سامانه ها (ف 12)	9	96/9/6	معماری کاربرد و مدل سازی (ف 13)	9	9
10	96/9/11	روشگان ها تولید سامانه های اطلاعاتی (RUP)	10	96/9/13	روشگان ها تولید سامانه های اطلاعاتی (SCRUM)	10	10
11	96/9/18	طراحی پایگاه داده (ف 14)	11	96/9/20	طراحی خروجی ها و نمونه سازی (ف 15)	11	11
12	96/9/25	طراحی ورودی ها و نمونه سازی (ف 16)	12	96/9/27	طراحی واسط کاربر (ف 17-1)	12	12
13	96/10/2	طراحی واسط کاربر (ف 17-2)	13	96/10/4	ساختن و پیاده سازی سامانه ها (ف 19)	13	13
14	96/10/9	راهبری و حمایت از سامانه ها (ف 20)	14	96/10/11	پایان دهی	14	14
زمان آزمون میان ترم: 96/8/20		زمان آزمون پایان ترم: 96/10/23		زمان ارائه پروژه گروهی: 21 روز پس از امتحان پایان ترم		زمان ارائه فرآورده های پروژه بر اساس زمان بندی	
دانشگاه صنعتی شریف		دانشکده مهندسی کامپیوتر					

آموزی با نظر سنجی دانشجویی، به عللی از جمله دشواری اجرای آن برای دانشجویان، به علت عادت به اجرای آن در قالب درسی نظری با مطالبی حفظی، باعث صرف نظر کردن من از ارائه آن در بازه سال های ۷۶ تا ۸۲ در طول هفت سال شد. اما بعدها با اعمال برخی از این راه حل ها، اجرای درس را پی گرفتیم:

- اجرای پروژه گروهی با موضوعی شبه واقعی شامل بیشینه گام های انجام در محیط های واقعی.
- دسته بندی ارائه مطالب کتاب درسی به اجزائی متناسب با توالی و گام های انجام پروژه درسی.
- تشکیل گروه های درسی متشکل از سه تا چهار دانشجو و انجام کار با برنامه ریزی زمان بندی و درج لحظه ای پیشرفت کار در وبگاه گروه درسی پروژه و در نهایت تولید و عرضه محصول قابل اجرا با مستندات نسبتا کافی.

واحد کمتر به علت ماهیت مهارتی و تکوینی این دروس هنوز مناسب به نظر برسد.

- انتخاب صریح بین ارائه شهودی - مهارتی درس یا مهندسی روشگانی آن.
- کتاب درسی مناسب بدون وابستگی صریح به ابزار فناورانه پر تغییر برای درس تحلیل و طراحی سیستم های اطلاعاتی.

راه حل دشواری ها

- راه حل هایی که نگارنده در چارچوب محدودیت های اجرایی، طی تجارب سالیان تدریس این درس در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف، برای اجرای آن یافت، بعدها علیرغم اثر بخشی و مهارت

• در جمع‌بندی راه‌حل‌های مشکلات مطرح‌شده، می‌توان انتخاب کتاب درسی مناسب را یکی از کلان‌راه‌حل‌های رفع مشکلات طراحی و ارائه درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها برشمرد و با اشاره به برخی از مشخصات مطلوب کتاب فعلی این درس نوشته‌وین و همکاران این بحث را به پایان می‌بریم. این کتاب دو نقطه قوت شاخص نسبت به کتاب‌های مشابه و حتی رایج آموزش دانشگاهی در این زمینه دارد. اولی نگاه حل مسئله‌ای^{۲۵} به فرآیند تولید نرم‌افزار با عنایت به بیشترین وجوه خلاقانه آن از نگاهی عمل‌گرا که به تعبیر من یکی از بهترین نگاشت‌های مضمونی است. آنچه به‌عنوان بازیینه^{۲۶} با برچسب PIECES^{۲۷} بر مبنای دیدگاه جیمز ودری^{۲۸} که انگیزه و هدف اکثر پروژه‌ها ترکیبی از مسائل، فرصت‌ها و دستورالعمل‌ها می‌باشد آن را به مسئله تاویل کرده و به حل مسئله به‌عنوان بهره‌برداری از فرصت‌ها و اجرای دستورالعمل‌ها عنایت می‌کند. تقلیل نیاز به سامانه‌های جدید یا بهبود یافته در این بازیینه به نیاز به اصلاح یا بهسازی کارائی، اطلاعات، اقتصادی (کنترل هزینه‌ها و سوددهی)، کنترل (امنیت)، کارآمدی (افراد و فرآیندها) و اصلاح یا بهسازی خدمات‌رسانی به مشتریان، عرضه‌کنندگان و شرکا، عملی تقلیل‌گرا نیست حتی تندرانه می‌نماید زیرا حتی تحقق بخشی از این اهداف رضایت بسیاری برای کاربران به دنبال دارد و هدفمندی را هم به فرآیند تولید نرم‌افزار تزریق می‌کند. مورد دوم توصیه و مبتنی بودن کتاب بر راهبرد و چارچوب فرضی FAST^{۲۹} در کنار توصیه روشنگرانی در اقدام تولید سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای به‌عنوان روشنگانی فرضی اما جامع، حاوی بخش اعظمی از فعالیت‌های روشنگارهای موجود تولید نرم‌افزار است.

جمع‌بندی

شاخه کاربردی تحلیل و طراحی و تولید و برپایی و نگهداری سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای قابلیت تبدیل به یک گرایش تا رشته، در حوزه مهندسی رایانه را دارد. ضمن این‌که جنبه‌های نظری و مهارتی وسیع و کاربردهای گسترده‌ای دارد که آن را به رشته‌ای از تخصص‌هایی مورد نیاز گسترده امروز تبدیل نموده است. قلت دانش فنی دانش‌آموختگان دروس آن، این فعالیت چند وجهی با ماهیت بین رشته‌ای را، در حد برنامه‌سازی نازل نموده و ارتقای آن، این فعالیت‌ها را در حد یک فرا رشته^{۳۰} مستقل مهندسی، در بردارنده بسیاری از دانسته‌های سایر رشته‌های مهندسی، برای خانواده گسترده‌ای از کاربردها، با نیاز روزافزون، تبدیل می‌کند. شایسته است طراحان و برنامه‌ریزان و مدرسان دروس این گرایش، اهمیت، قابلیت و نیاز روزافزون به تخصص‌های این گرایش را درک و در ارتقای توان دانشی و مهارتی دانش‌آموختگان آن بکوشند.

• استفاده از نرم‌افزارهای رایج مدیریت پروژه، استانداردهای ملی تولید نرم‌افزار (نماتن) و ارقام واقعی نظیر جداول دستمزد سالیانه حق الزحمه حرفه‌های رایانه‌ای، اعلام شده از سوی نظام صنفی رایانه‌ای کشور.

• غیر از دو امتحان مجموعی میان‌ترم و پایان ترم با جمع نمره‌ای که امکان قبولی درس را بدون تمرینات تکوینی میسر نکند، دادن سه تا چهار تمرین برای انجام شهودی پروژه درسی با ۱۰ نمره داشته باشد.

• انجام پروژه در قالب چند تمرین طی ترم منطبق بر گام‌های زیست‌چرخ تولید نرم‌افزار.

• استفاده از الگویی مشابه مواجهه صنعت با پروژه‌های نرم‌افزاری و اجرای آن از طریق برگزاری شبه‌مناقصه و شبیه‌سازی مراحل اجرای پروژه درس به همین ترتیب.

• گزینش بین نگاه ساختیافته یا شیء‌گرا به محتوا، در ارائه این درس با پذیرش تنگناهای نگاه هر چند گسترش‌پذیر اما از پایین به بالای شیء‌گرایی که در نهایت به وراثت از بالا به پایین نگاه ساختیافته تن می‌دهد می‌تواند ما را در پذیرش اولویت آموزش نگرش ساختیافته - که متکی بر مبنای سامانمندی، پس‌خور را نیز جایز می‌داند - به دانشجویان در این درس (علیرغم همه ایرادات وارد به نگاه ساختیافته از جمله امکان تسری خطای اجدادی در تحلیل‌های ساختیافته) مجاب می‌کند. ضمن این‌که عدم تعارض نگاه ساختیافته با نگره متکامل رایانیک^{۳۱}، ترکیب و استفاده از نگاه از پایین به بالای ترکیبی و نگاه از بالا به پایین تجزیه‌ای را هم میسر می‌کند.

• ابداع و استفاده از الگوی PLLP^{۳۲} برای پیاده‌سازی هسته‌شناسی تفوق‌چیستی (فهم و ابداع مدل منطقی) بر چونی (رویت و پیاده‌سازی مدل فیزیکی) در فرآیند تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی رایانه‌ای.

• عدم لزوم تکیه بر ابزارهای فناورانه یا روشنگارهای مشخص راه‌حلی بدیهی برای رفع مشکلات این درس به علت تغییرات مستمر این دو است.

• پیشگیری از خلط مباحث به ویژه تکیه بر شعارهای نامستدل استفاده از فناوری نظیر نو بهترین است^{۳۳} از دیگر کلان‌راه‌حل‌های رفع مشکلات انتخاب سرفصل‌ها و نحوه آموزش این درس است. مثلاً استفاده از اسکرام که روشنگانی چابک برای مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری است در برنامه درسی فعلی این درس به‌عنوان روشنگانی برای تولید نرم‌افزار از جمله این خلط مباحث و تسلیم بی دلیل تازه‌ها شدن، است.

• استفاده از روشنگار چیدمانی بدنه‌های دانشی^{۳۴} به نظر می‌رسد برای تولید برنامه‌های درسی این درس مناسب باشد البته نه استفاده به گونه‌ای که در برنامه پیشنهادی ۲۰۲۰ گروه مشترک کاری ACM و IEEE برای دروس دانشگاهی مهندسی و علوم رایانه که با آغشته کردن کم دلیل برنامه‌های درسی با مفاهیم کسب و کاری از ماموریت آموزش دانشگاهی غافل مانده است.

۲۱- سبیرنیک

22 - PL2P: Physical model analysis (old system) – Logical model analysis (old system) - Logical model design (new system)- Physical model implementation (new system) - فیزیکی بین - منطقی بفهم - منطقی طراحی کن - فیزیکی پیاده سازی کن

23- New is Best

24- BOK: Body Of Knowledge

25- Problem Solving

26- Check List

27-PIECES: Performance – Information – Economics – Control – Efficiency - Service

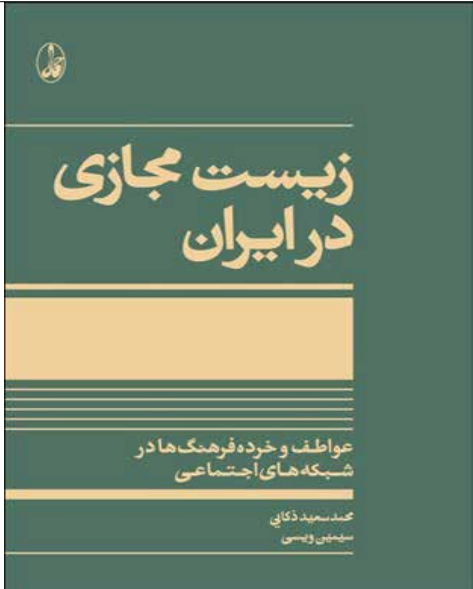
28- James Wetherbe

29- FAST: Framework for Application of SysTem

30- Post Discipline

زیست مجازی در ایران عواطف و خرده فرهنگ‌ها در شبکه‌های اجتماعی

سید ابراهیم ابطاحی
استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

سیمین ویسی		محمد سعید ذکائی
تصویری در اینترنت از ایشان یافت نشد		
دانشجوی دکتری رشته جامعه‌شناسی فرهنگی دانشگاه علامه طباطبائی		دکترای مطالعات فرهنگی دانشگاه شفیلد انگلستان دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه علامه طباطبائی پژوهشگر برگزیده دانشکده علوم اجتماعی ۱۳۹۹

مقدمه

نیست. زنجیره‌های استدلالی مطالبش اقناعی، اما عموماً کیفی است، ولی پشتیبان داده‌ای عیانی در متن، ندارد یعنی به داده‌های کمی، ارجاع ندارد شاید چون پژوهشی کیفی است. قطعاً حاصل پژوهش است اما روش پژوهشی آن که در مقدمه متن افشا شده است، آسان‌خوان نیست. نوشته‌هایش زبانی فاخر دارند با فارسی‌نویسی ناچیز، اما فهم همه مطالب آن نیاز به دانشی گسترده دارد. درباره ایران صحبت می‌کند ولی مطلبش به دلیل مضمون گفتمانی‌اش،

پژوهش زیست مجازی در ایران کتابی خواندنی است. مطالبی خواندنی‌تر دارد. انبوهی ارجاع، منبع و مرجع دارد. تازه‌هایی برای آموختن دارد. مضمونی را در اقلیمی آشنا به چالش کشیده است. گشت‌وگذار گسترده در گفتمانی تازه است. اما جمع‌بندی‌های نسبتاً درستش - که اغلب مطالبش را شامل می‌شود - مستند به عدد و رقم

مصاداق جهانی هم دارد. اما هم موضوعی را که مطرح می‌کند و هم شکل طرح آن، تازه است. به لحاظ ساختار گسسته، اما از نظر مضمونی پیوسته است. کتابی سرشار از معنا اما لبریز از تناقض که طبیعت مفاهیم گسترده و پیچیده مطروحه آن است. اما منصفانه است گفته شود حتی برای کتابخوان‌های حرفه‌ای در حوزه مضمونی خود، مطالبی نو دارد. از جنس حیات امروزی انسان معاصر است. پر از آشوب و ظاهراً گسیخته اما یکپارچه - جمع اضداد-می‌نماید. حتی در شرایط پرتاب‌شدگی کرونایی، به شدت اما با حوصله. با خطوطی سرشار از گفته‌ها، به تدریج و با حوصله، خواندنی است. بدون عدد و رقم اما کمتر نادرست است. اما چه باک مگر با آمار و ارقام کم نادرست شنیده و خوانده‌ایم. کتاب زیست مجازی در ایران نه تنها ساده فهم نیست بلکه دشوار فهم است.

چکیده مختصر دیدگاه‌های زیست مجازی در ایران

در پشت جلد کتاب آمده است: «فضای مجازی ظرفیت‌های تازه‌ای برای ابزارگری و عاطفه‌ورزی پیش روی انسان معاصر قرار داده است. ما خشم، نفرت، شادی، اندوه، غرور، امید، ترس و استیصال خود را در این فضا به اشتراک می‌گذاریم. درباره آن گفت‌وگو می‌کنیم و به قضاوت، روشن‌گری و استدلال می‌پردازیم. فضای مجازی زیست عاطفی ما را دگرگون کرده است. ما خواسته و ناخواسته، کمتر یا بیشتر، فعالانه یا منفعلانه، پاسخگوی حجم عظیمی از غلیان‌های عاطفی خویش و دیگران در این فضا هستیم. به یمن شبکه‌های اجتماعی، گفتمان‌های عاطفه، تنوع، پیچیدگی و ابعاد متفاوتی یافته است. فضا و فناوری‌های مجازی، جغرافیا اقتصاد و سیاست عاطفه‌ورزی را متحول کرده و نگاه، ماهیت و کم و کیف متفاوتی به این دسته از تجارب ما بخشیده است. کتاب حاضر تلاشی برای کالبد شکافی از حیات عاطفی ایرانیان در شبکه‌های اجتماعی و فهم تجربه دیجیتالی شدن آن‌ها با منظر مطالعات فرهنگی است. عواطف، نیروی محرکه جامعه و اساس نظم اجتماعی آن هستند و فهم منطق شکل‌گیری، بازنمایی، معناسازی و گفتگو درباره آن‌ها، دریچه‌ای استثنایی به فهم فرهنگ ایرانی، به ویژه گونه‌ای عامه پسند آن، می‌گشاید.»

در پیش‌گفتار کتاب نویسندگان آن نوشته‌اند: «کتاب حاضر تلاشی برای کالبد شکافی حیات عاطفی ایرانیان در شبکه‌های اجتماعی مجازی است ... اعتقاد داریم که عاطفه‌ورزی‌های شبکه‌ای تولید شده در فناوری‌های اسرارآمیز دیجیتال، رمزا و نشانه‌های زیادی از هویت فرهنگی و تغییر و تحولات آن به دست می‌دهد و می‌تواند منبعی غنی برای بازاندیشی و تأمل در احوال فرهنگی ما باشد. حیات عاطفی در شبکه‌ها، نشانه‌هایی ارزشمند از روان‌شناسی، روان‌کاوی، جامعه‌شناختی، ذهنیت‌های تاریخی، ارزش‌های ابزاری، اخلاقی، دینی، معنوی و زیبا شناختی را در خود دارد. تلاش کرده‌ایم تا در حد توان روایتی تجربی و مستند براساس مشاهدات، تجربیات زیسته و

بیشتر از آن، اطلاعاتی به دست دهیم که به صورت متوالی و منظم در دوره‌ای طولانی جمع‌آوری کرده‌ایم تا فضای مجازی بهانه و بستری برای تحلیل برش‌های مهمی از فرهنگ عاطفی ایرانیان باشد. قلیل بودن تاملات و متون فارسی در محورهای عاطفی، ضرورت صرف وقت و جستجوی فراوان در محورهای عاطفی، ضرورت صرف وقت جستجوی فراوان در تعاملات مجازی و دسته‌بندی آن‌ها از چالش‌های جدی در این پژوهش بوده است. با این حال، تجربه مواجهه با متون، داده‌ها و تصاویر و اقسام مختلف ابزارگری‌های دست‌اولی که آزادانه در فضای مجازی انعکاس می‌یابد، همواره لذت‌بخش و الهام‌بخش ما در تکمیل این مطالعه بوده است.»

در مقدمه کتاب آمده است: «طبقه‌بندی‌های زیادی از عواطف، در سنت‌های رشته‌های مختلف ارائه شده است ... از مرور نظریات کلارک و همکارانش^۱ به یک طبقه‌بندی مفید از سنخ‌های پنج‌گانه

زیر می‌رسیم:

- یکم، دسته‌ای از عواطف را می‌توان به مثابه بخشی از شرایط انسانی در نظر گرفت که در شکل دادن به بنیان اصلی جامعه نقش دارند. احساسات اساسی - به ویژه ترس و پرخاشگری - در این بخش قرار می‌گیرند.
- دوم، احساسات در سطح ارگانیک یا دوره‌ای به عنوان مشخصه عصر یا دوره عمل می‌کنند.
- سوم، عواطف... به عنوان احساسات ماندگار^۲ ... پدیده‌های پیوسته‌ای هستند که سازمان یافته و ماندگارند ... غرور جمعی، که گسترده‌ترین شکل آن غرور ملی است، از این دسته از عواطف است.
- چهارم، احساسات به مثابه واکنش سازمان‌یافته و استراتژیک ... بازیگران سیاسی می‌توانند با مهار کردن عواطفی خاص از آن‌ها برای رسیدن به اهداف خاص خود استفاده کنند امید اجتماعی و خشم و نفرت ساختاری از عواطفی هستند که می‌توانند با انرژی خود منجر به تغییرات ساختاری شوند.
- پنجم، احساسات را می‌توان به عنوان واکنش‌های زودگذر در نظر گرفت.»

نویسندگان در مقدمه کتاب افزوده‌اند: نگرش ما در بررسی زیست عاطفی در شبکه‌ها علاوه بر توجه به زمینه‌های زیست‌شناختی (توجه به ساختارهای اجتماعی حاکم بر ذهنیت، تعریف، اشتراک و تغییرات عاطفه‌ورزی در گروه‌ها و میدان‌های اجتماعی) به زمینه‌های فکری و روانی نیز اعتنا دارد و ماهیتی بین رشته‌ای می‌یابد ... وامدار فلسفه و روان‌کاوی و به ویژه مطالعات فرهنگی نیز خواهد بود ... در سراسر فصول این کتاب مفاهیمی چون سوژگی، نماد، تمثیل، بازنمایی، نسخه‌های فرهنگی، قدرت و نیز مفاهیم روان‌کاوی کلاسیک و متأخر، دستمایه تحلیل عاطفه‌ورزی‌های کاربران رسانه‌ها و مخاطبان آن‌هاست ... سوژگی برساخته و انعکاس یافته در متن شبکه‌های اجتماعی و

1-Clarke, S., Hoggett, P., & S. Thompson (eds.) (2006). "The Study of Emotion: An Introduction", In Emotion, Politics and Society, Palgrave: Macmillan.

2-abiding affects

فصل ترسیم فضای مفهومی عشق و تجربه صورت‌های مختلف آن در مناسبات میان دو جنس در فضای مجازی بود ... در مقابل تمام انواع مردانگی هژمونیک^۶، مردانگی ضد تبعیض به دنبال صداسازی برای زنان است. آن‌ها سعی در بازگو کردن تجربیات ناخوشایند زنانه، آگاهی‌رسانی و رفع تبعیض دارند ... از آن جایی که به دلایل گوناگون، همچون حضور زنان در عرصه‌های مختلف و مصادره حوزه‌های قدرت مردانه، مردانگی هژمونیک در تمامی صورت‌ها امکان ارائه شدن به شکل خالص ندارد. بنابراین مکانیسم‌های مختلف همچون احساسی‌گری، توجه به زیبایی، عشق و والدگری که از صفات زنانه است به فرهنگ مردانه راه یافته است تا بقای مردانگی هژمونیک را تضمین کند».

در نتیجه‌گیری فصل سوم با عنوان غرور جمعی آمده است: «تبعیض یکی از صورت‌های انحراف‌آمیز برخاسته از غرور جمعی است که منجر به کلیشه‌سازی و در سطح بالاتر، بلاگردان‌سازی می‌شود. در فضای مجازی بیشتر می‌توان شاهد بعد عاطفی و شناختی تبعیض بود... طی سال‌های اخیر جوک‌های قومیتی، جنسیتی و مانده‌های آن جای خود را به توهین‌های مستقیم‌تر یا شیوه‌های پنهان‌تر استهزای جنسیتی، قومیتی، دینی و صورت‌هایی از این دست داده است. بلاگردان‌سازی هم شکل پیچیده‌تری به خود گرفته است. افراد مستقیماً توهین به گروه‌های خاص قومی ... پرهیز می‌کنند، اما ... به صورت دوره‌ای و با توجه به جریان‌های فضای مجازی و واقعی با ساختن گروه‌های خیر/شر به بلاگردان‌سازی‌های پی‌درپی و ممتد می‌پردازند. شبکه‌های اجتماعی در بازنمایی و انتخاب رنج و تروماتایزه کردن وقایع نقش بسیار مهمی دارند ... فضای شبکه‌ای باعث تغییر شکل اضطراب اصالت در میان کاربران می‌شود: برخی از این فضا به شکل معکوسی برای خود خوارانگاری استفاده می‌کنند». در نتیجه‌گیری فصل چهارم با عنوان شفقت آمده است: «شفقت در فضای مجازی ایرانی معمولاً تبدیل به خشم مشفقانه می‌شود که به دلیل به فعل در نیامدن به شکل خشم بیمارگونه و مسری در فضا باقی خواهد ماند. در نهایت، نه تنها احساس کنشگری کاذب را موجب می‌شود، بلکه باعث تحلیل انرژی جمعی برای کنشگری واقعی خواهد شد ... شفقت در فضای مجازی ایرانی تا حد زیادی نیهیلیستی^۷ نیز هست. موضوعات به یک اندازه مهمند و این مسئله به دلیل کرختی که به وجود می‌آورد، نوعی بی‌کنشی را به همراه خواهد داشت ... در داده‌ها عام‌گرا شدن شفقت، بخصوص در ابعاد ملی، با شکلی از سرزنش خود همراه است که در نهایت به ملال می‌انجامد... نگرانی‌های محیط زیستی از جمله این موارد است که البته همانند سایر صورت‌های شفقت مجازی کمتر به کنشگری واقعی می‌انجامد ... کاربر ایرانی نمی‌تواند بدون احساس عدالت اجتماعی نسبت به مفهوم انسان بیندیشد، حتی اگر مفهوم مدرن آزادی را به عنوان یکی

ابزارگری‌های عاطفی آن‌ها هم زمان و مستمر برآیند نیروهای تاریخی، روانی، اجتماعی و فرهنگی است. تجربه عاطفه‌مندی ایرانیان توأمان هم در فضای مجازی انعکاس می‌یابد (نمایش داده می‌شود) و هم در آن شکل می‌گیرد ... پیوند مطالعات فرهنگی و روانکاوی به ما امکان می‌دهد تا در صورت‌های عامه پسند نمایش داده شده در شبکه‌ها، که به ندرت موضوعی برای اعتنای جدی در تحلیل‌های رسمی و گاه حتی در انتخاب دستور مطالعات پژوهشی بوده است، مذاقه کنیم و درس‌هایی از هویت و تغییرات اجتماعی و فرهنگی در متن جامعه ایرانی بگیریم. بسیاری از جلوه‌های افراطی نمایش‌های هیجانی در شبکه‌ها (از نفرت‌ها و توهین‌های مجازی به شخصیت‌ها و سلبریتی‌های داخلی و خارجی گرفته تا نمایش خودشیدایانه از برخورداری‌ها، لذت‌های مادی، جنسی، مصرفی) یا جلوه‌های خلاقانه و مفیدتر آن (مانند عواطف نوع دوستانه برانگیخته شده در فجایع و حوادث طبیعی، مشارکت‌جویی‌های عاطفی و اظهاری فراگیر و سریع در برخی مناسبت‌های سیاسی) با خوانشی روان‌کاوانه از فرهنگ، می‌تواند روشنگری‌های زیادی را به دست دهد. زیست شبکه‌ای اینک به محملی تبدیل شده است که ضمن مجال دادن به تخلیه و ابراز عواطف و نگاه درونی، هم زمان، افراد را در معرض دیده شدن، قضاوت و بازنمایی قرار می‌دهد و فضای مجازی در این معنا پیوند دهنده تجارب افراد در عرصه خصوصی و عرصه عمومی است و رفت و برگشت‌ها در این میدان، فرصت‌ها و چالش‌های بی‌بدیلی برای هویت‌یابی انسان ایرانی فراهم کرده است... پژوهش حاضر متکی بر مردم‌نگاری مجازی است. مردم‌نگاری مجازی به محقق امکان می‌دهد تا به بررسی میدان‌هایی بپردازد که وسعت آن از دامنه زمان و مکان فراتر می‌رود و افرادی را بررسی می‌کند که با زمینه‌های متفاوت به واسطه حضور در یک میدان مجازی اشتراک می‌یابند ... با هدف درک عمیق و مستمر این تجربیات و رفتارها و رویدادها و بر اساس مشارکت و مشاهدات طولانی (نزدیک به سه سال) انبوهی از اطلاعات متنی، تصویری و کلامی کاربران شبکه‌های اجتماعی فیسبوک، تلگرام، اینستاگرام، یوتیوب و توییتر استخراج و تحلیل شد».

در نتیجه‌گیری فصل یکم با عنوان امید اجتماعی آمده است: «امیدورزی بیشتر از نوع انتقادی و پس از آن امیدورزی همراه با شکیبایی (دین‌ورزی) است. امید بخصوص در معنای عدالت و گشودگی (آزادی) در مفهوم سیاسی و اجتماعی بیشتر اتوپیایی است، زیرا کم‌تر ارزیابانه و مصمم است و بیشتر بر گذشته‌طلایی تاکید دارد و چگونگی رسیدن به آینده مدنظر را مشخص نمی‌کند ... اکتفای افراد به انتقاد لفظی از شرایط موجود است ... مفاهیم عدالت‌خواهی، قهرمان‌پروری، هدونیسیم^۸، سلبریتی^۹، نوستالژیا^{۱۰} و طنز در فضای شبکه‌ای، می‌تواند هم زمان امیدورزی را با نیروهای قدرت و مقاومت روبرو کند».

در نتیجه‌گیری فصل دوم با عنوان عشق آمده است: «هدف از این

۳- لذت طلبی

۴- چهره (سرشناس)

۵- حسرت‌خواری

۶- فرادستانه

۷- آسیب رسان نمایاندن

۸- نیست انگارانه

از دیگر خواهانه‌ترین مفاهیم پذیرفته باشد».

در نتیجه‌گیری فصل پنجم با عنوان ملال آمده است: «ملال موقعیتی بیش از ملال وجودی در زندگی ما بازنمایی دارد. گرچه در واقع منشأ آن از ملال وجودی است. وجه دیگر ملال، که می‌توان گفت تا حد زیادی ایرانی است، ملال ناشی از ناکامی است ... فضای مجازی با خصلت آیکونیک^۹، بی‌ریشگی و بنا بر این امکان گسترش بی‌نهایت اخبار و امکان مقایسه خود با دیگران سبب می‌شود تا ملال ناشی از ناکامی گسترش فزاینده‌ای یابد... در خود تحقق بخشی به عنوان فردی‌ترین شکل جالب‌سازی زندگی خود، نیز نمایان شده است. هر چند این روش هم نمی‌تواند برای مدت زمانی طولانی بر ملال چیره شود، زیرا اضطراب ناشی از رقابت با دیگران و تبدیل شدن افراد به جزیره‌هایی جدا، به زودی ملال جدیدی به وجود خواهد آورد».

در نتیجه‌گیری فصل ششم با عنوان ترس و اضطراب آمده است: «در یک دسته‌بندی کلی اضطراب‌ها را می‌توان به دو دسته فردی و ساختاری تقسیم کرد. دیالکتیک میان این دو در جامعه ایرانی قابل توجه است. اضطراب ساختاری ترس‌هایی هستند که ناشی از ساختارهای سیاسی (انتخابات، وجود گروه‌های مطلق‌نگر، احتمال وقوع جنگ و مانند آن) و اقتصادی (تورم، بیکاری و مانند آن) هستند. در ایران ترس‌های ساختاری با مفهوم مخاطره نیز پیوند دارند. با توجه به خاص بودن متن ایرانی که ویژگی‌های جامعه طبقاتی و مخاطره‌ای را توأمان در خود دارد. مخاطرات خود را به صورت عینی و به شکل ترس از جنگ، عدم مدیریت، ترس‌های محیط زیستی، معیشتی، بی‌عدالتی، وجود محدودیت در آزادی‌های مدنی، ترس‌های نسلی مانند ترس از کنکور، بیکاری و مانند آن نشان می‌دهد».

در نتیجه‌گیری فصل هفتم با عنوان خشم، خشونت و توهین کلامی آمده است: «با بررسی‌های صورت گرفته در فضای مجازی دو دسته کلی خشم شناسایی شد: خشم‌های دیگری‌ساز و خشم‌های مرتبط با ناکامی ... که در نهایت باعث ایجاد ملغمه‌ای از عواطف منفی با مرکزیت خشم منفعلانه می‌شود، خارج از مسیر عقلانیت حرکت می‌کند و در نهایت ... به امید مشفقانه و ایجاد زمینه‌های رفاه و عدالت در جامعه نمی‌انجامد. خشم دیگری‌ساز، گاه با مطلق‌گرایی و برتر دیدن خود نسبت به گروه‌های رقیب، خشونت نمادین و زبانی و نادیده گرفتن گروه‌های دیگر به خاطر معیار دانسته نشدن و در نتیجه نخبه‌گرایی زبانی که موجب طرد و حذف برخی گروه‌ها می‌شود، عمل می‌کند ... خشم‌های مرتبط با ناکامی نیز، که عمدتاً به شکل پرخاش و در پاسخ به موانع ساختاری در دستیابی به هدف به وجود می‌آید».

در نتیجه‌گیری فصل هشتم با عنوان نفرت، کینه و انزجار آمده است: «نفرت شبکه‌ای ایرانی با خشم منفعلانه نیز در پیوند است. از آن جایی که این نوع از خشم نمی‌تواند به جهان واقعی راه یابد و به ناچار به سمت بینامتنی شدن و کارناوالی شدن پیش می‌رود و تبدیل به نفرت ناب می‌شود. در کشور ما غرور جمعی از نظر میزان پیچیدگی

در سطح بالایی است. هرگونه زیر پا گذاشته شدن این احساس باعث به لرزه در آمدن این لایه‌ها و در نتیجه تشدید احساس بی‌عدالتی ناشی از آن، بخصوص در لایه‌های هویتی پیشا مدرن می‌شود که کینه توزی و انتقام خواهی را در پی خواهد داشت».

در نتیجه‌گیری فصل نهم با عنوان طنز آمده است: «در فضای مجازی ایرانی طنز مدرن به ندرت دیده می‌شود و طنز در بسیاری از موارد به دلیل شخصی شدن با هجو نزدیکی دارد. هم چنان همانند دوران پیشامدرن هنگامی که با ناکامی‌های فردی همراه می‌شود آن چنان کاربرد کلمات رکیک در آن شدت می‌یابد که به هزل نزدیک می‌شود ... علاوه بر مطلق‌گرایی و فردی بودن، که از ویژگی‌های هجو ایرانی بوده است، کنایه‌گویی نیز به گروتسک^{۱۰} ایرانی وارد شده است».

در سخن آخر پژوهش‌گران نتیجه‌گیری کرده‌اند: «تلاش کردیم تا روایتی جامع از سازوکار عواطف در فضای مجازی ایرانی ارائه دهیم ... فضای مجازی عرصه‌ای است که در آن تمام امور یکدستند و بنابراین بین امر مقدس و نامقدس، لاهوتی و ناسوتی و پاک و ناپاک تفاوت عمده‌ای دیده نمی‌شود. حتی به نظر می‌رسد موضوعات تابو به واسطه رمز و راز و پیچیدگی‌های نهفته‌شان جاذبه بیشتری برای سرگرمی ایجاد می‌کنند ... به‌خاطر خاصیت شبکه که در نهایت بر همسانی امور تکیه دارد تمایز دقیق و مشخصی بین مطالب ایجاد نمی‌شود. ملال فزاینده، که نتیجه نیهیلیسم فزاینده نیز هست، در فضای مجازی ابتدا با پاسخ‌های جزئی‌تر مانند موسیقی و سایر سرگرمی‌های عامه‌پسند خاموش می‌شود اما پس از مدتی به دلیل هم‌افزایی به‌وجود آمده میان سطوح مختلف ملال (ملال وجودی، موقعیتی و ملال ناشی از ناکامی) تنها با رکیک‌گوئی، دیدن فیلم‌های قبیح نگار و خشونت‌آمیز پاسخ داده می‌شود و البته در نهایت گریزی از این ملال روزافزون که خود فضای شبکه به آن دامن می‌زند، نیست ... در فضای شبکه‌ای ایرانی خشم و نفرت عموماً ساختاری است و رابطه متقابل با هم دارد، اما به ندرت به امید مشفقانه بدل می‌شود. خشم دیگری‌ساز و خشم ناشی از ناکامی در نهایت منفعلانه است و بنابراین موجب افزایش نفرت می‌شود. ویژگی مهم نفرت‌ورزی در فضا عمومی شدن آن است ... پراکنش افکار و عواطف سبب قضاوت (جاج) شدن/کردن می‌شود. گویی افراد به خاطر خاصیت ابزاری فضا موظفند درباره تمامی مسائل رخ داده در جامعه نظر دهند نوعی همه چیزدانی افراطی در شکل گسترده‌تر و خطرناک‌تر در حال وقوع است. بی‌نظر بودن در فضای شبکه ایرانی امری محال به نظر می‌رسد ... رواج زبان نامتعارف (اسلنگ) و به عبارتی اسلنگ‌سازی گروه‌های در حاشیه جنسیتی، طبقاتی، زبانی، قومیتی، مذهبی و مانند این‌ها یکی از نشانه‌های برابرسازی زبانی و در نتیجه برابرسازی قدرت و از ویژگی‌های مهم فضای مجازی است. فضای شبکه‌ای به دلیل تصویری بودن، محلی برای ارائه نمایش مصرف نیز هست. در این محیط نوعی نمایش اغراق‌آمیز اتلاف وقت وجود دارد ... در فضای مجازی، فضا

نویسندگان: محمد سعید ذکائی و سیمین ویسی.

ویراستار صوری: نسرين اسدی جعفری

ناشر: انتشارات آگاه.

زمان نشر: چاپ اول زمستان ۱۳۹۹.

تعداد صفحات: ۵۲۸ برگ.

شمارگان: ۵۵۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۶-۴۴۲-۲.

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان.

ساختار: فهرست مطالب، پیش گفتار، مقدمه، نه فصل مطلب، نتیجه‌گیری، سخن آخر و منابع.

عناوین فصول:

فصل یکم: امید اجتماعی.

فصل دوم: عشق.

فصل سوم: غرور جمعی.

فصل چهارم: شفقت.

فصل پنجم: ملال.

فصل ششم: ترس و اضطراب.

فصل هفتم: خشم، خشونت و توهین کلامی.

فصل هشتم: نفرت، کینه و انزجار.

فصل نهم: طنز.

متعلق به تاکتیک است. متعلق به مردمی که در فضای رسمی دیگری قدرت محسوب می‌شوند ... تاکتیک هنر ضعیفان است و آن‌ها در این فضا فرصت دارند تا ارزش‌ها، هنجارها و نمادهای خود را به نمایش بگذارند».

واکاوی خواننده نگر پژوهش

- مقدمات هر فصل حجیم، هر چند برای فهم مطالب کاملاً لازمست.
- مقدمه‌های حجیم فصول، گاه خواننده را از مطالعه دقیق مطالب منصرف می‌کند.
- ایجاز نوشتاری متن آن تناسب بیشتری با متن ادبی تا متن فنی دارد.
- انباشتگی مضامین در این نوشتار آن را با سخت‌خوانی مواجه می‌کند.
- فهم مضامین کلیدی آن نیاز به دانش بین رشته‌ای در خوانندگان دارد.
- منطق‌گرینش و توالی سر فصل‌های کتاب عیان نیست.
- معادل فارسی یا پانویسی مفاهیم وجود ندارد که در این نوشته، افزوده‌ایم.
- با رغبت می‌توان مطالعه کتاب را به دیگران توصیه کرد.

شناسنامه کتاب

عنوان کتاب: زیست مجازی در ایران: عواطف و خرده فرهنگ‌ها در شبکه‌های اجتماعی.

جدیدترین کتاب
از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران
منتشر شد!

کار عمیق

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ پنجم



تراوش‌های ذهنی

۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی

(قسمت دوم)

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

یادداشت مترجم

جان بروکمن از افراد شناخته شده و مشهور دنیای علم و فناوری است. او پایه‌گذار بنیاد اج^۱ است، سازمانی برای گرد هم آوردن متفکران و پیشگامان حوزه‌های علمی و فنی و فراهم ساختن نظرگاهی برای تبادل افکار و بیان دغدغه‌های آنان درباره موضوعات مختلف دنیای فناوری. تعداد اعضای زنده و درگذشته این بنیاد هم‌اکنون به ۶۶۰ نفر بالغ گشته است. بروکمن نظرات و گفتگوهای اعضای بنیاد اج را از طریق وبگاه Edge.org در اختیار علاقه‌مندان می‌گذارد و به همین خاطر، این وبگاه همواره یکی از جالب‌ترین و تفکربرانگیزترین وبگاه‌های اینترنت بوده است.

بروکمن از دهه ۱۹۹۰ تا کنون به‌طور مرتب از متفکران برجسته و دانشمندان عضو بنیاد اج درخواست کرده تا نظرشان را درباره موضوعات مهم و مختلف علمی بیان کنند. شهرت او به‌عنوان بنیان‌گذار و ناشر Edge.org و نیز بنیان‌گذار یکی از معتبرترین بنگاه‌های انتشارات کتاب‌های علمی در آمریکا باعث شده است که درخواستش پذیرفته شود و در نتیجه، مجموعه‌های مفصلی از گفتمان‌های تفکربرانگیز درباره یک موضوع پدید آمده است.

بد نیست به چند نمونه از پرسش‌هایی که بروکمن در سال‌های مختلف از اندیشمندان عضو بنیاد اج به‌عمل آورده و نظر آنان را جویا شده است اشاره کنم:

- به چه چیزی باور دارید با وجودی که نمی‌توانید آن را اثبات کنید؟ (۲۰۰۵)
 - خطرناک‌ترین ایده شما چیست؟ (۲۰۰۶)
 - درباره چه چیز خوش‌بین هستید؟ (۲۰۰۷)
 - نظرتان را درباره چه چیز تغییر داده‌اید؟ (۲۰۰۸)
 - چه چیزی همه چیز را تغییر خواهد داد؟ (۲۰۰۹)
 - اینترنت چگونه در حال تغییر دادن طرز فکر شماست؟ (۲۰۱۰) از میان ۱۷۲ پاسخ دریافت شده، ۱۵۰ پاسخ بعداً در کتابی به همین نام با ویراستاری بروکمن منتشر شد.
- بروکمن در سال ۲۰۱۸ به سراغ موضوع هوش مصنوعی آمده است. موضوعی که او آن را «داستان امروز، داستانی در پشت همه داستان‌ها» خوانده است. از پرسش‌شوندگان خواسته است تا نظرشان را درباره آینده هوش مصنوعی در ۷ تا ۱۵ صفحه بیان کنند. این کتاب، دربردارنده پاسخ‌های ۲۵ نفر از دانشمندان و اندیشمندان برجسته است که هر یک در یک فصل جداگانه آورده شده است. تقریباً همه آن‌ها اتفاق نظر دارند که پرسش‌هایی نظیر این که هوش فراگیر مصنوعی (یعنی هوشی هم‌تراز با هوش انسان) چه موقع به‌دست خواهد آمد؟ چگونه ساخته خواهد شد؟ آیا خطرناک خواهد بود؟ و زندگی ما را چگونه تغییر خواهد داد؟ پرسش‌های حیاتی و مهمی هستند، اما تقریباً روی بقیه چیزها، حتی تعاریف بنیادی، هم عقیده نیستند.

1- Edge Foundation

استوارت همچنین برای تمام کسانی که تقریباً در بیست سال گذشته در رشته علوم رایانه تحصیل کرده‌اند، چهره‌ای کاملاً آشناست. او یکی از نویسندگان معتبرترین کتاب درسی هوش مصنوعی است که تخمین زده می‌شود تا کنون بیش از ۵ میلیون خواننده انگلیسی زبان داشته است.

* * *

در میان بسیاری از موضوعات مطرح شده در کتاب «استفاده انسانی از انسان‌ها» نوشته وینر (۱۹۵۰) که هم‌اکنون نیز مربوطند، مهم‌ترین آن‌ها برای پژوهشگران هوش مصنوعی این احتمال است که انسان، کنترل خود بر روی سرنوشتش را به ماشین واگذار کند.

وینر ماشین‌های آینده نزدیک را خیلی محدودتر و ضعیف‌تر از آن می‌دانست که بتوانند کنترل جهانی را به دست گیرند. در عوض، تصوّر او چنین بود که ماشین‌ها و سامانه‌های کنترل ماشینی توسط انسان‌های نخبه برای استفاده ابزاری از توده مردم به کار گرفته خواهند شد. او با نگاه به آینده‌ای کمی دورتر، به مشکل مشخص کردن صحیح هدف‌ها برای ماشین‌های قدرتمند اشاره کرده است. «اگر در کنار ساحل، یک بطری پیدا کردید که درون آن جتی قرار داشت، بهتر است در بطری را باز نکنید و بگذارید همانجا بماند، وگرنه اگر در بطری را باز کردید و او از شما خواست تا سه آرزو بکنید تا برایتان برآورده سازد، باید خیلی دقت و احتیاط کنید که چه آرزویی می‌کنید.

وای بر ما اگر اجازه دهیم که ماشین در مورد رفتار ما تصمیم بگیرد، مگر آن که از قبل قوانین اقدام و عمل آن را بررسی کرده باشیم و کاملاً آگاه باشیم که عمل او در راستای اصول مورد قبول ما انجام می‌گیرد!

از سوی دیگر، ماشین هم همانند جنّ که می‌تواند بیاموزد و می‌تواند بر پایه آموزه‌هایش تصمیم‌گیری کند، به هیچ وجه مجبور نخواهد شد تا همان تصمیماتی را که ما هم می‌گرفتیم، یا مورد قبول ما خواهد بود، بگیرد.»

وینر ده سال بعد، پس از آن که دید برنامه آر تور ساموئل برای بازی چکر^۸ یاد گرفته است که خیلی بهتر از خالقش بازی کند، مقاله «برخی پیامدهای اخلاقی و فنی خودکارسازی»^۹ را در مجله ساینس منتشر کرد. پیام او در این مقاله باز هم روشن‌تر بود:

«اگر ما برای دستیابی به هدف‌هایمان از ابزاری مکانیکی استفاده کنیم که نتوانیم به‌طور مؤثری در عملیاتش دخالت کنیم، بهتر است کاملاً مطمئن باشیم که هدفی که در ماشین قرار می‌دهیم، همان هدفی باشد که واقعاً مطلوب ماست.»

به عقیده من، این منشأ خطری است که از سوی هوش مصنوعی آبرهوشمند^{۱۰} موجودیت ما را تهدید می‌کند و در سال‌های اخیر

ترجمه این کتاب از این شماره گزارش کامپیوتر به‌صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار به نظر خوانندگان گرامی می‌رسد. امیدوارم ترجمه این کتاب مورد استقبال جامعه علمی و فرهیختگان کشور قرار گیرد.

* * *

فصل ۳

هدف‌گذاری در ماشین

استوارت راسل^۲



استوارت راسل استاد علوم رایانه^۳ و استاد مهندسی در دانشگاه برکلی است. او به همراه پیتر نورویگ نویسنده کتاب «هوش مصنوعی: یک رویکرد مدرن» است.

* * *

استوارت راسل، دانشمند رایانه، به‌همراه ایلان ماسک، استفن هاوکینگ، مکس تگمارک و بسیاری دیگر، اصرار کرده‌اند که باید توجه ویژه‌ای به خطرات بالقوه ایجاد هوش ماشینی در سطح انسان، یا حتی فراتر از آن، شود و این که هدف‌هایی که ماشین برای آن برنامه‌نویسی شده ممکن است لزوماً همسو و همراستا با هدف‌های ما نباشد.

کارهای نخستین او در زمینه درک مفهوم «بهینگی محدود»^۴ به‌عنوان تعریفی صوری از هوش بود که بتوان بر روی آن کار کرد. او روش فرااستدلال عقلانی^۵ را به‌وجود آورد که تقریباً یعنی این که «شما محاسباتی را که انتظار دارید کیفیت تصمیم نهایی‌تان را بهبود بخشد، هر چه سریع‌تر انجام می‌دهید.» او همچنین بر روی یکپارچه‌سازی نظریه احتمالات و منطق مرتبه اول^۶ - که منجر به یک سامانه پایشی^۷ جدید و بسیار اثربخش‌تر برای پیمان منع آزمایش‌های هسته‌ای گردیده - و نیز مسئله تصمیم‌گیری طی مدت زمان‌های طولانی کار کرده است (سخنرانی او در این موضوع آخری با این عنوان بود: «زندگی: بازی و برد در ۲۰ تریلیون حرکت.»)

او خیلی نگران ادامه تولید سلاح‌های خودکار، مانند پهپادهای مرگبار، که به‌طور بالقوه قابل تبدیل به سلاح‌های کشتار جمعی می‌باشند است. او پیش‌نویس نامه‌ای را به امضای چهل نفر از پژوهشگران برجسته و پیشگام هوش مصنوعی خطاب به اوباما تهیه کرد که منجر به تشکیل جلسات امنیت ملی در بالاترین سطح گردید. فعالیت کنونی او بر ایجاد آنچه وی هوش مصنوعی «با قابلیت اثبات سودبخشی» می‌خواند، تمرکز دارد. او می‌خواهد ایمنی هوش مصنوعی را از طریق «انباشتن سامانه‌های فاقد قطعیت صریح از اولویت‌ها و اهداف برنامه‌نویسان انسانی آن‌ها»، تضمین کند. رویکردی که می‌تواند باعث تغییرات اساسی در پژوهش‌های کنونی هوش مصنوعی گردد.

2- Stuart Russell

3- computer science

4- bounded optimality

5- rational metareasoning

6- first-order logic

7- monitoring system

8- checker

9- automation

10- super intelligent AI

توسط افرادی نظیر ایلان ماسک، بیل گیتس، استفن هاو کینگ و نیک بوستروم بیان شده است.

هدف‌گذاری در ماشین

هدف پژوهش‌های هوش مصنوعی، درک اصول و قواعد زیربنایی رفتار هوشمندانه و پیاده‌سازی آن اصول در ماشین‌ها به نحوی که بتوانند چنین رفتارهایی را نشان دهند، بوده است. در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، پنداشت نظری متداول از هوش، ظرفیت استدلال منطقی، شامل توانایی دستیابی به برنامه عملیاتی مورد نیاز برای رسیدن به یک هدف مشخص بود. اخیراً نظر اکثریت، پیرامون ایده یک عامل منطقی و عقلانی که درک می‌کند و برای به حداکثر رساندن کاروری^{۱۱} مورد انتظارش فعالیت می‌کند، قرار گرفته است. زیرحوزه‌هایی مانند برنامه‌ریزی منطقی، علم روبات‌ها و درک زبان طبیعی، موارد خاصی از بُن‌انگاره^{۱۲} کلی هستند. هوش مصنوعی، نظریه احتمالات را برای پرداختن به عدم قطعیت، نظریه کاروری را برای تعریف هدف‌ها و یادگیری آماری را برای آن که ماشین‌ها با شرایط جدید وفق یابند، ضمیمه خود ساخته است. این توسعه‌ها، ارتباطی قوی با سایر رشته‌هایی که بر پایه همین مفاهیم بنا شده‌اند، مانند نظریه کنترل، اقتصاد، تحقیق در عملیات و آمار به‌وجود آورده است.

در هر دو دیدگاه برنامه‌ریزی منطقی و عامل عقلانی از هوش مصنوعی، هدف ماشین، از خارج مشخص می‌شود. به قول وینر، «هدفی که در ماشین قرار داده می‌شود.» در واقع، یکی از اصول اولیه این حوزه این بوده است که سامانه‌های هوش مصنوعی باید همه‌منظوره^{۱۳} باشند- یعنی با قابلیت پذیرش هدفی به‌عنوان ورودی و سپس دستیابی به آن- نه تک‌منظوره، و هدف آن‌ها باید به‌طور ضمنی در طراحی‌شان در نظر گرفته شده باشد. برای نمونه، یک ماشین خودران باید به جای آن که یک مقصد مشخص و ثابت داشته باشد، مقصدش را به‌عنوان ورودی دریافت کند. البته، برخی از جنبه‌های «منظور از رانندگی» خودرو ثابت هستند، مثل این که نباید پیاده‌ها را زیر بگیرد. این مستقیماً در الگوریتم هدایت خودرو قرار داده شده است: هیچ ماشین خودرانی که امروز وجود دارد «نمی‌داند» که پیاده‌ها ترجیح می‌دهند زیر گرفته نشوند.

قراردادن هدفی در ماشین که رفتارش را برحسب الگوریتم‌های به خوبی تعریف شده بهینه‌سازی کند، به‌نظر می‌رسد رویکردی ستودنی برای اطمینان از این که «رفتار ماشین بر پایه اصول مورد پذیرش ماست» باشد. اما، همان‌گونه که وینر هشدار داده است، آنچه اهمیت دارد این است که هدف صحیحی را قرار دهیم. ما می‌توانیم این را مسئله پادشاه میداس بنامیم: خدایان به خاطر خدمتی که میداس کرده بود به او گفتند که یک آرزو بکند تا آن‌ها برایش برآورده کنند. میداس که آدم نادان و حریصی بود، آرزو کرد به هر چه دست می‌زند

طلا شود. اما پیامدش این بود که بعد از آن باید طلای مایع می‌نوشتید و طلای جامد می‌خورد. اگر هدف‌گذاری صحیحی نشود، ممکن است به‌طور ناخواسته هدف‌هایی را در ماشین قرار دهیم که ناهمسو با هدف‌های ما باشند. اگر از یک سامانه هوش مصنوعی خواسته شود که هر چه سریع‌تر درمانی برای سرطان بیابد، ممکن است از تمام جمعیت انسانی برای آزمایش‌هایش استفاده کند. اگر خواسته شود که اقیانوس‌ها را اسیدزدایی کند، ممکن است تمام اکسیژن جو را مصرف کند. این ویژگی مشترک تمام سامانه‌هایی است که بهینه‌سازی می‌کنند: متغیرهایی که در هدف گنجانده نشده‌اند، ممکن است برای کمک به بهینه‌سازی آن هدف، بیشترین یا کمترین مقدار برایشان در نظر گرفته شود.

متأسفانه، نه هوش مصنوعی و نه هیچ رشته تحصیلی دیگری (اقتصاد، آمار، نظریه کنترل، تحقیق در عملیات) که موضوع اصلی‌شان بهینه‌سازی هدف‌هاست، حرف زیادی درباره چگونگی مشخص کردن هدف‌های «مطلوب» ندارند. در عوض، فرض می‌کنند که هدف‌ها به سادگی در ماشین نهاده شده‌اند. پژوهش‌های هوش مصنوعی به شکل کنونی، به مطالعه قابلیت دستیابی به هدف‌ها می‌پردازد، نه طراحی آن هدف‌ها.

استیو اوموهوندرو به مشکل دیگری اشاره می‌کند و آن این که موجودیت‌های هوشمند باید وجود خود را حفظ کنند. این گرایش، ارتباطی به غریزه صیانت ذات (حفظ جان) یا هر مفهوم زیست‌شناختی دیگر ندارد. فقط این است که هر موجودیتی اگر در قید حیات نباشد نمی‌تواند به هدف‌هایش دست یابد. بنا بر استدلال اوموهوندرو، هر ماشین آبرهوشمندی که دارای دکمه خاموش کردن باشد، برای غیرفعال کردن آن به هر طریقی که بتواند گام برمی‌دارد. بنابراین، ممکن است در آینده با ماشین‌های آبرهوشمندی روبرو باشیم- ماشین‌هایی که عملیاتشان طبق تعریف برای ما پیش‌بینی ناپذیر است و هدف‌هایی که به‌طور ناقص برای آن‌ها مشخص شده با هدف‌های ما تعارض دارند- که انگیزه آن‌ها برای حفظ موجودیتشان به‌منظور دستیابی به هدف‌هایشان، توقف‌ناپذیر باشد.

۱۰۰۱ دلیل برای بی‌توجهی

مخالفت‌هایی با این استدلال‌ها، به‌ویژه توسط پژوهشگران در جامعه هوش مصنوعی، برخاسته است. این مخالفت‌ها بیانگر نوعی واکنش دفاعی طبیعی است که شاید با نداشتن تصوّر دقیق درباره آنچه یک ماشین آبرهوشمند می‌تواند انجام دهد، همراه شده باشد. برخی از متداول‌ترین مخالفت‌ها به قرار زیرند:

- **نگران نباشید، ما می‌توانیم خاموشش کنیم.** این غالباً نخستین چیزی است که به ذهن یک فرد غیرمتخصص می‌رسد- چنانچه گویی یک موجودیت آبرهوشمند هرگز به آن فکر نخواهد کرد. این مثل این می‌ماند که گفته شود خطر باختن به دیپ بلو یا آلفاگو ناچیز است- تنها کاری که باید کرد انجام حرکت‌های صحیح است.

11- utility

12- paradigm

13- general purpose

است که برای انتقال انسان به کرهٔ مریخ برنامه‌ریزی کنیم بدون آن که فکر کرده باشیم وقتی به آنجا رسیدیم چه چیزی را باید تنفس کنیم، چه چیزی را باید بخوریم یا بنوشیم.

• **هوش مصنوعی در سطح انسان واقعاً زودآیند نیست.** برای نمونه، گزارش AI100 به ما اطمینان می‌دهد که «برخلاف پیش‌بینی‌های تخیلی دربارهٔ هوش مصنوعی در نشریات عمومی، بررسی‌های تخصصی هیچ دلیلی را برای نگرانی دربارهٔ این که هوش مصنوعی تهدیدی زودآیند (قریب‌الوقوع) برای نوع بشر باشد نیافته است.» اما از سوی دیگر، نیک بوستروم در کتاب «ابر هوشمندی: مسیرها، خطرات، راهبردها» (۲۰۱۴) می‌نویسد: «این که ما در آستانهٔ یک پیشرفت مهم در هوش مصنوعی هستیم و این که نمی‌توانیم به‌طور دقیق پیش‌بینی کنیم که چه موقع اتفاق می‌افتد، هیچ جای بحث ندارد.»

• **شما ضد فناوری هستید.** این یک تعریف قدیمی از ضدیت با فناوری است که شامل تورینگ، وینر، مینسکی، ماسک و گیتس هم می‌شود که این‌ها از جمله برجسته‌ترین پیش‌برندگان فناوری در قرن‌های بیستم و بیست و یکم بوده‌اند. افزون بر این، این لقب نشانگر عدم درک کامل از طبیعت نگرانی‌های به‌وجود آمده و هدف از مطرح کردن آن‌هاست. مانند این است که کسی مهندسان هسته‌ای را به خاطر اعلام نیاز برای کنترل واکنش شکافت (واکنشی هسته‌ای که در آن هستهٔ سنگین به دو یا چند هستهٔ سبک‌تر تقسیم می‌شود. م.) ضد فناوری بنامد. برخی از مخالفان نیز واژهٔ «ضد هوش مصنوعی» را به کار می‌برند که مانند این است که مهندسان هسته‌ای را «ضد فیزیک» بنامیم. هدف از درک و پیشگیری از خطرات هوش مصنوعی، اطمینان یافتن از به‌دست آوردن مزایای آن است.

• **هر ماشینی که به قدر کافی هوشمند باشد که بتواند تولید مشکل کند، به قدر کافی هوشمند خواهد بود که اهداف مناسب و بشردوستانه داشته باشد.** این ادعا مربوط به «مسئله هست-باید» هیوم (این فیلسوف اسکاتلندی می‌گفت که بسیاری از نویسندگان بر پایهٔ جملاتی دربارهٔ آنچه «هست»، ادعا می‌کنند که چه «باید» باشد. به مسئلهٔ هست-باید، قانون هیوم هم گفته می‌شود. م.) و مغالطهٔ طبیعت‌گرایانهٔ مور (جرج ادوارد مور، فیلسوف انگلیسی، می‌گفت که کسی منطقاً نمی‌تواند با ادعای این که معتقد به وجود اموری در عالم هست نتیجه بگیرد که باید فلان رفتار خوب را انجام داد و فلان رفتار بد را ترک کرد. م.) است و می‌گوید ماشین، در نتیجهٔ هوشی که به دست می‌آورد، به طریقی درک خواهد کرد که چه چیزی «صحیح» است. این حرف نامعقول است: برای نمونه، کسی نمی‌تواند در طراحی صفحه و مهره‌های شطرنج، هدف کیش و مات را درک کند. همان صفحهٔ شطرنج و مهره‌ها را می‌توان برای شطرنج انتحاری^{۱۴} (تمام قوانین حرکت مهره‌ها در این بازی همانند شطرنج است اما برنده کسی است که بتواند زودتر تمام مهره‌هایش را از دست بدهد یا مهره قابل حرکت نداشته باشد. م.) یا بسیاری

• **هوش مصنوعی در سطح انسان یا فراتر از آن غیرممکن است.** این یک ادعای غیرمعمول از سوی پژوهشگران هوش مصنوعی است و از زمان تورینگ تاکنون همین پاسخ را به نگرانی‌های فیلسوفان و ریاضی‌دانان داده‌اند. این ادعا که هیچ مدرکی پشتیبانش نیست، ظاهراً اعتراف به این است که اگر هوش مصنوعی ابرهوشمند امکان‌پذیر می‌بود، خطرات عمده‌ای در پی داشت. مثل این می‌ماند که راننده‌ای به مسافرانیش بگوید «ما داریم به سمت پرتگاه می‌رویم و ترمز ماشین هم بریده و کار نمی‌کند. اما به من اعتماد کنید، پیش از آن که به پرتگاه برسیم، بنزین مان تمام می‌شود و ماشین متوقف می‌شود!» این ادعا نشانگر شرط‌بندی بی‌پروایی علیه نبوغ انسانی است. ما قبلاً این شرط را بسته‌ایم و باخته‌ایم. در ۱۱ سپتامبر ۱۹۳۳، ارنست راترفورد، فیزیکدان پرآوازه، با اطمینان کامل گفت «هر کس از تبدیل این اتم‌ها انتظار منبع توان^{۱۵} داشته باشد، حرف پوچ و چرندی می‌زند.» در ۱۲ سپتامبر ۱۹۳۳، لئوسیلارد^{۱۶} واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای با القای نوترون را اختراع کرد و چند سال بعد چنین واکنشی را در آزمایشگاهش در دانشگاه کلمبیا نشان داد. او نشان داد که شکافت هسته‌ای به واکنشی زنجیره‌ای می‌انجامد. سیلارد در خاطراتش نوشته است: «ما همه چیز را خاموش کردیم و به خانه رفتیم. آن شب، هیچ شکی در ذهن من وجود نداشت که دنیا به سوی غم و اندوه روان شده است.»

• **هنوز برای نگران شدن از این بابت خیلی زود است.** زمان مناسب برای نگران شدن دربارهٔ یک مسئلهٔ بالقوه جدی برای بشر، فقط به این که چه موقع اتفاق می‌افتد بستگی ندارد. بلکه به این نیز بستگی دارد که برای ابداع و پیاده‌سازی راه‌حلی برای جلوگیری از آن خطر، چقدر زمان مورد نیاز است. برای نمونه، اگر فهمیدیم که پیش‌بینی شده سیارک بزرگی در سال ۲۰۶۷ با زمین برخورد خواهد کرد، می‌گوئیم «هنوز برای نگران شدن از این بابت خیلی زود است؟» و چنانچه در نظر بگیریم که پیش‌بینی شده تغییرات اقلیمی در همین قرن می‌تواند به فاجعهٔ جهانی بینجامد، هنوز برای اقدام کردن به منظور پیشگیری از آن، خیلی زود است؟ برعکس، ممکن است خیلی دیر باشد. هنوز مدت زمان لازم برای رسیدن به هوش مصنوعی در سطح انسان کمتر قابل پیش‌بینی است، اما همانند شکافت اتم، ممکن است خیلی زودتر از آنچه انتظار می‌رود فرا برسد. اندرو ان‌جی، استاد و رئیس آزمایشگاه هوش مصنوعی دانشگاه استنفورد، به گونهٔ دیگری همین حرف را زده است. به گفتهٔ او این که هم‌اکنون نگران پیدایش هوش مصنوعی در سطح انسان یا فراتر از آن باشیم، همانند این است که «نگران افزایش جمعیت در کرهٔ مریخ» باشیم. به نظر من این تشبیه درستی نیست. از یک سو احتمال بسیار کمی دارد که ما بخواهیم میلیاردها انسان را به کرهٔ مریخ بفرستیم و از سوی دیگر، ما تاکنون منابع علمی و فنی عظیمی را برای ایجاد سامانه‌های هوش مصنوعی پیوسته توانا تر، اختصاص داده‌ایم. یک تشبیه مناسب‌تر این

14- power

15- Leo Szilard

این مثالی است از این که چگونه این کار را انجام ندهید: فرض کنید برحسب این که ماشین چقدر خوب در خلال یک دوره زمانی رفتار کرده باشد، یک مقدار عددی توسط انسان به صورت دوره‌ای به ماشین پاداش داده شود و فرض کنید F عبارت باشد از مسئله بیشینه کردن مجموع مورد انتظار پاداش‌های به دست آمده توسط ماشین. راه حل بهینه برای این مسئله، آن گونه که ممکن است امیدوار باشید، رفتار خوب نیست بلکه به دست آوردن کنترل انسان و مجبور کردن او به تأمین کردن جریانی از حداکثر پاداش‌هاست. این به عنوان مسئله «تحریک مصنوعی مغز» شناخته می‌شود و بر پایه مشاهداتی است که بر روی خود انسان‌ها صورت گرفته است.

به اعتقاد من، رویکردی وجود دارد که ممکن است عملی باشد. انسان‌ها (غالباً به طور ضمنی) اولویت‌هایی برای زندگی آینده خود دارند. یعنی اگر زمان کافی و کمک‌های تصویری نامحدود در اختیار هر انسانی قرار داده شود، می‌تواند هنگامی که حق انتخاب بین دو زندگی درآینده به او داده شود، اولویت (یا بی تفاوتی) خود را بیان کند. (این آرمان‌گرایی احتمال این را که ذهن ما از زیرسامانه‌هایی با اولویت‌های ناسازگار با هم تشکیل شده باشد نادیده می‌گیرد. اگر درست باشد، قابلیت ماشین را برای برآورده ساختن بهینه اولویت‌های ما محدود خواهد ساخت، اما به نظر نمی‌رسد که ما را از طراحی ماشین‌هایی که مانع پیامدهای فاجعه‌بار شوند باز دارد). در این حالت، مسئله صوری F که باید توسط ماشین حل شود بیشینه‌سازی اولویت‌های زندگی آینده انسان است، به شرط آن که از اول مشخص نباشد که چه هستند. افزون بر این، با وجودی که اولویت‌های زندگی آینده، متغیرهای پنهان هستند اما بر پایه منبع عظیمی از شواهد قرار گرفته‌اند- یعنی تمام تصمیم‌های انسان که تاکنون گرفته شده است. این فرمول‌بندی، مشکل وینر را برطرف می‌کند: البته ماشین ممکن است همراه با آن، بیشتر و بیشتر درباره اولویت‌های انسان یاد بگیرد، اما هرگز به قطعیت کامل دست نخواهد یافت.

البته مشکلات واضحی در این رویکرد که انتظار دارد یک روبات اولویت‌های واقعی را از رفتار انسان یاد بگیرد، وجود دارد. انسان‌ها، غیرمنطقی، ناسازگار، دارای اراده ضعیف و از نظر محاسباتی محدودند. بنابراین، اقدامات و عمل آن‌ها همیشه منعکس کننده اولویت‌های واقعی‌شان نیست. (برای نمونه، دو انسان را در نظر بگیرید که با هم شطرنج بازی می‌کنند. معمولاً یکی از آن‌ها می‌بازد، اما نه به طور عمدی!) در نتیجه، روبات‌ها تنها با کمک مدل‌های شناختی خیلی بهتر انسان‌ها می‌توانند از رفتار انسان غیرمنطقی یادگیری داشته باشند. افزون بر این، محدودیت‌های عملی و اجتماعی، مانع از این خواهد شد که تمام اولویت‌ها به طور همزمان در بالاترین حد برآورده شوند. یعنی روبات‌ها باید در بین اولویت‌های متناقض حد وسط را بگیرند، چیزی که فیلسوفان و دانشمندان اجتماعی هزاران سال است با آن دست به گریبانند. و روبات‌ها از انسان‌هایی که از آسیب رساندن به دیگران لذت می‌برند باید چه چیزی یاد بگیرند؟ شاید بهترین کار

بازی‌های دیگری که پس از این اختراع خواهد شد، به کار برد. به بیان دیگر، هنگامی که بوسستروم خیال‌پردازی می‌کند که تمام انسان‌ها توسط یک روبات فرضی نابود گشته و به گیره کاغذ تبدیل می‌شوند، از دید ما انسان‌ها این یک تراژدی است در حالی که باکتری آهن خوار تیوباسیلوس فروکسیدان ذوق زده می‌شود. چه کسی می‌تواند بگوید که باکتری در اشتباه است و کار نادرست انجام می‌دهد؟ این واقعیت که هدف ثابتی توسط انسان‌ها به ماشین داده شده است، به این معنی نیست که به طور خودکار اهمیت چیزهایی را برای انسان که بخشی از هدف نیستند تشخیص خواهد داد. بیشینه کردن هدف، ممکن است برای انسان‌ها مشکلاتی را به وجود آورد اما بنا به تعریف، ماشین آن‌ها را به عنوان مشکل تشخیص نخواهد داد.

• **هوش ابعاد مختلفی دارد. بنابراین، «هوشمندتر از انسان‌ها» مفهومی بی‌معنی است.** یکی از یافته‌های روان‌شناسی مدرن این است که هوشبهر (IQ) با تمام محدوده مهارت‌های شناختی که انسان‌ها به درجات مختلف دارا می‌باشند به طور شایسته و درخور رفتار نمی‌کند. هوشبهر در واقع معیار خامی برای هوش انسان است، اما برای سامانه‌های کنونی هوش مصنوعی، کاملاً بی‌معنی است زیرا قابلیت‌های آن‌ها در حوزه‌های مختلف، همبستگی ندارند. چگونه می‌توان هوشبهر جویشرگر گوگل را که نمی‌تواند شطرنج بازی کند با هوشبهر دیپ‌بلو که نمی‌تواند به جستجوها پاسخ دهد، مقایسه کرد؟ بنابراین، نمی‌توان ادعا کرد که چون هوش، چند بعدی و چند وجهی است، پس می‌توان خطر ماشین‌های آبرهوشمند را نادیده گرفت. اگر «هوشمندتر از انسان‌ها»، مفهومی بی‌معنی است، پس «هوشمندتر از گوریل‌ها» هم بی‌معنی است و بنابراین گوریل‌ها نباید چیزی برای ترسیدن از انسان‌ها داشته باشند.

راه حل‌ها

آیا می‌توانیم با هشدار وینر مقابله کنیم؟ آیا می‌توانیم سامانه‌های هوش مصنوعی طراحی کنیم که هدفش با هدف‌های ما ناسازگار نباشد و ما از چگونگی رفتار آن‌ها مطمئن و خرسند باشیم؟ ظاهراً امیدی نیست، زیرا بدون شک اثبات خواهد شد که نوشتن صحیح هدف‌های ما امکان‌پذیر نیست و یا تمام راه‌های غیرشهودی و دور از عقلی را تصور کنید که یک موجودیت آبرهوشمند می‌تواند برای برآورده ساختن آن هدف‌ها در پیش گیرد.

اگر ما سامانه‌های آبرهوشمند هوش مصنوعی را به صورت جعبه‌های دربسته در نظر بگیریم، در این صورت هیچ امیدی نیست. در عوض، رویکردی که به نظر می‌رسد مجبوریم در پیش بگیریم، چنانچه بخواهیم از نتیجه‌اش مطمئن باشیم، تعریف یک مسئله صوری مانند F و طراحی سامانه‌های هوش مصنوعی برای حل F است به نحوی که صرفنظر از این که آن سامانه چقدر خوب F را حل کند، ما از جواب خرسند باشیم. اگر بتوانیم F مناسبی را تعریف کنیم که این ویژگی را داشته باشد، قادر خواهیم بود یک سامانه هوش مصنوعی «مطمئناً سودبخش» به وجود آوریم.

بازگشته است. بنا بر استدلال او، با وجودی که ما از مؤلفه‌های رقمی استفاده می‌کنیم، اما در یک مقطع خاص، رایانش قیاسی که توسط سامانه انجام می‌گیرد، بسیار فراتر از پیچیدگی کد رقمی است که با آن ساخته شده است. به باور او، هوش مصنوعی واقعی - با سامانه‌های کنترل قیاسی که از بنیادهای رقمی پدیدار می‌گردند، همان‌طور که رایانه‌های رقمی در نتیجه جنگ جهانی دوم از مؤلفه‌های قیاسی پدیدار شدند- آنقدر دور که ما فکر می‌کنیم نیست.

جرج در مقاله‌اش به ژرفاندیشی درباره تمایز بین رایانش رقمی و قیاسی می‌پردازد و درمی‌یابد که رایانش قیاسی هنوز زنده و مورد استفاده است. واکنش طبیعت به تلاش برای برنامه‌ریزی ماشین‌هایی که همه چیز را کنترل کنند، ممکن است ماشین‌هایی بدون برنامه‌ریزی باشد که هیچکس روی آن‌ها کنترل نداشته باشد.

* * *

تاریخ رایانش را می‌توان به دو بخش قدیم و جدید تقسیم کرد: پیش و پس از رایانه‌های الکترونیکی رقمی و کدهایی که به سرعت در سرتاسر کره زمین تکثیر یافتند. پیامبران بخش قدیم که منطق زیربنایی را به وجود آوردند عبارتند از توماس هابز و گاتفرید ویلهلم لایب‌نیتز. پیامبران بخش جدید شامل آلن تورینگ، جان فون نویمان، کلود شانون و نوربرت وینر می‌شوند که ماشین‌ها را تحویل ما دادند.

آلن تورینگ کنجکاو بود که ماشین‌ها چه چیزی لازم دارند تا هوشمند شوند. جان فون نویمان کنجکاو بود که ماشین‌ها چه چیزی لازم دارند تا خودساخت^{۲۲} (تولید شده توسط خود) شوند. کلود شانون کنجکاو بود که ماشین‌ها چه چیزی لازم دارند تا بتوانند به نحوی قابل اطمینان و صرفنظر از این که چقدر نوفه^{۲۳} تداخل داشته باشد، ارتباط برقرار کنند. نوربرت وینر کنجکاو بود که چقدر طول می‌کشد تا ماشین‌ها کنترل را در دست گیرند.

هشدارهای وینر در باره سامانه‌های کنترل ورای کنترل انسان، در سال ۱۹۴۹ و درست هنگامی که نخستین نسل رایانه‌های رقمی الکترونیکی با برنامه ذخیره شده عرضه گردیدند، داده شد. این رایانه‌ها به نظارت و هدایت مستقیم برنامه‌نویسان انسانی نیاز داشتند که نگرانی‌های وینر را از بین می‌برد. اگر کنترل ماشین‌ها به دست برنامه‌نویسان بود پس چه جای نگرانی؟ از آن هنگام، بحث درباره خطرات کنترل مستقل، در ارتباط با بحث درباره قدرت و محدودیت‌های ماشین‌های کد شده رقمی، باقی مانده است. با وجود قدرت اعجاب‌انگیز آن‌ها، استقلال واقعی اندکی مشاهده شده است. این یک فرض خطرناک است. اگر رایانش رقمی جای خود را به چیز دیگری بدهد چه می‌شود؟

علم الکترونیک در خلال صد سال گذشته دستخوش دو تغییر بنیادی شده است: از قیاسی به رقمی و از لامپ خلأ^{۲۴} به حالت

این باشد که چنین اولویت‌هایی را در محاسبات روبات‌ها به‌طور کامل از بین ببریم.

یافتن راه‌حلی برای مسئله کنترل هوش مصنوعی، کار مهمی است و به قول بوستروم «وظیفه ضروری و واجب عصر ما». پژوهش‌های هوش مصنوعی تاکنون بر سامانه‌هایی متمرکز بوده است که در تصمیم‌گیری بهتر هستند، اما این با گرفتن تصمیمات بهتر یکسان نیست. صرفنظر از این که یک الگوریتم چقدر عالی بیشینه کند، و صرفنظر از این که مدلی که از جهان دارد چقدر دقیق باشد، تصمیم‌های ماشین ممکن است به چشم یک انسان عادی بسیار احمقانه به نظر آید، اگر تابع کاروری^{۱۷} (سودمندی) آن به نحو مناسبی همراستا با ارزش‌های انسان نباشد.

این مسئله نیازمند تغییر در تعریف خود هوش مصنوعی است - از رشته‌ای مربوط به هوشمندی خالص و مستقل از هدف، به رشته‌ای مربوط به سامانه‌هایی که فایده آن‌ها برای انسان‌ها قابل اثبات باشد. به نظر می‌رسد که جدی گرفتن این مسئله به راه‌های تازه فکر کردن درباره هوش مصنوعی، هدف‌هایش و رابطه ما با آن بینجامد.



فصل ۴

قانون سوم

جرج دایسون^{۱۸}

جرج دایسون، تاریخ‌نگار علم و فناوری، نویسنده کتاب‌های داروین در میان ماشین‌ها، پروژه اوربون و کلیسای جامع تورینگ^{۱۹} است.

* * *

در سال ۲۰۰۵، جرج دایسون، تاریخ‌نگار علم و فناوری، به دعوت بعضی از مهندسان گوگل، از آن شرکت بازدید کرد. این دعوت به خاطر بزرگداشت شصتمین سال طرح جان فون نویمان برای یک رایانه رقمی بود. جرج پس از این بازدید مقاله «کلیسای جامع تورینگ» را نوشت که برای نخستین بار هشدار می‌داد که جامعه درباره خواب‌هایی که بنیان‌گذاران گوگل برای دنیا دیده بودند. یکی از میزبانانش در این بازدید به او توضیح داده بود که «ما تمام آن کتاب‌ها را برای خوانده شدن توسط مردم پویش^{۲۰} نمی‌کنیم، ما آن‌ها را برای خوانده شدن توسط هوش مصنوعی پویش می‌کنیم».

جرج به وقایع‌نگاری عصر رقمی پرداخت. علاقه‌مندی‌های او شامل تکامل رایانش رقمی و ارتباطات راه دور، خاستگاه جهان رقمی و بسیاری چیزهای متنوع دیگر بوده است. او هرگز دوره دبیرستان را تمام نکرد اما دکتری افتخاری دانشگاه ویکتوریا به او اعطاء شده است. او دوست دارد خاطر نشان سازد که رایانش قیاسی^{۲۱} دوباره

17- utility function

18- George Dyson

19- Turing's Cathedral

20- scan

21- analog computing

22- self-produce

23- noise

24- vacuum tube

وجود ندارد. طبیعت به طریقی - که ما دقیقاً چگونگی آن را درک نمی‌کنیم - رایانه‌های قیاسی معروف به سامانه‌های عصبی را که دربرگیرنده اطلاعات جذب شده از جهان است، شکل می‌دهد. آن‌ها یاد می‌گیرند. یکی از چیزهایی که یاد می‌گیرند، کنترل است. آن‌ها یاد می‌گیرند که رفتار خودشان را کنترل کنند و یاد می‌گیرند که محیطشان را تا حدی که می‌توانند کنترل کنند.

علوم رایانه، تاریخچه‌ای طولانی از پیاده‌سازی شبکه‌های عصبی دارد - و این به زمانی که حتی علوم رایانه وجود نداشت باز می‌گردد - اما در اغلب موارد، شبیه‌سازی شبکه‌های عصبی با رایانه‌های رقمی بوده است، نه این که شبکه‌های عصبی خودشان به‌طور طبیعی شکل گرفته باشند. این امر شروع به تغییر کرده است: از پایین به بالا، آن‌گونه که پهپادهای جنگی، ماشین‌های خودران و تلفن‌های همراه باعث تولید ریزپردازنده‌های نورومورفیک (تراشه‌هایی با عملکرد شبیه سلول‌های واقعی مغز، از طریق شبیه‌سازی ساختارهای زیست‌شناختی طبیعی سامانه عصبی. م.) شده‌اند که شبکه‌های عصبی واقعی و نه شبیه‌سازی شده را مستقیماً بر روی سیلیکان (یا هر ماده بالقوه دیگر) پیاده‌سازی می‌کنند، و از بالا به پایین، آن‌گونه که بزرگ‌ترین و موفق‌ترین سازمان‌های ما به‌طور فزاینده‌ای برای گسترش نفوذ و کنترل خود بر جهان به رایانش قیاسی روی می‌آورند.

در حالی که ما درباره هوش رایانه‌های رقمی صحبت می‌کنیم، رایانش قیاسی بدون سروصدا و به آرامی در حال جایگزین شدن رایانش رقمی است، به همان شکلی که مؤلفه‌های قیاسی مانند لامپ‌های خلأ پس از جنگ جهانی دوم به منظور متفاوتی برای ساخت رایانه‌های رقمی به کار گرفته شدند. پردازنده‌های معین و حالت متناهی^{۳۰} که کدهای متناهی را اجرا می‌کنند، در حال شکل‌دهی نوعی اندامگان^{۳۱} پیچیده بزرگ‌مقیاس^{۳۲}، نامعین و غیرحالت متناهی موجود در جهان واقعی هستند. سامانه‌های دورگه^{۳۳} رقمی/قیاسی حاصله با رشته‌های بیت‌ها به‌صورت گروهی رفتار می‌کنند نه به‌صورت انفرادی، همان‌طور که با جریان الکترون‌ها در لامپ خلأ رفتار می‌شود. بیت‌ها الکترون‌های جدید هستند. رایانش قیاسی بازگشته است و طبیعتش در دست گرفتن کنترل است.

این سامانه‌ها، همان‌گونه که اطلاعات کد شده^{۳۴} بسامدتپ^{۳۳} در یک نورون یا مغز پردازش می‌شود، به‌صورت آماری عمل کرده و همه چیز را از جریان کالاهای گرفته تا جریان ترافیک و جریان ایده‌ها کنترل می‌کنند. پدیدار شدن هوش، توجه «انسان خردمند»^{۳۴} را به خود جلب کرد، اما چیزی که ما باید نگران‌اش باشیم، پدیدار شدن کنترل است.

فرض کنید الان سال ۱۹۵۸ است و شما در تلاش برای دفاع از آمریکا در برابر حملات هوایی هستید. برای تشخیص هواپیمای

جامد^{۲۵}. این که این دو تغییر با هم روی دادند به معنی این نیست که آن‌ها کاملاً به هم گره خورده‌اند. درست همان‌گونه که محاسبات رقمی با استفاده از مؤلفه‌های لامپ خلأ انجام گرفته است، محاسبات قیاسی هم می‌توانند در حالت جامد انجام شوند. محاسبات قیاسی هنوز زنده و فعال هستند با وجودی که لامپ‌های خلأ از لحاظ تجاری منسوخ و برافتاده شده‌اند.

تمایز دقیقی بین رایانش رقمی و قیاسی وجود ندارد. به‌طور کلی، رایانش رقمی با اعداد، دنباله‌های دودویی، منطق معین^{۲۶} و زمان به‌صورت افزودگی‌های گسسته سروکار دارد، در حالی که رایانش قیاسی به اعداد حقیقی، منطق نامعین و توابع پیوسته، شامل زمان به همان شکل پیوستاری که در دنیای واقعی وجود دارد، می‌پردازد. تصوّر کنید که می‌خواهید وسط یک جاده را پیدا کنید. شما می‌توانید پهنای آن را با استفاده از هر وسیله مدرّجی اندازه بگیرید و سپس به‌صورت رقمی نصف آن را با نزدیک‌ترین تقریب محاسبه کنید. و یا می‌توانید از یک تکه نخ به‌عنوان رایانه قیاسی استفاده کنید، پهنای جاده را با نخ اندازه بگیرید و سپس نخ را بر روی خودش برگردانید تا وسط آن را پیدا کنید، بدون آن که محدود به تقریب‌زنی باشید.

در رایانش قیاسی، پیچیدگی در همبندی^{۲۷} شبکه وجود دارد نه در کد. اطلاعات به‌صورت توابع پیوسته از مقادیری چون ولتاژ و بسامد نسبی^{۲۸} تپ^{۲۸} پردازش می‌شوند، نه توسط عملیات منطقی روی رشته‌های گسسته بیت‌ها. رایانش رقمی، خطا و ابهام را تحمل نمی‌کند و متکی به تصحیح خطا در هر مرحله در طول مسیر است. رایانش قیاسی خطاها را تحمل می‌کند و به شما اجازه می‌دهد تا با آن‌ها زندگی کنید.

طبیعت از کدگذاری رقمی برای ذخیره‌سازی، تکثیر و نو ترکیبی^{۲۹} دنباله‌های نوکلئوتیدها (مولکول‌های ترکیب‌های آلی که واحد سازنده اسیدهای نوکلئیک می‌باشند. م.) استفاده می‌کند اما برای هوش و کنترل متکی به رایانش قیاسی است که بر روی سامانه عصبی اجرا می‌شود. سامانه ژنتیک در هر سلول زنده، رایانه‌ای با برنامه ذخیره شده است. مغز، این چنین نیست.

رایانه‌های رقمی، تبدیل‌های بین دو گونه از بیت‌ها را اجرا می‌کنند: بیت‌هایی که تفاوت‌های مکانی را نشان می‌دهند و بیت‌هایی که تفاوت‌های زمانی را نشان می‌دهند. این تبدیل‌ها بین این دو شکل از اطلاعات، دنباله و ساختار، توسط برنامه‌نویسی رایانه تعیین می‌شود و تا هنگامی که رایانه‌ها نیازمند برنامه‌نویسان انسانی باشند، کنترل در دست ما باقی خواهد ماند.

رایانه‌های قیاسی نیز واسطه تبدیل‌ها بین دو شکل از اطلاعات هستند: ساختار در مکان و رفتار در زمان. هیچ برنامه‌نویسی یا کدی

30- deterministic finite-state

31- organism

32- large-scale

33- pulse-frequency

34- homo sapiens

25- solid state

26- deterministic logic

27- topology

28- pulse

29- recombination

را فراخوانید و یک نقشهٔ بسامدپ از چگونگی ارتباط همه چیز با هم فراهم کنید.

پیش از آن که خودتان بدانید، سامانهٔ شما نه تنها معنی چیزها را مشاهده و نگاشت می‌کند، بلکه شروع به «ساختن» معنی هم خواهد کرد. دیر یا زود، به همان ترتیبی که نقشهٔ ترافیک شروع به کنترل جریان ترافیک بدون آن که کسی درگیر کنترل کردن باشد می‌کند، سامانهٔ شما هم معنی‌ها را کنترل خواهد کرد.

سه قانون برای هوش مصنوعی وجود دارد. نخستین قانون که به یاد راس اشبی^{۳۸}، رایانیکدان^{۳۹} و نویسندهٔ کتاب «طراحی برای مغز»، به قانون اشبی معروف است می‌گوید که هر سامانهٔ کنترلی اثربخشی باید به همان پیچیدگی سامانه‌ای که کنترلش می‌کند باشد.

قانون دوم که توسط جان فون نویمان بیان گردیده می‌گوید که ویژگی معرف یک سامانهٔ پیچیده این است که دربرگیرندهٔ ساده‌ترین توصیف رفتاری خودش باشد. ساده‌ترین مدل کامل یک اندامگان، خود اندامگان است. تلاش برای فروکاستن رفتار سامانه به هر توصیف صوری، چیزها را پیچیده‌تر می‌کند، نه ساده‌تر.

قانون سوم می‌گوید که هر سامانه‌ای که به قدر کافی ساده باشد که درک گردد، به قدر کافی پیچیده نخواهد بود که هوشمندانه رفتار کند، و هر سامانه‌ای که به قدر کافی پیچیده باشد که هوشمندانه رفتار کند، آنقدر پیچیده است که قابل درک نیست.

قانون سوم به کسانی که اعتقاد دارند تا زمانی که هوش را درک نکرده‌ایم نیازی نیست نگران پدیدار شدن هوش فرانسانی در میان ماشین‌ها باشیم، آرامش می‌بخشد، اما شکافی در قانون سوم وجود دارد.

ساختن چیزی بدون آن که درکش کنیم، کاملاً امکان‌پذیر است. شما نیاز ندارید کاملاً نحوهٔ کار مغز را درک کنید تا بتوانید نمونه‌ای بسازید که کار کند. این شکافی است که هیچ نظارتی بر الگوریتم‌ها توسط برنامه‌نویسان و مشاوران اخلاقی آن‌ها نمی‌تواند آن را پر کند. هوش مصنوعی که «خوب بودنش» اثبات‌پذیر باشد، افسانه‌ای بیش نیست. رابطهٔ ما با هوش مصنوعی واقعی، همیشه از جنس اعتقاد و اعتماد خواهد بود، نه اثبات.

ما خیلی نگران هوش ماشینی هستیم اما به قدر کافی نگرانی خودبازساخت^{۴۰}، ارتباطات و کنترل نیستیم. انقلاب بعدی در رایانش، با پدیدار شدن سامانه‌های قیاسی که دیگر برنامه‌نویسی رقمی کنترل روی آن‌ها نداشته باشد، صورت خواهد گرفت. پاسخ طبیعت به آن‌هایی که اعتقاد دارند که می‌توانند ماشین‌هایی برای کنترل همه چیز بسازند این خواهد بود که به آن‌ها اجازه می‌دهد تا ماشینی بسازند که خودشان را کنترل کند.

دشمن، افزون بر شبکه‌ای از رایانه‌ها و پایگاه‌های هشدار دهندهٔ رادار، یکی از چیزهایی که نیاز دارید، نقشهٔ کل ترافیک هوایی تجاری است که به صورت لحظه‌ای به‌روزرسانی شود. آمریکا چنین سامانه‌ای را ساخته که SAGE^{۳۵} نام دارد. SAGE به نوبهٔ خود سامانهٔ Sabre را به‌وجود آورد که نخستین سامانهٔ ذخیره‌سازی یکپارچه برای پیش‌گزین (رزرو) کردن سفرهای هوایی به صورت لحظه‌ای است. Sabre و زیرسامانه‌های بعدیش به زودی نه تنها صندلی‌های موجود را نشان می‌دادند بلکه به سامانه‌ای تبدیل شدند که با هوش غیرمتمرکز شروع به کنترل این که هواپیماهای مسافری کجا و چه موقع پرواز می‌کنند نمود.

اما آیا یک اتاق کنترل در جایی وجود ندارد که فردی در آنجا کنترل را در دست داشته باشد؟ شاید نه. برای نمونه، فرض کنید سامانه‌ای برای نمایش لحظه‌ای ترافیک بزرگراه ساخته‌اید که به خودروها دستیابی به نقشه در مقابل گزارش کردن سرعت و مکانشان در هر لحظه را می‌دهد. نتیجهٔ این کار، یک سامانهٔ کنترل کاملاً غیرمتمرکز است. در هیچ کجا، بجز خود سامانه، هیچ مدل کنترل‌کنندهٔ سامانه وجود ندارد.

حال فرض کنید نخستین دههٔ قرن بیست و یکم است و شما می‌خواهید پیچیدگی روابط انسانی را به صورت لحظه‌ای دنبال کنید. در مورد زندگی اجتماعی در یک دانشگاه کوچک، می‌توانید دادگان^{۳۶} متمرکزی ایجاد کنید و آن را به‌روز نگاه دارید، اما این کار در مقیاسی بزرگ‌تر بسیار دشوار و خسته‌کننده می‌شود. بهتر است نسخه‌های رایگانی از یک کد سادهٔ نیمه مستقل را که به‌طور محلی میزبانی^{۳۷} شود پخش کنید و اجازه دهید که شبکهٔ اجتماعی خودش را به‌روز رسانی کند. این کد با رایانه‌های رقمی اجرا می‌شود اما رایانش قیاسی در این سامانه به‌طور کلی بسیار پیچیده‌تر از کد زیربنایی آن انجام می‌گیرد. مدل کد شدهٔ بسامدپ حاصله، گراف اجتماعی می‌شود و در سرتاسر پردیس دانشگاه و سپس کل جهان پخش می‌شود.

اگر بخواهید ماشینی بسازید که «معنی» همهٔ چیزهای شناخته شده برای انسان را به‌دست آورد، چه می‌شود؟ با قانون مور که در دست داریم، رقمی کردن تمام اطلاعات موجود در جهان، زمان زیادی نمی‌گیرد. شما تمام کتاب‌هایی را که تاکنون چاپ شده پویش می‌کنید، تمام برنامه‌های الکترونیکی را که تاکنون نوشته شده جمع‌آوری می‌کنید، تمام فیلم‌های ویدیویی چهل و نه سال گذشته را گرد می‌آورید و به‌طور لحظه‌ای دنبال می‌کنید که آدم‌ها کجا هستند و چکار می‌کنند. اما «معنی» را چگونه به‌دست می‌آورید؟

حتی در عصری که همه چیز رقمی شده باشد، این به هیچ شیوهٔ منطقی قابل تعریف نیست زیرا «معنی» در میان انسان‌ها، اساساً منطقی نیست. پس از گردآوری تمام پاسخ‌های ممکن، بهترین کاری که می‌توانید بکنید این است که تمام پرسش‌های خوب تعریف شده

38- W. Ross Ashby
39- cybernetician
40- self-reproduction

35- Semi-Automatic Ground Environment
36- database
37- host

معرفی استاندارد ۲۴۷۶۶

راهنمای قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

کمیسیون استاندارد و تدوین مقررات، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

مقدمه

مهندسی نیازمندی‌ها یکی از فعالیت‌های عمده چرخه‌های عمر سامانه‌ها و نرم‌افزار است. این فعالیت باید با دقت و به شکل جامعی انجام شده تا اطمینان حاصل شود مجموعه‌ای جامع و کامل از نیازمندی‌ها ثبت و نگهداری شده است. حین تکوین سامانه یا نرم‌افزار، این نیازها و نیازمندی‌های کاربر به مجموعه‌ای اعتبارسنجی شده از نیازمندی‌های فنی تبدیل شده و با استفاده از فعالیت‌های فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها مدیریت می‌شوند. بنابراین، با توجه به نقش نیازمندی‌ها در توسعه سامانه و نرم‌افزار، مدیریت آن‌ها بدل به موضوعی در خور توجه می‌شود. به دلیل این اهمیت و به منظور پاسخ‌گویی به این نیاز از بازار، استاندارد ISO/IEC 24766 (با عنوان «فناوری اطلاعات-مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-راهنمای قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها») که از این پس در این مقاله «استاندارد» نامیده شده، تدوین شده است.

ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها برای پشتیبانی از فعالیت مهندسی نیازمندی‌ها و سایر فعالیت‌های وابسته به آن در کل چرخه عمر استفاده می‌شود. فعالیت‌های مربوط به مهندسی نیازمندی‌ها در استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207 (با عنوان «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-فرآیندهای چرخه عمر نرم‌افزار») و همچنین ISO/IEC/IEEE 15288 (با عنوان «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-

فرآیندهای چرخه عمر سامانه»)^۲ به تفصیل آمده است. این استانداردها مجموعه‌ای از اقدامات، فعالیت‌ها و کارهای مربوط به مهندسی نیازمندی‌ها را که باید حین اکتساب یا توسعه سامانه‌ها و نرم‌افزار انجام شوند، بیان می‌کند. با این حال این استانداردها به قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها، که کاربر برای پشتیبانی از فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها و دیگر فرایندهای مرتبط با آن در کل فعالیت‌های چرخه عمر از آن انتظار دارد، اشاره‌ای نمی‌کند.

در حال حاضر، بسیاری از فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها فعالیت‌های انسانی هستند، به این معنی که توسط انسان‌ها انجام شده و ابزارها قادر به انجام آن نیستند؛ چه بسا که هیچ‌گاه هم توسط ابزارها قابل انجام نباشند. با این حال، هر کجا این امکان وجود داشته باشد، باید ابزاری از این فعالیت‌های انسانی هنگام ثبت و مستندسازی، مدیریت محتوایی، توزیع و ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری پشتیبانی کند.

هدف این استاندارد، توصیف قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها است؛ ابزارهایی که هدف آن‌ها کمک به افرادی است که فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها را اکتساب، تأمین، توسعه، اجرا و نگهداری می‌کنند. این استاندارد، افراد درگیر در اجرای یک یا چند فعالیت از مجموعه فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها را به طرق زیر کمک می‌کند.

رسیدن به درک بهتری از ارتباط بین فعالیت‌های در حال اجرا با

۲- این استاندارد در شماره ۲۱۱ گزارش کامپیوتر، مهر و آبان ۱۳۹۲، به اجمال بیان شده است.

۱- این استاندارد در شماره ۲۱۰ گزارش کامپیوتر، مرداد و شهریور ۱۳۹۲، به اجمال بیان شده است.

جدول ۱: مشخصات استاندارد

شماره:	۲۴۷۶۶
قسمت:	-
نوع سند:	استاندارد بین‌المللی
عنوان لاتین:	Information technology — Systems and software engineering — Guide for requirements engineering tool capabilities
عنوان فارسی:	فناوری اطلاعات-مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-راهنمای قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها
تعداد صفحات:	۲۳
سال چاپ:	۲۰۰۹
زبان:	تک زبانه، انگلیسی
شماره ویرایش:	ندارد
متمم و اصلاحیه:	ندارد
استاندارد(های) جایگزین شده:	-
کد رده‌بندی استاندارد (ICS):	-
نهاد استاندارد‌گذار:	ایزو
شماره استاندارد معادل فارسی:	-
ناشر استاندارد فارسی:	-
سال چاپ:	-
شماره ویرایش:	-
تعداد صفحات:	-

یک ابزار مهندسی نیازمندی‌ها باید مدیریت نظام‌مند نیازمندی‌ها را در کل چرخه عمر پروژه تسهیل و پشتیبانی کند. این ابزار باید از فعالیت‌های مرتبط با فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها نیز پشتیبانی کند. در ادامه، فرآیندهایی که ابزار مهندسی نیازمندی باید به آن بپردازند، بیان شده است.

استخراج نیازمندی

فرآیند استخراج نیازمندی^۶ در واقع، جستجو، کشف، تحصیل و تدقیق نیازمندی‌ها است. نیازمندی‌ها به جای این که فقط ثبت و جمع‌آوری شوند، باید استخراج شوند. این بدان معنی است که عناصری از کشف و توسعه در این فرآیند حضور دارد. استخراج نیازمندی‌ها، فعالیتی تکراری است که در ارتباط مستمر با سودبران و اعتبارسنجی توسط آن‌ها انجام می‌شود.

تحلیل نیازمندی‌ها

فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها^۷ دارای پیچیدگی‌های خاص خود است

6- Requirement elicitation

7- Requirement analysis

قابلیت‌های ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها شناسایی فرآیندها یا فعالیت‌هایی که می‌توانند از طریق پشتیبانی بهتر یک ابزار مهندسی نیازمندی‌ها، بهبود یابند. رسیدن به یک مبنای عینی برای مقایسه ارزشیابی و نیز ارزیابی بهتر ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها علاوه بر این، این استاندارد به افرادی که درگیر خرید ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها هستند کمک می‌کند تا: خدمات مهندسی نیازمندی‌ها را که می‌تواند به بهبود فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها کمک کند، بازنگری کنند. معیارهای انتخاب ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها را شناسایی کنند. لازم به ذکر است که این استاندارد به نحوه و چگونگی اکتساب یک ابزار مهندسی نیازمندی‌ها نمی‌پردازد. این موضوع در استاندارد ISO/IEC 41062 (با عنوان «شیوه‌های توصیه شده برای اکتساب نرم‌افزار»)^۳ به طور کامل بیان و تشریح شده است. خود فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها نیز در استاندارد ISO/IEC 29148 (با عنوان «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-فرآیندهای چرخه عمر-مهندسی نیازمندی‌ها»)^۴ تشریح شده است. علاوه بر آن، خدمات مورد نیاز یک محیط مهندسی نرم‌افزار (که مدیریت و مهندسی نیازمندی‌ها را شامل می‌شود) در استاندارد ISO/IEC 15940 (با عنوان «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار-خدمات محیط مهندسی نرم‌افزار»)^۵ و نحوه ارزشیابی و گزینش ابزارهای مهندسی نرم‌افزار به کمک رایانه (CASE) نیز در استاندارد ISO/IEC 14102 (با عنوان «فناوری اطلاعات-راهنمای ارزشیابی و انتخاب ابزارهای مهندسی نرم‌افزار به کمک رایانه (CASE)»)^۶ آمده است.

مشخصات

مشخصات این استاندارد در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

ساختار

ساختار این استاندارد به شرح زیر است:

بند ۱: دامنه کاربرد

بند ۲: مراجع الزامی

بند ۳: اصطلاحات و تعاریف

بند ۴: فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها

بند ۵: قابلیت ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها

بند ۶: ویژگی‌های کیفی نیازمندی‌ها

پیوست A: ویژگی‌های کیفی نیازمندی‌ها و ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار

کتابشناسی

فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها

۳- این استاندارد در شماره ۲۴۳ گزارش کامپیوتر، خرداد و تیر ۱۳۹۸، به اجمال بیان شده است.

۴- این استاندارد در شماره ۲۱۶ گزارش کامپیوتر، مرداد و شهریور ۱۳۹۳، به اجمال بیان شده است.

۵- این استاندارد در شماره ۲۳۱ گزارش کامپیوتر، بهمن و اسفند ۱۳۹۵، به اجمال بیان شده است.

نرم افزار- راهنمای پیکره دانش مهندسی نرم افزار» آمده، سازماندهی کرده است. این فهرست دو منظور دارد:

ارزشیابی و انتخاب ابزاری برای مهندسی نیازمندی‌ها
تطبیق فرآیند با قابلیت‌های خاص ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها

استخراج نیازمندی‌ها

نیازمندی‌هایی که در محدوده پروژه بیان می‌شوند، باید ناظر به همه نیازهای اساسی کاربری و کسب و کار باشد. ابزار مهندسی نیازمندی‌ها باید از این موارد پشتیبانی کند: شناسایی سودبر، ثبت و ردیابی نیازمندی‌های کسب و کار/کاربر، نیازمندی‌های کارکردی و نیازمندی‌های کیفیت.

• ابزار مهندسی نیازمندی‌ها در این زمینه باید از موارد زیر پشتیبانی کند:
• ذخیره‌سازی، مدیریت و مستندسازی مصاحبه‌ها، کارگاه‌های آموزشی و مشاهدات

• ذخیره‌سازی و مدیریت فهرست تماس، رای، نظرات کاربران، امنیت کاربر و اعلام‌های گروهی

• ردیابی نیازمندی‌ها و تهیه گزارش‌های مرتبط
• ایجاد سلسله مراتبی از نیازمندی‌ها
• به‌روزرسانی پیوندهای مستندات (موجود) به مستنداتی جدید یا به‌روز شده، بدون نیاز به ایجاد مجدد پیوندهای ردیابی
• ذخیره‌سازی و مدیریت ویژگی‌های^{۱۲} لازم برای دسته‌بندی/رده‌بندی نیازمندی‌ها حین شناسایی

• ذخیره‌سازی و مدیریت ویژگی‌ها در قالب‌های متنوع (متن، گرافیک، فهرست شماره‌ای) که می‌تواند به هر نیازمندی مرتبط شود.
• استفاده از ویژگی ذاتی ابزار (شناسه یکتای نیازمندی، تاریخ ثبت، فرد ثبت‌کننده و...)

• امکان جستجوی منعطف نیازمندی‌ها
• امکان جایگزینی یا به‌روزرسانی نیازمندی‌ها
• استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی برای تهیه گزارش‌ها به منظور و نمایش یا تولید مستندات از ابزار
• ثبت «وضع موجود» و «وضع مطلوب» عناصر سامانه

نیازمندی‌هایی که در محدوده پروژه تصریح شده باید در برگیرنده همه نیازمندی‌های اساسی کسب و کار، کاربر، کارکردی و کیفی باشد. ابزار باید پشتیبانی از ثبت «وضع موجود» (AS-IS) و یا «وضع مطلوب» (TO-BE) را به شرح زیر فراهم کند:

• ذخیره‌سازی و مدیریت محتوای گرافیکی و متنی (ساختار شکست کار، معماری، تجزیه کارکردی و...)
• ذخیره‌سازی و مدیریت ویژگی‌های قابل تعریف توسط کاربر و هر قلم اطلاعاتی وابسته مرتبط با نیازمندی
• ردیابی منعطف (رو به جلو و رو به عقب، یک-به-چند و چند-به-یک، ردیابی دو طرفه متن-به-متن و ...)
• ردیابی دوطرفه بین همه نیازمندی‌ها

و این موارد را در بر می‌گیرد: پالایش نیازمندی‌ها از طریق تجزیه نیازمندی‌های سطح بالا به نیازمندی‌های جزئی و تفصیلی، ساخت نمونه‌های اولیه، ارزشیابی، امکان‌سنجی، تحلیل نیازمندی‌های همپوشان یا متناقض و بحث در خصوص اولویت‌بندی آن‌ها (برای توسعه).

تعیین نیازمندی‌ها

تعیین نیازمندی‌ها^۸ به معنی مستندسازی نیازمندی‌ها ناظر به روشی یکدست و قابل بازنگری است. مستندسازی شامل کارکردها و قابلیت‌هایی است که سامانه باید فراهم سازد، به علاوه محدودیت‌هایی که بر آن حاکم است. طبق آنچه پیشتر آمد، تعیین نیازمندی‌ها مبنای تمامی فعالیت‌های بعدی چرخه عمر نرم افزار است، از جمله: طرح‌ریزی، طراحی و برنامه‌نویسی. همچنین پایه‌ای برای آزمون سامانه و مستندسازی کاربری است.

نیازمندی‌ها و صحت‌گذاری محصول

اعتبارسنجی^۹ فرآیند ارزشیابی سامانه نرم افزار است؛ با این هدف که آیا نیازمندی‌های سودبران را محقق می‌کند یا خیر. این کار از طریق بررسی و تمهید اهداف عینی برای این که نیازمندی‌های مشخص شده برای یک هدف یک کاربرد مشخص محقق شده یا خیر، انجام می‌شود.

نیازمندی‌ها و واریسی محصول

واریسی^{۱۰} فرآیند ارزشیابی یک سامانه یا نرم افزار است برای تعیین این که آیا به درستی و به شکل مناسبی نیازمندی‌های مشخص شده را منعکس می‌کند. این کار از طریق بررسی و تمهید اهداف عینی برای این که نیازمندی‌های مشخص شده محقق شده یا خیر، انجام می‌شود.

مدیریت نیازمندی‌ها

مدیریت نیازمندی‌ها در کنار مدیریت تغییر، اطمینان می‌دهد که نیازمندی‌ها هنوز با محصول توسعه داده شده هم‌راستا هستند. مدیریت نیازمندی‌ها با موضوعاتی مانند جمع‌آوری، تحلیل، صحت‌گذاری و تصدیق نیازمندی‌ها از طریق تعامل و تبادل نظر است که ذاتاً در کار با افراد وجود دارد.

قابلیت‌های ابزار مهندسی نیازمندی‌ها

ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها این امکان را فراهم می‌کند که اقدامات مهندسی و مدیریت نیازمندی‌ها تا حدی خودکار شده و از این مسیر بار شناختی^{۱۱} سودبران کاهش یابد. این استاندارد فهرستی از قابلیت‌های مورد نیاز ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها را که طبق فعالیت‌های مرتبط به نیازمندی‌های سامانه/نرم افزار در استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207، ISO/IEC/IEEE 15288 و ISO/IEC 19759 (با عنوان «مهندسی

8- Requirement specification

9- Validation

10- Verification

11- Cognitive load

پیش‌نمون‌سازی

- پیش‌نمون‌سازی^{۱۵} می‌تواند هم برای کاوش در نیازمندی‌ها و هم اعتبارسنجی آن استفاده شود. لازم است ابزار قابلیت ارائه اطلاعات را در قالب یک میانای گرافیکی کاربر داشته باشد.

مستندسازی استخراج

- خروجی تمامی کارهای مربوط به استخراج نیازمندی‌ها باید در قالب‌های مختلف ذخیره شده، بازیابی شده و ویرایش شود. قابلیت ابزار در این خصوص به شرح زیر است:
- ذخیره‌سازی و مدیریت نیازمندی‌های غیرمتنی در قالب مشخص شده (جدول، تصویر، گرافیک،...)
- ذخیره‌سازی و مدیریت نیازمندی‌های متنی با استفاده از یک ویرایشگر/پردازشگر متنی
- دریافت و صدور فایل‌ها در قالب‌های مختلف

ابزار مهندسی نیازمندی باید قادر باشد فایل (اطلاعات) را در قالب‌های استاندارد و شناخته شده برای استفاده سایر ابزارها تولید (صادر) کند. علاوه بر این ابزار باید بتواند فایل‌های تهیه شده توسط سایر ابزارها (در قالب‌های استاندارد و شناخته شده) را نیز استفاده کند.

تحلیل نیازمندی‌ها

تحلیل نیازمندی‌ها شامل تجزیه نیازمندی‌های سطح بالا به نیازمندی‌های جزئی و تفصیلی از طریق پیش‌نمون‌سازی، ارزشیابی، امکان‌سنجی و اولویت‌بندی آن‌ها است. ابزار مهندسی نیازمندی‌ها، باید از تجزیه نیازمندی‌های سطح بالا به نیازمندی‌های کیفیت و کارکردی، تحلیل امکان‌سنجی و مخاطره نیازمندی‌ها پشتیبانی کند.

تحلیل نیازمندی‌های کارکردی

- نیازمندی‌های کارکردی بیان کارکرد مورد نیاز یا رفتاری است که سامانه‌های تحت شرایط خاص از خود بروز می‌دهد. ابزار باید در این زمینه از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و ردیابی دوسویه بین نیازهای شناسایی شده کاربر و نیازهای کارکردی
- ساختاردهی سلسله‌مراتبی و طرح‌واره شناسایی برای تدقیق نیازمندی‌ها
- واریسی متن نیازمندی‌ها از حیث گرامری (دستوری)
- ردیابی دوسویه بین تحلیل نیازمندی‌ها و پیاده‌سازی سامانه (به عنوان مثال: طراحی معماری، ساختار شکست کار)

تحلیل نیازمندی‌های کیفیت

- نیازمندی‌های کیفیت درگیر تصمیم‌های مهمی در خصوص معماری و طراحی است. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و مدیریت نیازمندی‌های کیفیت بر حسب خصیصه‌های کیفی، خط‌مشی‌ها و محدودیت‌ها

- ردیابی دو طرفه نیازمندی‌های عملکردی به عناصر سامانه (مثل وزن، اندازه،...)

- ردیابی دو طرفه نیازمندی‌ها به عناصر سامانه (از پیاده‌سازی به نیازمندی یا از نیازمندی به عناصر سامانه)

- ردیابی دو طرفه بین منطق، تخصیص، حساسیت، آزمون و اعتبارسنجی نیازمندی با عناصر سامانه

- ردیابی سودبران و نیازمندی‌ها
- همه نیازمندی‌های کارکردی و کیفیت باید قابلیت ردیابی به نیازمندی‌های کاربر، سودبر و کسب‌وکار را داشته باشد. ابزار باید امکان ردیابی را به شرح زیر فراهم کند:

- ذخیره‌سازی و مدیریت شناسایی و مستندسازی سودبران و نقش‌ها و مسئولیت‌های آن‌ها

- ذخیره‌سازی و مستندسازی نیازمندی‌های کیفیت سودبران در سامانه مورد نظر و یا بخشی از سامانه‌های مورد نظر

- جستجو و گزارش‌دهی منعطف از ناسازگاری‌های بین نیازمندی‌ها و عناصر سامانه

- ردیابی دو طرفه بین مرجع نیاز و نیازمندی‌ها
- ردیابی تحقق ویژگی‌های تعریف شده توسط کاربر (چگونگی، زمان، فرد مسئول،...)

- ارائه گرافیکی یا متنی قابلیت ردیابی
- تهیه تولید جدول ردیابی از قالب‌هایی مانند CSV، RTF یا XML

- سناریوهای هدف‌گرا و مدل‌سازی سطح بالا
- سناریوها، مدل‌ها و شبیه‌سازی‌ها می‌تواند برای توصیف تعامل ویژه بین کاربر و سامانه با هدف تحقق یک هدف، استفاده شود. ابزار باید این خصوص، قابلیت‌های زیر را ایجاد کند:

- ذخیره‌سازی و مدیریت قالب‌های تعریف شده توسط کاربر یا ارائه شده توسط ابزار برای سناریوهای هدف‌گرا (مثلاً، شبیه‌سازی‌ها، مدل‌سازی سناریوهای کسب‌وکار، موضوعات راهبردی)

- ذخیره‌سازی و مدیریت سناریوهای تعریف شده توسط کاربر
- ذخیره‌سازی و مدیریت ارزشیابی نیازمندی‌ها مبتنی بر اهداف کسب‌وکاری

- قالب‌ها و بازبینی‌های استخراج
- قالب‌ها و بازبینی‌ها ساختار منسجمی را برای ثبت توصیف نیازمندی‌ها و دیگر اطلاعات مرتبط با آن فراهم می‌سازد. ابزار باید در این زمینه قابلیت‌هایی را به شرح زیر فراهم کند:

- ذخیره‌سازی و مدیریت قابلیت‌های استخراج، تعریف شده توسط کاربر یا ابزار (مانند QFD^{۱۳} یا GQM^{۱۴})

- ذخیره‌سازی و مدیریت بازبینی‌های استخراج، تعریف شده توسط کاربر یا ابزار

- ذخیره‌سازی و مدیریت فرم‌های اولویت‌بندی، تعریف شده توسط کاربر یا ابزار

13- Quality Function Deployment

14- Goal Question Metric

- شناسایی و آن‌ها را به هر زیرسامانه اختصاص می‌دهد. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ساختاردهی سلسله‌مراتبی و طرح‌واره شناسایی برای تدقیق نیازمندی‌ها
- ردیابی دوسویه نیازمندی‌ها به نیازمندی‌های بالاسری یا نیازمندی‌های کاربر
- ردیابی دو سویه نیازمندی‌ها به نیازمندی‌های زیردستی یا عناصر طراحی
- ردیابی دوسویه نیازمندی‌ها به عناصر واری و اعتبارسنجی
- ذخیره‌سازی و مدیریت دلیل اختصاص نیازمندی‌ها (چگونگی انجام، فرد مسئول، ...)

تحلیل مخاطره

- تحلیل مخاطره، رویکردی استاندارد را برای شناسایی و مستندسازی مخاطرات بالقوه فراهم ساخته و علاوه بر آن، راهبردهایی را هم برای کاهش تبعات آن‌ها پیشنهاد می‌کند. ابزار مهندسی نیازمندی‌ها در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تبادل اطلاعات مرتبط با تحلیل مخاطره با ابزارهای خارجی تحلیل مخاطره
- برقراری ارتباط نیازمندی‌ها با مخاطرات به عنوان وسیله‌ای برای کاهش تبعات آن

روش‌های تصمیم‌گیری

- چندین سودبر ممکن است در خصوص مدیریت و رفع نیازمندی‌های متناقض/متضاد تصمیم‌گیری کنند. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- پشتیبانی از یک میانه به یک انباره احتمالی از واژگان مربوط به حوزه دانشی
- واریسی انطباق نیازمندی‌ها با قالب‌های از پیش تعریف شده
- ذخیره‌سازی و مدیریت فهرستی از نیازمندی‌های متناقض
- ذخیره‌سازی و مدیریت اطلاعات دلایل منطقی مربوط به نتایج حاصل از رفع

فرآورده‌های تحلیل نیازمندی‌ها

- خروجی کل کار تحلیل نیازمندی‌ها باید در قالب‌های مختلف ذخیره شده، بازیابی شده و قابل ویرایش باشد. ابزار مهندسی نیازمندی‌ها باید در این زمینه از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی نتیجه تحلیل نیازمندی‌ها در قالب‌های مختلف مانند RTF یا XML یا JPEG
- ذخیره‌سازی و مدیریت اقلام غیرنیازمندی مانند محدودیت منابع (به عنوان نمونه، زمان، هزینه، افراد)

تعیین نیازمندی‌ها

- در این مرحله کار کردها و قابلیت‌هایی که یک سامانه یا نرم‌افزار باید فراهم سازد را به همراه محدودیت‌هایی که به آن مترتب است، بیان می‌شود.

- ساختاردهی سلسله‌مراتبی و طرح‌واره شناسایی برای تدقیق نیازمندی‌ها
- ردیابی دوسویه نیازمندی کیفیت به مرجع اصلی نیازمندی یا نیازمندی‌های کاربر
- واریسی متن نیازمندی‌ها از حیث دستوری
- ذخیره‌سازی و مدیریت نتایج یا مبنای منطقی توازن بین خصیصه‌های کیفی

تحلیل امکان‌سنجی

- این ناظر به امکان‌سنجی پیاده‌سازی هر نیازمندی با عملکرد و هزینه قابل قبول است. این تحلیل همچنین می‌تواند موانع فنی را نیز آشکار کند. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و تولید قالب‌ها یا بازبینی‌های تعریف شده توسط کاربر یا ارائه شده توسط ابزار
- ذخیره‌سازی و مدیریت مبنای منطقی تحلیل امکان‌سنجی

مدل‌سازی

- مدل‌سازی در واقع تصویری از نیازمندی‌ها را با یک سطح انتزاعی بالا نمایش می‌دهد. این مدل‌ها شامل نمودار جریان داده‌ها، نمودار ارتباط هستارها یا نمودارهای UML است. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی می‌کند:
- دریافت و صدور داده‌ها از ابزارهای مدل‌سازی
- ذخیره‌سازی و نمایش مدل‌های سطح بالا (مانند مدل‌های مهندسی دامنه)
- ذخیره‌سازی و نمایش تحلیل‌ها در یک شکل گرافیکی مانند UML یا نمودار جریان داده‌ها

پیش‌نمون‌سازی

- هنگامی که کاربران یا توسعه‌دهندگان هنوز بر سر نیازمندی‌ها به قطعیت نرسیده‌اند، ساخت یک مدل نمونه به ملموس‌تر شدن نیازمندی‌ها کمک می‌کند. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ارائه اطلاعات در یک میانای گرافیکی کاربر
- الگوریتم نمایش و ارائه
- تحلیل ویژگی‌ها

- ویژگی‌هایی مانند مخاطره، اولویت و هزینه که توسط کاربر تعریف می‌شوند، معیارهایی را برای ردیابی نیازمندی‌ها مبتنی بر نیازهای پروژه فراهم می‌کنند. این ویژگی‌ها قابل تخصیص به هر نیازمندی هستند. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و مدیریت ویژگی‌ها در قالب‌های گوناگون
- کشف و علامت‌گذاری ویژگی‌های فراموش شده
- ذخیره‌سازی، مرتب‌سازی، گروه‌بندی و ترتیب‌بندی ویژگی‌ها
- مدیریت تغییرات ویژگی‌ها

پالایش نیازمندی‌ها

- پالایش نیازمندی‌ها، یک ارتباط سلسله‌مراتبی را بین نیازمندی‌ها

هستند. واریسی و اعتبارسنجی یک مرحله واحد مجزا نیست، بلکه فرآیندی است تکراری که حین استخراج، تحلیل و تعیین انجام می‌شود. ابزار مهندسی نیازمندی باید از انواع آزمون‌ها و روش‌های ارزشیابی در واریسی و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها پشتیبانی کند.

بازنگری و بازرسی

بازنگری^{۱۶} و بازرسی^{۱۷} نیازمندی‌ها برای شناسایی نیازمندی‌های مبهم و واریسی نیازمندی‌ها استفاده می‌شود. در این زمینه ابزار باید قابلیت‌های زیر را فراهم کند:

- دسترسی به تعداد زیادی از سودبران و کاربران برای بازنگری و ارائه نظرات درباره نیازمندی‌ها
- ارائه امنیت در سطح کاربر یا گروه برای هر نیازمندی (قابل خواندن، قابل نوشتن/اضافه کردن، قابل ویرایش، ...)
- تولید گزارش از نیازمندی‌ها توسط کاربر بر اساس معیارهای مرتب‌سازی
- مدیریت نظرات کاربران و ویرایش بازنگری
- ذخیره‌سازی و مدیریت نظرات در مورد یک نیازمندی مشخص
- نگهداری همه تغییرات یک نیازمندی
- ذخیره‌سازی و مدیریت نتایج بازنگری و بازرسی

اعتبارسنجی

اعتبارسنجی روش جدی و رسمی است برای حصول اطمینان از این که محصول نهایی نیازمندی‌های مشخص شده را محقق و برآورده می‌کند. ابزار در این زمینه باید قابلیت‌های زیر را پشتیبانی کند:

- ردیابی موارد اعتبارسنجی به نیازمندی‌ها
- تهیه گزارشی از موارد استثنا که در آن نیازمندی یک طرح اعتبارسنجی ندارد؛ یا طرح اعتبارسنجی که به یک نیازمندی مرتبط نیست.
- پشتیبانی از بازنگری و بازرسی طرح‌ها و رویه‌های اعتبارسنجی
- ردیابی موارد اعتبارسنجی به طرح‌ها و رویه‌های اعتبارسنجی
- ذخیره‌سازی و مدیریت طرح‌ها و رویه‌های اعتبارسنجی
- تولید گزارش از موارد استثنا که در آن طرح‌های اعتبارسنجی، رویه‌های اعتبارسنجی ندارند و رویه‌های اعتبارسنجی که به طرح‌های اعتبارسنجی مرتبط نشده‌اند.
- ارائه قالب استاندارد برای تعامل با ابزارهای اعتبارسنجی

واریسی

واریسی روشی است برای حصول اطمینان از این که محصول نهایی نیازهای کاربر یا سودبران را تحت شرایط مورد انتظار استفاده، برآورده ساخته است. ابزار در این خصوص باید قابلیت‌های زیر را فراهم سازد:

- ردیابی موارد واریسی بین نیازمندی‌های کاربر
- تولید گزارش از موارد استثنا که در آن نیازمندی‌های کاربر طرح واریسی متناظری ندارد یا طرح‌های واریسی که به نیازمندی‌های کاربر مرتبط نشده‌اند

ابزارهای مهندسی نیازمندی‌ها باید این امکان را فراهم کند که همه نیازمندی‌ها بتوانند به شکلی منسجم، قابل دسترسی و قابل بازنگری، تعیین و مستند شوند.

تدوین مشخصه

مشخصه باید تا سر حد نیاز رفتار سامانه یا نرم‌افزار را تحت شرایط مختلف به طور کامل توصیف کند. ابزار در این زمینه باید قابلیت‌های زیر را فراهم سازد:

- تولید گزارش‌های ردیابی که استثنائات در نیازمندی‌های کاربر را در مراحل تحلیل با نیازمندی‌های کارکردی شناسایی می‌کند.
- تولید گزارش‌هایی که موارد استثناء را برای هر نیازمندی کارکردی شناسایی می‌کند.
- تولید و ارائه قالب‌ها طیفی از قالب‌های استاندارد

تحلیل ردیابی

در هنگام تحلیل نیازمندی‌ها، تغییرات باید مستند شوند. قابلیت ردیابی، پیوند بین هر نیازمندی و مرجع اصلی آن را ردیابی کرده و از این طریق، بینشی را به کل وضعیت پروژه به دست می‌دهد. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تولید قابلیت ردیابی دوسویه نیازمندی‌ها با مرجع نیازمندی یا دیگر فرآورده‌ها
- نمایش گرافیکی سلسله مراتب نیازمندی‌ها
- تولید گزارش نیازمندی‌های فراموش شده یا بدون مرجع
- تولید گزارشی که تغییرات در تغییرات از یک نیازمندی طی چرخه عمر را شناسایی می‌کند.
- تولید گزارشی از قابلیت ردیابی ویژگی‌ها (به عنوان مثال، گروه، تعداد نیازمندی‌ها تایید شده یا نشده، تعداد تغییرات، تعداد نیازمندی‌های معوق، ...)
- تولید و ارائه ماتریس قالب ردیابی
- تولید گزارش وضعیت برای وضعیت هر نیازمندی مبتنی بر ویژگی‌های تعریف شده توسط کاربر یا ابزار

مستندسازی مشخصه نیازمندی‌ها

خروجی کل کار تعیین مشخصه باید در قالب‌های مختلف ذخیره‌سازی، بازبینی و ویرایش شوند. ابزار در این زمینه باید قابلیت‌های زیر را فراهم کند:

- ارائه مستندات در قالب‌های استاندارد (مانند RTF یا MS-Word)
- تولید قالب‌های تعریف شده توسط کاربر یا ارائه شده توسط ابزار
- واریسی سند از حیث دستوری
- تولید نمودارهای قابل ارائه در قالب‌های استاندارد (مانند JPEG یا PNG)
- تولید خروجی مرحله تعیین نیازمندی در یک قالب مشخص

واریسی و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها

واریسی و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها این اطمینان را می‌دهد که نیازمندی‌ها نه تنها درست و صحیح هستند که مورد تایید و توافق سودبران نیز

16- Review
17- Inspection

- پشتیبانی از بازنگری و بازرسی طرح‌ها و رویه‌های واریسی
- ردیابی موارد واریسی به نیازمندی‌های کاربر
- ردیابی موارد واریسی به رویه‌های واریسی
- ذخیره‌سازی و مدیریت طرح‌ها و رویه‌های واریسی
- تولید گزارش از موارد استثنا که در آن مورد واریسی، رویه واریسی نداشته یا رویه‌های واریسی که طرح واریسی متناظری ندارد.
- ارائه قالب استاندارد برای تعامل با ابزارهای واریسی

تعریف معیارهای پذیرش

- واریسی پذیرش و فرآیند کامل و جامع اعتبارسنجی، این که محصول نیازمندی‌های مستند شده را محقق کرده (واریسی) و این که برای اجرا در محیط مورد نظر آماده است (اعتبارسنجی) را ارزشیابی می‌کند. به عنوان بخشی از طرح اعتبارسنجی، معیارهای پذیرش باید ایجاد شود. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و مدیریت معیارهای پذیرش
- بازنگری و بازرسی معیارهای پذیرش
- تولید گزارش‌هایی از ارتباط بین نیازمندی‌ها و معیارهای مرتبط با آن و ارائه موارد استثنا
- تولید گزارش‌هایی از ارتباط بین اهداف نرم‌افزار/سامانه با معیارهای پذیرش و ارائه موارد استثنا
- تولید گزارش‌هایی از ارتباط بین میاناهای سامانه یا نیازمندی‌ها با استانداردها و ارائه موارد استثنا
- تولید گزارش‌هایی از ارتباط بین نیازمندی‌ها و عناصر طراحی تفصیلی و ارائه موارد استثنا
- تولید گزارش‌هایی از ارتباط بین عناصر طراحی تفصیلی با عناصر پیاده‌سازی و ارائه موارد استثنا

مبنای گذاری نیازمندی‌ها

- هر گاه فرآورده‌های مرتبط با نیازمندی‌ها طی خود فرآیند اعتبارسنجی شده و توسط کاربر/سودبران تایید شدند، باید خط‌مبنایی برای هر کدام ایجاد شود. خط‌مبنا در واقع مجموعه‌ای از نیازمندی‌های تایید و توافق شده است. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و مدیریت خط‌مبنای هر سند
- ردیابی خط‌مبنای نیازمندی‌ها به یک نشر خاص از محصول
- کنترل نسخه خط‌مبنای نیازمندی‌ها
- تولید گزارش مقایسه‌ای نسخ مختلف خط‌مبنا
- تعیین سطوح دسترسی محصولات خط‌مبنا

مدیریت نیازمندی‌ها

- مدیریت نیازمندی‌ها یک فعالیت از چرخه عمر است که تا انتهای عمر محصول ادامه دارد. ابزار مهندسی نیازمندی‌ها باید از پایش تغییرات و نگهداری نیازمندی‌ها پشتیبانی کرده تا اطمینان حاصل شود که نیازمندی‌ها محصول را با دقت کافی منعکس می‌کنند.

شناسایی اقلام پیکربندی نیازمندی‌ها

- هنگامی که خط‌مبنای نیازمندی‌ها ایجاد شد، تغییرات فقط از مسیر تعریف شده تغییر، امکان‌پذیر خواهد بود. هر نسخه از نیازمندی‌ها باید دارای یک شناسه منحصر به فرد باشد تا از این طریق، نسخه‌های پیش‌نویس و نسخه خط‌مبنا شده و نیز نسخه‌های پیشین و فعلی تفکیک شوند. ابزار در این زمینه باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- مدیریت شناسایی نسخ (شماره، تاریخ، زمان ایجاد،...)
- جستجو و ردیابی نسخه‌های مشخص نیازمندی‌ها

مدیریت تغییر نیازمندی‌ها

- مدیریت تغییرات، ارتباط بین تغییرات و نیازمندی‌ها را ردیابی کرده و اطمینان می‌دهد که تغییرات تایید شده به اطلاع همه سودبران مرتبط رسیده است. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ارائه قابلیت‌ها برای ایجاد در اصلاح خطوط مبنا
- ارائه معیارهای جستجو برای فرآورده‌های مربوط به نیازمندی‌ها که از نیازمندی‌های تغییر یافته متاثر می‌شوند.
- مدیریت وضعیت تغییر (پذیرفته شده، تایید شده، منتظر تایید...)
- ذخیره‌سازی و تولید فرم‌های الکترونیکی در خواست تغییر
- دسترسی و توزیع فرم‌های الکترونیکی در خواست تغییر
- تهیه گزارش تاریخچه تغییرات نیازمندی‌ها

مدیریت قابلیت ردیابی

- این قابلیت به فرد امکان می‌دهد که بتواند نیازمندی را در طول عمر آن، از زمان شکل‌گیری تا پیاده‌سازی، ردیابی کند. ابزار در این خصوص باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی و مدیریت ارجاعات به مستندات اصلی و مرجع
- ردیابی نیازمندی‌ها به دیگر مراجع (طراحی، الزامات قراردادی،...)
- تهیه گزارش‌های مقایسه‌ای از نسخه فعلی و پیشین مستندات مرجع
- ذخیره‌سازی اطلاعات تاریخی نیازمندی‌ها به همراه ویژگی‌های متنوع نیازمندی (تاریخ، مالک،...)
- نگهداری تاریخچه‌ای از تغییرات نیازمندی‌ها (فرد، زمان، تاریخ،...)

مدیریت مخاطره

- مدیریت مخاطره، رویکردی برای شناسایی و مستندسازی عوامل مخاطره است؛ ارزشیابی شدت بالقوه آن‌ها و پیشنهاد راهبردی‌هایی برای تخفیف و کاهش تبعات آن‌ها. مدیریت مخاطره از دو وجه با مهندسی نیازمندی‌ها مرتبط است: نیازمندی‌ها ممکن است دارای مخاطره باشند و نیازمندی‌ها ممکن است مخاطره را کاهش دهند.
- اگر چه مدیریت مخاطره وظیفه ابزار مهندسی نیازمندی‌ها نیست، ولی نگهداری ارتباط بین نیازمندی‌ها و مخاطره اهمیت دارد. در این زمینه، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تبادل اطلاعات وابسته به مدیریت مخاطره با ابزارهای خارجی مدیریت مخاطره

- نگهداری ارتباط بین نیازمندی‌ها با مخاطرات بروز کرده و مخاطرات کاهش یافته

مدیریت پروژه

مدیریت پروژه برای مدیریت منابع، زمان‌بندی‌ها و تعهدات نیازمندی‌ها به کار می‌رود. اگر چه این جزو وظایف ابزار مهندسی نیازمندی‌ها نیست ولی برای ردیابی وضعیت نیازمندی‌ها لازم است. در این خصوص، ابزار باید از قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند: ثبت، ردیابی و گزارش‌دهی وضعیت کلی فرآیند مدیریت نیازمندی‌ها تبادل اطلاعات مدیریت پروژه با ابزارهای خارجی مدیریت پروژه

سایر قابلیت‌ها

- در کنار مواردی که به آن‌ها اشاره شد، قابلیت‌هایی هم به شکل عام و کلی برای این ابزارها متصور است که به اجمال عبارت هستند از:
- امکان استفاده همزمان چندین کاربر
- تعریف و مدیریت کاربران و سطوح دسترسی آن‌ها
- نگهداری اطلاعات پروژه (اندازه، تعداد کاربر،...)
- ارائه اطلاعات مرتبط به بن‌سازه‌های پشتیبانی شده توسط ابزار
- ارائه پیکربندی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزار مورد نیاز
- استفاده از میانای گرافیکی/محیط وب

ویژگی کیفی نیازمندی‌ها

تعیین معیارهای هدف برای کیفیت (یا ویژگی‌های کیفی) می‌تواند به کشف و حل زود هنگام مشکلات کمک کند. ویژگی‌های کیفی همچنین می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزشیابی نیازمندی‌ها استفاده شود. این استاندارد، هم ویژگی‌های کیفی فرآورده‌های نیازمندی‌ها را بیان کرده و هم ویژگی‌های کیفی برای مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها. ابزارها هم باید از این دو منظر، ویژگی‌های کیفی نیازمندی‌ها را پشتیبانی کنند. این ویژگی‌ها در ادامه به اختصار آمده است.

ویژگی‌های کیفی فرآورده‌های نیازمندی‌ها

کیفیت فرآورده‌های نیازمندی‌ها عبارتند از: تکینگی^{۱۸}: هر عبارت از نیازمندی فقط به بیان یک دغدغه مشخص و در یک سطح درشت‌دانگی توافق شده می‌پردازد. صحت: عبارت نیازمندی متناظر با یک درخواست مشتری است. اختصار: نیازمندی به اختصار کامل بیان شده و محتاج اطلاعات دیگری برای تعبیر، تفسیر و فهم نیست. عدم ابهام: از عبارت نیازمندی فقط یک معنی برداشت می‌شود. قابلیت ردیابی: نیازمندی به فرآورده‌های بالادستی و پایین‌دستی قابل ردیابی است. توافق: مشخص شده که این نیازمندی اجباری است یا خیر. اولویت: ضرورت (پیاده‌سازی) نیازمندی تعیین شده است.

قابلیت تصدیق: نیازمندی آزمون‌پذیر است.

انتزاع: عبارت نیازمندی در سطح مناسبی از انتزاع بیان شده است. امکان‌سنجی: (پیاده‌سازی) نیازمندی از حیث فنی امکان‌پذیر و شدنی است.

پایداری: عبارت نیازمندی اخیراً دستخوش تغییرات مکرر نشده است. کفایت: عبارت نیازمندی در هر بُعد از ردیابی روبه‌پایین، به قدر کفایت پوشش داده شده است.

ضرورت: عبارت نیازمندی در هر بُعد از ردیابی روبه‌بالا که در آن نقش دارد، ضروری است.

ویژگی‌های کیفی مرتبط با مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها به شرح زیر است:

انسجام: فقدان تضاد یا تناقض در مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها یکنواختی: استفاده یکسان از واژگان در مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها پودمانگی^{۱۹}: همگونی میان مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها (قرار گرفتن نیازمندی‌هایی مرتبط در کنار هم) یکتایی: نیازمندی‌های یک مجموعه کاملاً متفاوت باشند (نیازمندی‌های مشابه یا یکسان وجود نداشته باشد). جامعیت: مجموعه نیازمندی‌ها نشان‌دهنده تعریف کاملی از محصول باشد.

قابلیت درک: مجموعه نیازمندی‌ها مثل یک سند قابل درک باشد. مقرون به صرفه: مجموعه نیازمندی‌ها با توجه به زمان و هزینه قابل تحقق باشد.

خلاصه

اهمیت تعریف و تدقیق نیازمندی‌ها در فرآیند توسعه سامانه و نرم‌افزار بر کسی پوشیده نیست. نیازمندی‌ها در واقع سنگ زیرین توسعه سامانه و نرم‌افزار هستند و نه تنها محصول نهایی را شکل می‌دهند که معیار سنجش کیفیت آن هم هستند. فرآیند مهندسی نیازمندی در استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 تبیین شده و فعالیت‌ها و کارهای مرتبط با آن برشمرده شده است. به دلیل اهمیت آن، استاندارد ISO/IEC 29148 این فرآیند را به شکل خاص، جداگانه و با تفصیل بسیار بیشتری بیان کرده است.

اگر چه فرآیند مهندسی نیازمندی اساساً توسط انسان‌ها و بر اساس فرآیندهای شناختی و ذهنی انجام می‌شود، ولی استفاده از ابزارها در این خصوص می‌تواند به ارتقا و بهبود این فرآیند کمک کند. استاندارد ISO/IEC 24766 که در این مقاله به اجمال بررسی شد، ضمن تشریح گام‌های مهم فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها، به تشریح قابلیت‌های مورد انتظار از ابزار لازم برای این منظور می‌پردازد.

خریداری‌های عمده شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۱

۳ می: دل شرکت بومی^۳ را فروخت

شرکت دل در تلاش برای تجدید ساختار کسب‌وکارش، شرکت بومی را که در سال ۲۰۱۰ خریداری کرده بود به شرکت سهامی فرانسسکو پارتنرز به قیمت ۴ میلیارد دلار فروخت. شرکت بومی در زمینه یکپارچه‌سازی و اتصال داده‌ها و جریان‌های کاری در بین هر ترکیبی از برنامه‌های کاربردی تجاری تخصص داشت.

۳۰ آوریل: آی‌بی‌ام شرکت توربونومیک را خریداری کرد

شرکت توربونومیک در نرم‌افزارهای مدیریت منابع کاربردی (ARM) و مدیریت عملکرد شبکه (NPM) تخصص دارد و از یادگیری ماشین به منظور شناخت جنبه‌های عملکردی برنامه‌های کاربردی و بهینه‌سازی منابع به کار رفته استفاده می‌کند. شرکت آی‌بی‌ام تصمیم به ورود به حوزه مشاهده‌پذیری و ارائه این خدمت به مشتریان، به‌ویژه در ابر آی‌بی‌ام گرفته است. قیمت این معامله اعلام نشده است.

۲۹ آوریل: مایکروسافت شرکت کین‌ولک^۴ را خریداری کرد

شرکت مایکروسافت برای تقویت توانایی‌هایش در فضای کوبرنتیز^۵ (یک سیستم متن‌باز برای خودکارسازی راه‌اندازی، مقیاس‌بندی و مدیریت برنامه‌های کاربردی)، شرکت آلمانی کین‌ولک را خریداری کرد. پیش‌بینی می‌شود که مایکروسافت، تیم فناوری کین‌ولک را با تیمی که مسئول خدمات کوبرنتیز در ابر آزور است یکپارچه سازد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

در بحبوحه همه‌گیری ویروس کرونا، سال ۲۰۲۰ در بسیاری از زمینه‌ها کاملاً غیرقابل پیش‌بینی بود. اما یکی از زمینه‌هایی که همچنان ثابت و پایدار ماند، جریان ادغام‌ها و خریداری شرکت‌ها در بخش فناوری بود.

کل معاملاتی که در زمینه ادغام و خریداری شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۰ صورت گرفت، بالغ بر ۶۳۴ میلیارد دلار بود که ۹۱/۸٪ بیشتر از سال پیش از آن بود. از جمله مهم‌ترین این معاملات می‌توان به خریداری شرکت زیلینکس توسط ادونسد مایکرو دیوایس به قیمت ۳۵ میلیارد دلار و خریداری شرکت اسلک توسط سیلzfورس به قیمت ۲۷/۷ میلیارد دلار اشاره کرد.

پیش‌بینی‌ها حکایت از ادامه این روند در سال ۲۰۲۱ دارد. بزرگ‌ترین معاملاتی که تاکنون در سال جاری در زمینه خریداری شرکت‌های فناوری صورت گرفته به قرار زیر بوده است:

۱۰ می: خریداری لایت استپ توسط سرویس‌نا^۱

شرکت لایت استپ در زمینه مشاهده‌پذیری^۲ نرم‌افزار فعالیت می‌کند. مشاهده‌پذیری، یکی از فناوری‌های داغ امسال است. به دلیل پیچیدگی فزاینده سیستم‌های سازمانی در عصر رایانش ابری، مهندسان و مدیران فناوری تمایل دارند تا بینش بیشتری نسبت به چگونگی عملکرد سیستم‌هایشان داشته باشند.

شرکت لایت استپ توسط متخصصان سابق گوگل در سانفرانسیسکو تأسیس شد و تاکنون در حدود ۷۰ میلیون دلار سرمایه خطرپذیر جذب کرده است. قیمت این معامله اعلام نشده است.

3- Boomi
4- Kinvolk
5- kubernetes

1- ServiceNow
2- observability

۲۳ مارچ: یوآی پت^{۱۱} شرکت کلادالمنت را خریداری کرد

در همان روزی که شرکت سرویس‌نا شرکتی در زمینه خودکارسازی روباتیک فرایند (RPA) را خریداری کرد، فروشنده RPA، یعنی شرکت یوآی پت، شرکت کلادالمنت را برای خود خریداری نمود. شرکت کلادالمنت در زمینه یکپارچه‌سازی رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API) تخصص دارد. بُن‌سازه^{۱۲} یوآی پت با ساده‌تر و سریع‌تر ساختن خودکارسازی راه‌اندازی، برخی از فعالیت‌های پرهزینه و زمان‌بر سازمان‌های جدید را به نحو چشمگیری بهبود می‌بخشد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

۲۳ مارچ: سرویس‌نا شرکت هندی اینتلیبوت را خریداری کرد

شرکت سرویس‌نا برای افزودن قابلیت بیشتری از خودکارسازی روباتیک فرایند (RPA) به بُن‌سازه‌اش، شرکت نوآفرین^{۱۳} هندی اینتلیبوت را خریداری کرد. سرویس‌نا قصد دارد تا با افزودن قابلیت‌های اینتلیبوت به بُن‌سازه فعلی خود، به مشتریان اجازه دهد تا فرایندهای کسب‌وکار بیشتری را خودکارسازی کنند. این خریداری، ادامه روندی است که شرکت‌های فناوری اطلاعات برای عرضه قابلیت‌های RPA در پیش گرفته‌اند، یا با ساخت آن، مانند کاری که مایکروسافت کرده است و یا با خریداری شرکت‌های دیگر، مانند کاری که شرکت SAP در ماه ژانویه با خریداری شرکت سیگناویو انجام داد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

۱۹ مارچ: خریداری شرکت اواسال سافت توسط آویوا

شرکت انگلیسی آویوا که در زمینه نرم‌افزارهای صنعتی فعالیت می‌کند، رقیب آمریکائیش اواسال سافت را به قیمت ۵ میلیارد دلار خریداری کرد. این معامله ابتدا در تابستان گذشته اعلام شد اما در ماه مارچ ۲۰۲۱ موفق به اخذ تأییدیه از سازمان تنظیم مقررات گردید. این معامله، مشتریان آویوا را قادر می‌سازد تا فرایندهای کسب‌وکارشان را بهبود بخشند و ناکارآمدی‌ها را حذف نمایند.

۱۸ مارچ: خریداری شرکت Mesh7 توسط وی‌ام‌ویر

شرکت Mesh7 در زمینه امنیت رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API) برای محیط‌های توزیعی ابر تخصص دارد. تیم Mesh7 به واحد تانزو در وی‌ام‌ویر خواهند پیوست و به تیم‌های امنیتی این شرکت، دید بهتری از رفتار برنامه‌های کاربردی و به‌طور کلی وضعیت امنیتی خواهند داد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

11- Uipath
12- platform
13- startup

۲۳ اپریل: پاناسونیک شرکت بلویاندر را خریداری کرد

پاناسونیک با صرف ۷/۱ میلیارد دلار، ۸۰٪ باقیمانده سهام شرکت بلویاندر را خریداری کرد. شرکت بلویاندر که در آریزونا مستقر است، در نرم‌افزار زنجیره تأمین خودکار که از هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء و رایانش لبه‌ای^۶ (یک بُن‌انگاره^۷ رایانش توزیعی که محاسبات و محل ذخیره‌سازی داده‌ها را نزدیک‌تر به محلی که مورد نیازند می‌آورد) برای ردیابی کالاها استفاده می‌کند، تخصص دارد.

۱۵ اپریل: آی‌بی‌ام شرکت مای‌اینونیو^۸ را خریداری کرد

شرکت ایتالیایی مای‌اینونیو در خودکارسازی فرایندها تخصص دارد. فرایندکاوی^۹، یک فناوری در شرف تکوین است که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا فرایندهای ناکارآمد کسب‌وکارشان را شناسایی کنند و فرصت‌هایی را برای خودکارسازی بیشتر با استفاده از داده‌ها و نرم‌افزار بیابند. تحول دیجیتال در بین صنایع شتاب گرفته و شرکت‌ها با چالش‌های فزاینده‌ای در زمینه مدیریت سیستم‌های حیاتی و مهم فناوری اطلاعات و کاربردهای پیچیده تجاری مواجه شده‌اند. آی‌بی‌ام، شرکت مای‌اینونیو را با واحد خودکارسازی فعلی خود یکپارچه خواهد کرد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

۱۲ اپریل: مایکروسافت شرکت نوانس^{۱۰} را خریداری کرد

مایکروسافت با خریداری شرکت نوانس به قیمت ۱۹/۷ میلیارد دلار، تاکنون بزرگ‌ترین خرید سال را انجام داده است. شرکت نوانس در هوش مصنوعی محاوره‌ای و فناوری بازشناسی گفتار تخصص دارد و در زمینه کمک به کادر درمان در به دست آوردن اطلاعات بالینی فعالیت می‌کند. مایکروسافت می‌خواهد از توانایی‌های این شرکت در تکمیل محصول «ابر مایکروسافت برای مراقبت‌های بهداشتی» استفاده کند.

۳۱ مارچ: هیتاچی شرکت گلوبال لاجیک را خریداری کرد

گروه تولیدی هیتاچی ژاپن، شرکت گلوبال لاجیک را که در سیلیکان ولی قرار دارد به قیمت ۹/۶ میلیارد دلار خریداری کرد. شرکت گلوبال لاجیک در برون‌سپاری خدمات فناوری فعالیت دارد و با مشتریانی همچون مک‌دونالد و رویترز در زمینه ایجاد خدمات و محصولات دیجیتال کار می‌کند. این شرکت در سال گذشته بیش از یک میلیارد دلار درآمد داشته است.

6- edge computing
7- paradigm
8- myInvenio
9- process mining
10- Nuance

۹ مارچ: خریداری شرکت داک‌سند توسط دراپ‌باکس

شرکت دراپ‌باکس که در زمینهٔ حافظهٔ پرونده‌های ابری تخصص دارد، شرکت داک‌سند را به قیمت ۱۶۵ میلیون دلار خریداری کرد. داک‌سند در زمینهٔ اشتراک امن مستندات فعالیت می‌کند. این شرکت که در سال ۲۰۱۳ تأسیس گشته، با جمع‌آوری ۱۵ میلیون دلار سرمایه، دستاورد فوق‌العاده‌ای برای شرکت و سرمایه‌گذاران به‌همراه آورده است. محصول این شرکت به کسانی که مستندی را به اشتراک می‌گذارند دید کاملی می‌دهد در مورد این که آیا مستند باز شده است، توسط چه کسی و در چه زمانی.

۴ مارچ: خریداری شرکت تایدل توسط اسکوئر

شرکت فنلاندی اسکوئر، شرکت نروژی تایدل را که دارای بُن‌سازهٔ پخش برخط موسیقی است، به قیمت ۲۹۷ میلیون دلار خریداری کرد.

تایدل در سال ۲۰۱۴ در نروژ تأسیس شد اما پس از آن که در سال ۲۰۱۵ توسط جی‌زد، خوانندهٔ رپ معروف آمریکایی، خریداری شد شهرت یافت. تایدل با اپل موزیک و اسپوتیفای رقابت می‌کند. بر پایهٔ این معامله، تایدل همچنان به‌صورت مستقل فعالیت خواهد کرد و جی‌زد به عضویت هیئت مدیرهٔ اسکوئر درخواهد آمد.

۴ مارچ: خریداری شرکت پلن‌دی توسط شرکت زیرو

شرکت زیرو که عرضه‌کنندهٔ نرم‌افزار حسابداری برای کسب‌وکارهای کوچک است، شرکت دانمارکی پلن‌دی را به قیمت ۱۸۳/۵ میلیون یورو خریداری کرد. این شرکت، نرم‌افزاری برای مدیریت نیروی کار تولید کرده و آن را در قالب نرم‌افزار به‌عنوان خدمت (SaaS) عرضه می‌کند.

۳ مارچ: خریداری شرکت Auth0 توسط اوکتا

شرکت اوکتا که ابزارهایی را برای کمک به سازمان‌ها در شناسایی و تصدیق دستیابی به برنامه‌های کاربردی در قالب نرم‌افزار به‌عنوان خدمت (SaaS) عرضه می‌کند، شرکت Auth0 را به قیمت ۶/۵ میلیارد دلار خریداری کرد. این شرکت در زمینهٔ مدیریت شناسایی کاربران تخصص دارد.

قیمت این معامله تعجب ناظران را برانگیخت زیرا شرکت Auth0 آخرین بار در ماه جولای ۲۰۲۰، ۱/۹۲ میلیارد دلار ارزش گذاری شده بود.

۲۶ فوریه: خریداری شرکت چَریتو توسط اتلسین

شرکت استرالیایی اتلسین شرکت چَریتو را که دارای ابزار محبوبی

برای دیداری‌سازی^{۱۴} داده‌هاست، خریداری کرد. شرکت اتلسین که در قالب نرم‌افزار به‌عنوان خدمت (SaaS) فعالیت می‌کند، قابلیت‌های چَریتو را به ابزارهای تحلیلی خود خواهد افزود تا به کاربران بینش بهتری نسبت به داده‌هایشان ببخشد. قیمت این معامله اعلام نشده است.

۲۶ فوریه: خریداری شرکت برنداواچ توسط سیسیون

شرکت انگلیسی سیسیون که در زمینهٔ پایش رسانه و دادگان روابط عمومی^{۱۵} فعالیت می‌کند، شرکت برنداواچ را به قیمت ۴۵۰ میلیون دلار خریداری کرد. برنداواچ دارای بُن‌سازهٔ گوش‌دادن به رسانه‌های اجتماعی به‌صورت برخط است.

با ادامهٔ تحوّل دیجیتال و به‌کارگیری گستردهٔ رسانه‌های اجتماعی، چگونگی تعامل نمانام‌ها^{۱۶} و سازمان‌ها با مشتریان‌شان به سرعت و به‌طور بنیادی در حال تغییر است. به این خاطر، شرکت سیسیون امیدوار است تا با در اختیار گرفتن محصول برنداواچ، قابلیت‌های بیشتری را در اختیار تیم‌های روابط عمومی و بازاریابی خود قرار دهد.

۲۴ فوریه: خریداری شرکت اینوویز توسط اتودسک

شرکت اتودسک که در زمینهٔ نرم‌افزار طراحی صنعتی به کمک رایانه برای مدل‌سازی سه‌بعدی تخصص دارد، شرکت نرم‌افزاری اینوویز را به قیمت یک میلیارد دلار خریداری کرد. شرکت اینوویز برای مدل‌سازی، شبیه‌سازی و تحلیل زیرساخت‌های آبی، نرم‌افزار تولید می‌کند.

خریداری شرکت اینوویز، اتودسک را قادر می‌سازد تا وارد بازار نرم‌افزارهای خدمات آبرسانی گردد.

۱۸ فوریه: خریداری شرکت هومیو توسط کراداسترایک

شرکت کراداسترایک که ابزارهایی برای پایش امنیت عرضه می‌کند، شرکت هومیو را به قیمت ۴۰۰ میلیون دلار خریداری کرد. شرکت هومیو در زمینهٔ رخداندنگاری^{۱۷} تخصص دارد و به کاربران اجازه می‌دهد تا به‌منظور به‌دست آوردن تصویر بهتری از چگونگی کار سیستم‌هایشان، هر چه بیشتر به جمع‌آوری اطلاعات بپردازند.

۹ فوریه: خریداری شرکت اسکالیر توسط سنتینل وان

شرکت سنتینل وان که فروشندهٔ نرم‌افزار تحلیل امنیت رایانه‌ای است، شرکت اسکالیر را به قیمت ۱۵۵ میلیون دلار خریداری کرد.

14- visualization

15- PR database

16- brands

17- logging

مورد استفاده در محصولات شبکه‌ای و مراکز داده تخصص دارد. این فناوری‌ها به سسکو در عرضه محصولات برای شبکه‌های آینده که مراکز داده، ابر و فراهم‌کنندگان خدمات را به هم پیوند می‌دهد، کمک خواهد کرد.

۱۳ ژانویه: خریداری نوویا توسط کلکام

شرکت کلکام در زمینه فناوری بیسیم فعالیت می‌کند، شرکت نوویا را به قیمت ۱/۴ میلیارد دلار خریداری کرد. شرکت نوویا که تنها دو سال از برپایی آن می‌گذرد، توسط تیمی از مهندسان اپل برای تولید تراشه‌های CPU با کارایی بالا تأسیس گشته است. اعضای این تیم نوآوری‌های زیادی داشته‌اند که همسو با نوآوری‌های خود کلکام بوده است.

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ
منبع: کامپیوتر ورلد، ۱۰ می ۲۰۲۱

انتخاب مسئولان جدید انجمن

به دنبال برگزاری مجمع عمومی سالانه انجمن در تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۰ و برگزاری انتخابات بیستمین هیئت مدیره انجمن، نخستین جلسه هیئت مدیره جدید با شرکت کلیه اعضاء در تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۸ برگزار شد و افراد زیر به عنوان مسئولان انجمن به مدت ۳ سال انتخاب گردیدند.

- ۱- آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ، رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته انتشارات
- ۲- آقای دکتر اسلام ناظمی، نایب رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته فعالیت‌های علمی و فنی
- ۳- آقای مهندس محمدحسن محوری، خزانه‌دار
- ۴- آقای مهندس سیدعلی آذرکار، دبیر و سرپرست کمیته عضویت و روابط عمومی
- ۵- آقای سیدابراهیم ابطی، عضو هیئت مدیره و سرپرست کمیته آموزش

شرکت اسکالیر در زمینه تحلیل رخدادهای نرم‌افزارهای مشاهده‌پذیری تخصص دارد. افزودن قابلیت‌های تحلیلی این شرکت به قابلیت‌های هوش مصنوعی سنتینل وان، امکانات جدیدی را برای پاسخگویی به حملات در کل سازمان فراهم می‌سازد.

۲۸ ژانویه: خریداری شرکت پیکان^{۱۸} توسط وُرک‌دی

شرکت وُرک‌دی که در زمینه نرم‌افزارهای مالی و منابع انسانی تخصص دارد، شرکت پیکان را به قیمت ۷۰۰ میلیون دلار خریداری کرد. شرکت پیکان عرضه‌کننده بُن‌سازه بازخورد کارمندان است. این شرکت در سال ۲۰۱۴ در دانمارک تأسیس گشته و تاکنون موفق به جذب ۶۸ میلیون دلار سرمایه شده است. شرکت پیکان، ابزاری را به صورت نرم‌افزار به عنوان خدمت (SaaS) برای پیگیری و ردیابی منظم نظرات کارمندان و ارزیابی میزان رضایت نیروی کار عرضه می‌کند.

۲۷ ژانویه: خریداری شرکت سیگناویو توسط SAP

شرکت نرم‌افزاری آلمانی SAP، دیگر شرکت آلمانی سیگناویو را خریداری کرد. شرکت سیگناویو در زمینه مدیریت و هوش فرایند کسب‌وکار تخصص دارد. شرکت SAP قصد دارد تا از تخصص سیگناویو در زمینه هوش فرایند کسب‌وکار برای کمک به مشتریان در بهینه‌سازی فرایندهایی که بیشتر و بیشتر به صورت رقمی در می‌آیند استفاده کند. قیمت این معامله اعلام نشده است اما سیگناویو در جولای ۲۰۱۹ در حدود ۴۰۰ میلیون دلار ارزش گذاری شده بود.

۲۰ ژانویه: خریداری شرکت رایک توسط سیتريکس

شرکت سیتريکس که در زمینه دیداری‌سازی تخصص دارد، شرکت رایک را به قیمت ۲/۲۵ میلیارد دلار خریداری کرد. شرکت نرم‌افزاری رایک، تولیدکننده نرم‌افزار همکاری^{۱۹} است. این دو شرکت با هم راه‌حلی را برای دستیابی امن به منابع و ابزارهای مورد نیاز برای همکاری تیم‌ها عرضه خواهند کرد.

۱۴ ژانویه: خریداری شرکت آکاسیا توسط سسکو

شرکت سسکو پس از چانه‌زنی‌های بسیار، بالاخره شرکت آکاسیا را به قیمت ۴/۵ میلیارد دلار خریداری کرد. شرکت آکاسیا در زمینه سیستم‌های نوری با سرعت بالا مانند پردازش علائم رقمی، مدارهای مجتمع نوری و گیرنده و فرستنده‌های

18- peakon

19- Collaboration software

مهارت‌های نرم راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار (قسمت دوازدهم)

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ
پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

فصل ۳۶- همه چیز با تمرکز آغاز می‌شود

کارایی و ثمربخشی، راز پنهانی ندارد. اگر می‌خواهید کارایی بیشتری داشته باشید، باید کارها را سریع‌تر انجام دهید. اما کارایی بیشتر، تضمین‌کننده اثربخشی^۱ نیست. تولید زیاد، شما را کارآمد و انجام کار «درست»، شما را اثربخش می‌کند. اما فعلاً بر روی کارایی تمرکز خواهیم کرد. فرض من این است که شما می‌توانید تصمیم بگیرید که بر روی چه چیزی کار کنید.

چگونه می‌توانید کار بیشتری انجام دهید؟ همه چیز با تمرکز آغاز می‌شود. تمرکز برای انجام هر کاری، حیاتی است. در حال حاضر، من بر روی نوشتن این فصل تمرکز کرده‌ام. تلفن همراه را خاموش کرده‌ام، نامه‌های الکترونیکی ام را نگاه نمی‌کنم، فقط به صفحه نمایش رایانه‌ام نگاه می‌کنم و تایپ می‌کنم، زیرا می‌دانم که نوشتن این فصل چندین ساعت وقت مرا می‌گیرد. همه چیز به تمرکز بستگی دارد.

در این فصل، درباره این که تمرکز چیست، چرا این قدر اهمیت دارد و از همه مهم‌تر، چگونه می‌توانید مقدار بیشتری از آن را به‌دست آورید، بحث خواهیم کرد. صفحات بعدی را با دقت بیشتری بخوانید، تلفن‌تان را بی‌صدا کنید و بیاید با هم شروع کنیم.

مقدمه مترجم

سال گذشته، آقای احسان ریحانی‌منش، از اعضای گرامی انجمن انفورماتیک ایران، با ارسال یک نسخه از کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» نوشته جان سانمز، ترجمه آن را به من پیشنهاد کرد. در تعطیلات نوروز امسال، فرصتی شد تا به خواندن این کتاب جالب بپردازم. عبارت «مهارت‌های نرم»، عبارتی است که به قابلیت‌های ناملموس و غیرفتنی هر کار اشاره می‌کند. در حوزه تولید نرم‌افزار، برخی از این مهارت‌ها عبارتند از تعامل با مشتریان، همکاران و مدیران، یافتن شغل مناسب، به‌دست آوردن امنیت مالی، حفظ تناسب اندام و یافتن عشق واقعی در زندگی.

جان سانمز، نویسنده کتاب، خود تولیدکننده نرم‌افزار، مدرّس و فردی است که به برنامه‌نویسان و مهندسان نرم‌افزار در دستیابی به هدف‌هایشان در زندگی کمک می‌کند. وی همچنین بنیان‌گذار بزرگ‌ترین وب‌نوشت برنامه‌نویسان در اینترنت Simple program.com است. کتاب مهارت‌های نرم که در سال ۲۰۱۴ انتشار یافته، یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌ها در رده‌بندی وبگاه آمازون بوده است. ترجمه کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» به‌صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار تقدیم خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌گردد و امیدوارم کل کتاب نیز تا پایان سال از طرف انجمن انفورماتیک ایران منتشر گردد.

من از خواندن این کتاب بسیار لذت بردم و حیفم آمد که آن را با شما به اشتراک نگذارم. امیدوارم برای شما نیز جالب و آگاهی‌بخش باشد. از آقای ریحانی‌منش به خاطر معرفی این کتاب، صمیمانه تشکر می‌کنم.

1- effectiveness

تمرکز چیست؟

پاسخ ساده‌اش این است که نقطهٔ مقابل پرت‌اندیشی است. مشکل اینجاست که ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که پر است از موجبات حواس‌پرتی، به نحوی که خیلی‌ها واقعاً نمی‌دانند تمرکز واقعی چیست. به سادگی می‌توان تمام روز را کار کرد اما هیچگاه به نقطهٔ تمرکز نرسید. بمباران مداوم نامه‌های الکترونیکی، تماس‌های تلفنی، پیام‌های متنی^۲، پرت‌اندیشی‌ها و وقفه‌ها، تمرکز ما را از بین می‌برند و حتی باعث می‌شوند که فراموش کنیم متمرکز بودن یعنی چه. در صورتی که به یاد نمی‌آورید آخرین باری که تمرکز داشتید کی بود، اجازه دهید به یادتان بیاورم که تمرکز واقعی چیست.

آخرین باری را که بر روی یک مسئلهٔ خیلی سخت کار می‌کردید به یاد می‌آورید؟ شاید داشتید تلاش می‌کردید یک خطای برنامه را اصلاح کنید یا تلاش می‌کردید بفهمید چرا کدتان کار نمی‌کند. زمان به سرعت برق و باد می‌گذشت و شما خوردن و آشامیدن و حتی خواب را فراموش کرده بودید و پشت میزتان نشسته و کار می‌کردید. هر کسی که حواستان را پرت می‌کرد، با برخورد خشمگین شما روبرو می‌شد و شما تمام توجه‌تان را معطوف به انجام آن کار کرده بودید.

این یعنی تمرکز. همهٔ ما گهگاه آن را تجربه کرده‌ایم، اما مشکل اینجاست که در اغلب مواقع تمرکز نمی‌کنیم. در اغلب اوقات، حالت کار کردن ما کاملاً در نقطهٔ مقابل این قرار دارد. به سادگی حواسمان پرت می‌شود و نمی‌توانیم بر روی کاری که می‌دانیم باید انجام دهیم، تمرکز کنیم. تمرکز، مثل خیلی چیزها در زندگی، به دست آوردنش سخت است، اما نگهدارنش نسبتاً آسان‌تر است.

معجزهٔ تمرکز

من اعتقادی به قرص‌های نیروزا و معجزه‌گر ندارم اما عقیده دارم که تمرکز، قرص معجزه‌گری برای کارایی است. اگر می‌شد تمرکز را از جایی خریداری کرد، من هر چه در حساب بانکیم داشتم صرف خرید آن می‌کردم زیرا مطمئن هستم که بازگشت سرمایه‌ام تضمین شده است. تمرکز این قدر اهمیت دارد.

مشکل اینجاست که بدون تمرکز، انجام کارها بیش از حد طولانی می‌شود. پرت‌اندیشی‌هایی که تمرکز را از بین می‌برند، و یا ما را اصلاً از به‌دست آوردنش باز می‌دارند، بیش از زمانی که از ما می‌گیرند هزینه‌زا هستند. در این باره در فصل ۴۱ که به موضوع چندوظیفگی^۳ می‌پردازیم، بیشتر صحبت خواهیم کرد. بسیاری از کارها و وظایفی که به عهده می‌گیریم دارای هزینهٔ انتقال متن^۴ هستند. هنگامی که ما از وسط یک کار به سراغ کار دیگر می‌رویم، پیش از آن که بتوانیم دوباره کار اولی را از سر بگیریم، باید از نظر زمانی مقداری سربار اضافی را تحمل کنیم. تمرکز اهمیت دارد زیرا ما را از تحمل این سربار اضافی باز می‌دارد. مدتی طول می‌کشد تا ذهن ما آمادگی پیدا کند تا ما بتوانیم با حداکثر

2- text messages

3- multitasking

4- context-switching

توان خود کار کنیم. خودرویی را در نظر بگیرید که می‌خواهد به حداکثر سرعت مجاز در بزرگراه برسد. باید چند دنده عوض شود تا خودرو به آن سرعت برسد. اگر مجبور باشید مرتب توقف کنید و دوباره حرکت کنید، در کل سرعت خیلی کمتری خواهید داشت. طول می‌کشد تا خودرو دوباره به حداکثر سرعت مجاز برسد. اما هنگامی که به سرعت مجاز رسیدید، می‌توانید با اندک تلاشی، همان سرعت را حفظ کنید. مطمئنم که شرایطی را تجربه کرده‌اید که قادر بودید به سختی کار کنید، بدون آن که به نظر برسد تلاش فوق‌العاده‌ای می‌کنید. در آن شرایط، غالباً طول می‌کشد تا به آن نقطه برسیم اما وقتی رسیدیم، می‌توانیم در مدت زمان کوتاهی مقدار زیادی کار انجام دهیم.

به‌دست آوردن تمرکز بیشتر

احتمالاً نیازی نیست که وقت بیشتری صرف کنم تا شما را متقاعد سازم که تمرکز چقدر اهمیت دارد. اما شاید بخواهید بدانید که چگونه می‌توانید مقدار بیشتری از آن را به‌دست آورید. (نه، بخشید. هنوز قرصش به بازار نیامده است. هر وقت آمد خبرتان می‌کنم!) در واقع، یادگیری این که چگونه تمرکز کنیم، خیلی مهم است، زیرا بدون قابلیت به‌دست آوردن تمرکز، ادامهٔ این بخش از کتاب کمک چندانی به شما نخواهد کرد. من اگر تمام شگردها و روش‌های موجود برای بالا بردن کارایی را هم به شما بگویم، تا نتوانید بنشینید و بر روی کاری تمرکز کنید، به دردتان نخواهد خورد.

اکنون وقت مناسبی است که به تمرین بپردازیم. آیا هم اکنون کاری دارید که به ۱۵ تا ۳۰ دقیقه وقت نیاز داشته باشد؟ کتاب را همین جا ببندید و آن کار را انجام دهید، به شرطی که بر روی آن کاملاً تمرکز کنید. به هیچ چیز دیگر فکر نکنید، فقط به انجام آن کار بپردازید. ببینید چه حسی دارد.

همان‌گونه که پیش از این گفتم، اگر بخواهید به حالت کاملاً متمرکز برسید، باید بدانید که بلافاصله اتفاق نمی‌افتد. کلیدی ندارد که آن را بنزید و بلافاصله تمرکز پیدا کنید. برای رسیدن به حالت تمرکز، باید از مرحلهٔ مقدماتی و دشوار گرداندن ذهن‌تان بر روی یک کار منفرد بگذرید. و چنانچه آن کار، کاری نباشد که از انجام دادنش لذت می‌برید، این مرحله در آغاز خیلی سخت است. اما کلیدش همین است. باید بدانید که ناراحتی و سختی، موقتی و زودگذر است.

هنگامی که من ابتدا نشستم تا این فصل را بنویسم، همزمان دلم می‌خواست نامه‌های الکترونیکی‌ام را بررسی کنم، دوش بگیرم و یک فنجان قهوه بنوشم. مغز من هر کاری از دستش برمی‌آمد می‌کرد تا من تمرکز پیدا نکنم. من باید او را تحت کنترل در می‌آوردم و انگشتانم را مجبور می‌کردم که شروع به تایپ کردن کنند. اکنون در حالتی قرار دارم که می‌توانم ساعت‌ها تایپ کنم. نکته‌اش اینجاست که مجبور بودم بنشینم و خودم را مجبور کنم که به حالتی با تمرکز دست پیدا کنم.

اغلب روش‌هایی که برای به‌دست آوردن کارایی بیشتر از آن‌ها استفاده می‌کنم، ریشه در همین اصل اساسی دارد: رسیدن به حالت تمرکز. در

فصل ۳۷- نقشه شخصی من برای کارایی بیشتر

من تقریباً تمام سیستم‌های عمده کارایی را امتحان کرده‌ام، اما هیچ سیستمی را که به‌طور کامل برایم نتیجه‌بخش باشد نیافتم. بنابراین، مفیدترین چیزهای آن‌ها را گرفتم و با برخی فرایندهای چابک^۷ ترکیب کردم و روش خاص خودم را ساختم.

در این فصل، نقشه شخصی خودم را برای دستیابی به کارایی بیشتر به‌طور دقیق برای شما توضیح خواهم داد، همان نقشه‌ای که هم‌اکنون برای نوشتن این کتاب به کمک من آمده است.

مرور کلی

ایده اصلی نقشه کارایی من، برنامه‌ریزی کل هفته به کارهای کوچکی است که بیش از دو ساعت زمان نیاز نداشته باشند. من از تخته کانبان^۸ برای سازمان‌دهی هفته استفاده می‌کنم. تخته کانبان، تخته ساده‌ای است که ستون‌های مختلفی دارد و می‌توان کارها را بین آن‌ها انتقال داد. در دنیای چابک، تخته‌های کانبان معمولاً شامل ستون‌هایی برای وضعیت‌های مختلفی است که هر کار می‌تواند در آن قرار داشته باشد. نوعاً وضعیت‌هایی مانند «آغاز نشده»، «در دست انجام» و «انجام شده». اما تخته کانبان من دارای ستون‌هایی برای هر روز هفته است. (برای آشنایی بیشتر با روش کانبان، به کتاب ارزشمند «کانبان در عمل» نوشته مارکوس همبرگ و جواکیم ساندن مراجعه کنید.)

من از روش پومودورو برای حفظ تمرکز به هنگام انجام کار و برآورد مدت زمانی که طول می‌کشد استفاده می‌کنم. در فصل بعد درباره نحوه عمل این روش بیشتر صحبت خواهیم کرد.

برنامه‌ریزی سه ماهه

برنامه‌ریزی من به‌صورت سه ماهه است. من سال را به چهار بخش سه ماهه تقسیم می‌کنم. هنگام برنامه‌ریزی برای سه ماه، سعی می‌کنم یک پروژه بزرگ را که می‌خواهم در آن سه ماه به انجام برسانم تعریف کنم و نیز چند هدف کوچک‌تر را نیز در نظر می‌گیرم. همچنین به چیزهایی که هفتگی و روزانه انجام خواهم داد، فکر می‌کنم. این برنامه‌ریزی معمولاً در برنامه‌ای شبیه اورنوت صورت می‌گیرد. من طرح سطح بالا و کلی کاری را که می‌خواهم در آن سه ماهه انجام دهم تعریف می‌کنم. این کار ایده خوبی از این که آن یک هدف عمده من چیست و چگونه به آن خواهم رسید، به من می‌دهد. همچنین مرا با تمرکز نگاه می‌دارد.

برخی از هدف‌های سه ماهه من چیزهایی مثل نوشتن این کتاب، ایجاد بسته «چگونه برای خود به‌عنوان تولید کننده نرم‌افزار بازاریابی کنید» (<http://devcareerboost.com/m>) و گاهی وقت‌ها هم فقط استراحت بوده است.

برنامه‌ریزی ماهانه

در نخستین روز هر ماه، من تقویم آن ماه را چاپ می‌کنم و تلاش

فصل ۳۸، درباره روش پومودورو^۵ صحبت خواهیم کرد که روشی است معتبر برای آن که شما را مجبور کند بنشینید و با تمرکز و به قدر کافی بر روی یک مسئله کار کنید. (روش پومودورو، روشی است برای مدیریت زمان که در اواخر دهه ۸۰ میلادی توسط فرانچسکو کریلو ارائه شده است. م.)

به آن سادگی که به نظر می‌آید نیست

شاید من موضوع را ساده‌تر از آنچه واقعاً هست برایتان جلوه‌گر ساخته باشم. تمرکز کردن به همین سادگی نیست که بنشینید جلوی صفحه کلید و شروع به تایپ کردن کنید. شما باید فعالانه با پرت‌اندیشی‌هایی که در طول مسیر تا رسیدن به تمرکز کامل به سراغتان می‌آیند، مقابله کنید. مقابله با این پرت‌اندیشی‌ها نیازمند برنامه‌ریزی قبلی است. پیش از آن که کاری را آغاز کنید، مطمئن شوید که تمام کارهای لازم را برای جلوگیری از وقفه‌ها، هم داخلی و هم خارجی، انجام داده باشید. تلفن را بی‌صدا کنید، پنجره‌های مزاحم مرورگرتان را ببندید، بالا‌پرهای را روی صفحه نمایشتان غیرفعال کنید و حتی می‌توانید پشت در اتاقتان نوشته‌ای آویزان کنید که کسی وارد نشود. ممکن است در این مورد آخر فکر کنید شوخی می‌کنم اما کاملاً جدی می‌گویم. همکارانتان و رئیس‌تان ممکن است در ابتدا کمی مخالف باشند، اما وقتی بعداً کارایی شما را ببینند، آن را درک خواهند کرد.

بسیار خوب، اکنون شما آماده شروع کردن کار هستید. مقابل رایانه می‌نشینید و شروع به تایپ کردن می‌کنید. هیچ‌گونه اسباب‌حواس‌پرتی هم وجود ندارد. اما صبر کنید. چیزی برای گفتن به فکرتان نمی‌رسد. حس می‌کنید که باید ببینید آیا کسی از آخرین مطلبی که در فیس‌بوک گذاشتید خوشش آمده یا نه. متوقفش کنید. حتی فکرش را هم نکنید. اکنون با شماسست که اراده خود را به کار بندید و به کاری که در دست دارید بچسبید. در ابتدا، تمرکز، اجباری خواهد بود اما نهایتاً انگیزه ایجاد خواهد شد و شما را پیش خواهد برد.

هدف شما، دوام آوردن در ۵ یا ۱۰ دقیقه نخست است. اگر این مدت را دوام بیاورید، به احتمال زیاد انگیزه پیدا خواهید کرد و ادامه خواهید داد. در آن نقطه، حتی حواس‌پرتی‌های جزئی هم تمرکز شما را از بین نخواهد برد.

اقدامات

به زمانی که کاملاً بر روی چیزی تمرکز کرده بودید فکر کنید. چه حسی داشتید؟ چه چیزی باعث شد تا به آن حالت تمرکز برسید؟ چه چیزی نهایتاً باعث شد تا تمرکزتان از بین برود؟

زمان تمرین تمرکز. کاری نیم ساعته یا بیشتر را انتخاب کنید و زمان لازم برای تکمیل آن کار را اختصاص دهید. خودتان را مجبور کنید که فقط و فقط بر روی همان کار متمرکز باشید. ببینید وقتی در آن حالت تمرکز کامل قرار گرفتید چه حسی پیدا می‌کنید.

7- Agile
8- Kanban board

5- Pomodoro Technique
6- pop-up

نمونه‌ای از زمان‌بندی هفتگی کانبان



- می‌کنم برنامه‌ریزی کنم که در هر روز ماه چه کاری انجام دهم. این برنامه‌ریزی خیلی دقیق نیست، اما می‌توانم به‌طور تقریبی برآورد کنم که براساس تعداد روزهای موجود و تعهدات قبلی، چقدر کار در آن ماه می‌توانم انجام دهم. من اقلام برنامه‌ریزی سه ماهه را برمی‌دارم و می‌بینم چه چیز را می‌توانم در آن تقویم جا دهم.
 - من همچنین هر کاری را که می‌خواهم به‌صورت ماهیانه انجام دهم، برنامه‌ریزی می‌کنم. برای مثال، تمام فیلم‌های ویدیویی یوتیوب برای آن ماه را در ابتدای ماه درست می‌کنم و معمولاً یک روز کامل طول می‌کشد.
 - نوشتن یک مطلب در وب‌نوشت^{۱۰}
 - تولید یک ویدیو در یوتیوب
 - نوشتن یک مطلب در وب‌نوشت دربارهٔ ویدیو
 - ضبط دو نشر صوتی^{۱۱}
 - نوشتن یک مطلب در وب‌نوشت دربارهٔ نشر صوتی
 - ویرایش و آوانویسی نشر صوتی
 - نوشتن یک خبرنامهٔ الکترونیکی
 - زمان‌بندی محتوای رسانه‌های اجتماعی برای هفته
- من زمان‌بندی همهٔ این کارها را با ایجاد کارتها در ترلو یا کانبان فلو انجام می‌دهم. برای هر کارت، مدت زمانی را که در پومودورها طول می‌کشد (که هر کدام ۲۵ دقیقه کار با تمرکز است) تخمین می‌زنم. فرض می‌کنم که می‌توانم هر روز ۱۰ پومودورو را انجام دهم. سپس اول این وظایف را اضافه می‌کنم زیرا می‌دانم که باید هر هفته تکمیل شوند. پس از آن که وظایف اجباری هفته را اضافه کردم، به سراغ تقویم می‌روم و می‌بینم آیا قرار ملاقات‌های تنظیم شده‌ای دارم که در طول روز و قتم را بگیرد. برای آن روزها، یا کارتهایی نشانگر آن قرارها درست می‌کنم، اگر قرارهای کاری باشند، و یا تعداد پومودورهایی را که انتظار داشتم در آن روز تکمیل کنم، کاهش می‌دهم.
- سرانجام، کارهایی را که برنامه‌ریزی کرده‌ام که در آن هفته انجام دهم، در محل مناسب قرار می‌دهم. برای هر کاری که می‌خواهم در آن هفته تکمیل کنم، کارتی اضافه می‌کنم و تمام جاهای خالی را پر می‌کنم. من معمولاً با زمان‌بندی معادل ۹ پومودورو کار در هر روز، یک زمان فرجه‌ای هم برای خودم خالی می‌گذارم.
- در این مقطع، ایدهٔ خیلی خوبی از آنچه می‌توانم در طول آن هفته انجام دهم خواهم داشت. من این پیش‌بینی را خیلی دقیق یافته‌م. همچنین می‌توانم کارتها را به‌منظور اولویت‌دادن به بعضی از کارهایی که فکر

برنامه‌ریزی هفتگی

هر دوشنبه صبح، روزم را با برنامه‌ریزی برای آن هفته آغاز می‌کنم. من قبلاً از ابزاری به نام ترلو (<http://trello.com>) برای تختهٔ کانبان استفاده می‌کردم، اما اخیراً از کانبان فلو (<http://simpleprogrammer/ss-kanbaflow>) برای ایجاد تختهٔ کانبان و سازمان‌دهی برنامهٔ هفتگی‌ام استفاده می‌کنم زیرا به‌صورت توکار دارای زمان‌سنج پومودورو است. تختهٔ کانبان من برای هر روز هفته یک ستون دارد و به‌علاوه، یک ستون هم برای «امروز»، برای کارهایی که می‌خواهم در آن روز انجام دهم. و یک ستون هم به نام «انجام شد»، برای کارهایی که تکمیل شده‌اند، دارد. من همچنین یک ستون به نام «هفتهٔ بعد» دارم که کارهایی را که نتوانستم در این هفته تکمیل کنم یا هر چیزی را که می‌دانم باید هفتهٔ بعد انجام دهم و نمی‌خواهم فراموش کنم، به آن منتقل می‌کنم.

من با مرور کارهایی که باید در آن هفته انجام دهم آغاز می‌کنم. یک بازبینی^۹ دارم که در اِورنوت درست کرده‌ام و شامل تمام کارهایی است که باید هر هفته انجام دهم. برای من، شامل موارد زیر است:

10- weblog
11- podcast

9- checklist

می‌کنم مهم‌تر هستند و می‌خواهم مطمئن شوم که انجام می‌شوند، جایجا کنم. و نیز می‌توانم به وضوح ببینم که زمانم هر هفته صرف چه چیزی می‌شود و از قبل، جایی که آن زمان را صرف می‌کنم کنترل کنم، به جای این که بعداً پس‌نگری کنم و ببینم وقتم را کجا صرف کردم.

برنامه‌ریزی روزانه و اجرا

هر روز، پیش از آن که کارم را شروع کنم، ورزش می‌کنم. این کار را برای این می‌کنم که در طول روز، وقفه نداشته باشم و تمرکز به هم نخورد. پس از آن که آماده نشستن و کار کردن شدم، نخستین کاری که می‌کنم برنامه‌ریزی برای آن روز است.

برای برنامه‌ریزی روزانه، من کارت‌های روز مربوطه را به ستون «امروز» منتقل می‌کنم و آن‌ها را به ترتیب اهمیت قرار می‌دهم. همیشه کارم را بر روی مهم‌ترین چیزها آغاز می‌کنم. همچنین کارها را برای آن روز تنظیم می‌کنم و اگر الزامات کار به قدر کافی مشخص نباشد، جزئیات بیشتری را اضافه می‌کنم. می‌خواهم مطمئن شوم که می‌دانم دقیقاً چکار می‌کنم و از چه معیاری برای تعیین تکمیل شدن آن کار استفاده خواهم کرد. پیش از آن که کاری را شروع کنم، انجام این کار، مرا از تعلل و تلف کردن وقت در طول روز بر روی کارهایی که به خوبی تعریف نشده‌اند باز می‌دارد.

پس از آن که تمام چیزهایی که برای آن روز برنامه‌ریزی کردم مشخص شد، به عقب برمی‌گردم و تغییرات کوچکی در زمان‌بندی باقی هفته می‌دهم. گاهی اوقات، بیش از آنچه انتظار داشتم کار انجام داده‌ام و باید کارت‌ها را به جلو منتقل کنم یا کارت‌های تازه‌ای به تخته اضافه کنم. بعضی وقت‌ها هم عقب هستم و باید برنامه را تعدیل کنم و احتمالاً بعضی از کارت‌ها را به هفته بعد منتقل کنم.

سرانجام آماده کار کردن می‌شوم. در فصل بعد، روش پومودورو را با جزئیات بیشتر شرح خواهم داد. من از این روش در طول روز برای تمرکز کردن بر روی یک کار و پیگیری برنامه روزانه‌ام استفاده می‌کنم.

پرداختن به وقفه‌ها

وقفه‌های بسیاری ممکن است در طول روز برای شما پیش آید. به محض آن که نشستید که کارتان را شروع کنید، تلفن زنگ می‌زند. صفحه نمایش شما نشان می‌دهد که نامه تازه‌ای برایتان رسیده است. یک نفر مطلب شما را در فیس‌بوک پسندیده است. دنیا به آخر رسیده و شما باید سی‌ان‌ان را نگاه کنید و ببینید چرا. برخی از وقفه‌ها اجتناب‌ناپذیرند، اما تجربه من نشان می‌دهد که شما در صورتی که بخواهید می‌توانید به‌طور واقعی از شر اغلب آن‌ها رهایی یابید.

من تا حد امکان تلاش می‌کنم تا جلوی وقفه‌ها را در طول روز بگیرم زیرا می‌دانم که آن‌ها بزرگ‌ترین دشمن کارایی هستند. من در خانه کار می‌کنم، بنابراین کمی راحت‌تر از محیط اداره است، اما هنوز چالش بزرگی است، تلفن من در طول روز همیشه بی‌صدا است و زنگ نمی‌زند. همسر و دخترم نیز می‌دانند که هنگامی که مشغول کارم نباید مزاحم شوند. اگر با من کار داشته باشند یا برایم نامه الکترونیکی می‌فرستند و

یا سرشان را از در تو می‌آورند تا من بفهمم که باید در زمان استراحت به دیدنشان بروم - البته مگر کار اضطراری پیش آمده باشد.

کار مهم دیگری که برای جلوگیری از وقفه‌ها می‌کنم این است که در طول روز نامه‌های الکترونیکی را نادیده می‌گیرم. در زمان‌های استراحت، غالباً نامه‌ها را بررسی می‌کنم، تا مطمئن شوم کاری اضطراری پیش نیامده باشد که باید فوراً به آن پردازم. اما بجز چیزهای واقعاً اضطراری، من پاسخ نامه‌ها را در زمان مشخصی در شب می‌دهم. بدین ترتیب، با بررسی یکباره تمام نامه‌های الکترونیکی، می‌توانم به نحو مؤثرتری به آن‌ها پاسخ دهم.

من همچنین از تمام برنامه‌های گپ‌زنی^{۱۲} که می‌توانند منشأ حواس‌پرتی دائم شوند، خارج می‌شوم یا خود را از دسترس خارج می‌کنم. من دریافته‌ام که برنامه‌های گپ‌زنی کاملاً باعث اتلاف وقت می‌شوند. در اغلب موارد، نامه‌های الکترونیکی کارایی بهتری دارند زیرا می‌توان پاسخ آن‌ها را در وقت آزاد داد.

زمان‌های استراحت و تعطیلات

کار کردن ماشین‌وار، با یک زمان‌بندی فشرده و به‌صورت هر روزه، چیزی نیست که در بلندمدت قابل ادامه دادن باشد. بنابراین، من همیشه زمان‌هایی را برای استراحت کنار می‌گذارم و بعضی هفته‌ها را «هفته آزاد» می‌نامم و هیچ برنامه‌ریزی خاصی برای آن نمی‌کنم. آن هفته‌ها معمولاً خیلی کم بازده هستند اما باعث رفع خستگی و آماده شدن برای بازگشت به کار پرفشار و با تمرکز می‌شوند.

همچنین باعث می‌شوند تا فراموش نکنم که داشتن سیستم برای به‌دست آوردن کارایی مناسب چقدر اهمیت دارد.

من همچنین هر از گاهی یک روز را تعطیل می‌کنم تا در کنار خانواده باشم و انرژی از دست رفته را بازیابم. من برنامه‌ریزی برای هفته را متناسب با آن انجام می‌دهم. فردا باید دخترم را به شهر بازی ببرم. بنابراین در بازگشت، معادل سه پومودورو بیشتر نمی‌توانم کار کنم. هر چند ماه یکبار نیز چند هفته یا یک ماه استراحت می‌کنم. در خلال این دوره‌های استراحت طولانی، یا وب‌نوشت‌ها و نشرصوتی‌هایم را آماده و مرتب می‌کنم و یا حداقل کار لازم برای انجام تعهدات هفتگی‌ام را انجام می‌دهم. من دریافته‌ام که پس از کار سخت و داشتن کارایی بالا برای یک دوره طولانی، این نوع زمان‌های استراحت مورد نیاز است. (پس از به پایان رساندن این کتاب، یکی از آن استراحت‌های طولانی را برای خودم در نظر خواهم گرفت.)

اقدامات

• شما نباید دقیقاً از همین سیستم من برای به‌دست آوردن کارایی مناسب استفاده کنید، اما باید یک نوع سیستم جایگزین داشته باشید که بازدهی مناسبی برایتان داشته باشد. هم‌اکنون، کارهایی را که هر هفته می‌کنید یادداشت کنید. ببینید آیا راهی وجود دارد که بتوانید سیستمی ایجاد کنید که بتوانید آن را به‌صورت روزانه، هفتگی و ماهانه تکرار کنید.

12- chat programs

فصل ۳۸ - روش پومودورو

من در طی سالیان گذشته روش‌های مختلف کارایی را امتحان کرده‌ام و با وجودی که از ترکیبی از بخش‌های مختلف آن‌ها استفاده می‌کنم، اما آن روشی که بیشترین تأثیر را روی کارایی من داشته، روش پومودورو بوده است. اگر بخواهم شما را تشویق به به کارگیری فقط یک عادت کارایی بکنم، روش پومودورو را توصیه می‌کنم. نخستین باری که این روش را امتحان کردم، فکر کردم آنقدر ابتدایی است که نمی‌تواند مؤثر باشد. نکته‌اش را دریافته بودم تا آن که یک هفته از آن استفاده کردم و بلافاصله نتایجش را مشاهده کردم. در این فصل، روش پومودورو را به شما معرفی می‌کنم و نشان خواهم داد که چرا این روش بسیار ساده این قدر مؤثر است.

مرور کلی روش پومودورو

روش پومودورو در اواخر دهه ۱۹۸۰ توسط فرانچسکو کریلو ارائه شد اما در دهه ۱۹۹۰ بود که رفته رفته نظرها را به خود جلب کرد. این روش در واقع بسیار ساده است، آنقدر ساده که شما نیز همچون من، ممکن است در ابتدا نظرتان جلب نشود. ایده اصلی این است که کارهایی را که در یک روز می‌خواهید انجام دهید برنامه‌ریزی کنید. سپس ساعت شماتله‌دار را روی ۲۵ دقیقه تنظیم می‌کنید و نخستین کاری را که برنامه‌ریزی کرده‌اید انجام می‌دهید. در هر زمان فقط یک کار را انجام می‌دهید و تمرکز کاملتان را در آن ۲۵ دقیقه بر روی آن معطوف می‌کنید. اگر دچار وقفه شدید، راه‌های مختلفی برای برخورد با آن وجود دارد، اما به‌طور کلی تلاش می‌کنید که هیچ وقفه‌ای پیش نیاید. شما هرگز نمی‌خواهید که تمرکزتان را از دست بدهید.

در پایان ۲۵ دقیقه، ساعت را روی ۵ دقیقه تنظیم می‌کنید و به خودتان استراحت می‌دهید. به این یک پومودورو می‌گویند. بعد از هر چهار پومودورو، یک فاصله استراحت طولانی‌تر، معمولاً ۱۵ دقیقه، برای خودتان در نظر می‌گیرید.

در عمل، اگر کارتان زودتر از ۲۵ دقیقه تمام شد، وقت باقی‌مانده را به ادامه کار بر روی همان مورد قبلی و کمی بهبود و بهینه‌سازی آن و یا بازخوانی مطالب، در صورتی که در حال یادگیری چیزی هستید، می‌گذرانید. من خودم این بخش را نادیده می‌گیرم و بلافاصله به سراغ کار بعدی می‌روم.

اگر می‌خواهید این روش را به کار گیرید، مطمئن شوید که انتظار واقعی از توانایی خود برای انجام کار داشته باشید. این که ۴۰ ساعت در هفته کار می‌کنید بدین معنی نیست که می‌توانید ۸۰ پومودورو انجام دهید. (اگر بتوانید به این حد برسید، من کاملاً شگفت‌زده، و صادقانه بگویم، نگران سلامت ذهنی شما خواهم شد.)

و مبادا فکر کنید که من تنبل هستم. به این نقل قول از جان کوک درباره هنری پوانکاره، ریاضیدان معروف، فیزیکدان نظری، مهندس و فیلسوف علم دقت کنید:

«پوانکاره ... به‌طور منظم از ساعت ۱۰ تا ۱۲ صبح و ۵ تا ۷ بعدازظهر کار می‌کرد. او دریافته بود که کار کردن طولانی‌تر به ندرت دستاوردی خواهد داشت.»

بسیاری دیگر از افرادی که به داشتن کارایی بالا معروفند، مثلاً استفن کینگ، اظهار نظر مشابهی درباره حد اکثر ظرفیت کار با تمرکز و اثربخشی که یک فرد می‌تواند امیدوار باشد که در یک روز به آن دست یابد، کرده‌اند. شما زمان زیادی در اختیار دارید و به خودتان بستگی دارد که با آن چکار کنید.

روش پومودورو در اساس همین است. همان‌گونه که دیدید بسیار ساده است. فرانچسکو در اصل از یک ساعت آشپزخانه که به شکل گوجه‌فرنگی بود استفاده می‌کرد و به همین خاطر اسم روش خود را پومودورو گذاشت (پومودورو به زبان ایتالیایی به معنی گوجه‌فرنگی است) اما اکنون برنامه‌های^{۱۳} متعددی برای پیگیری و ثبت پومودوروها وجود دارد. من از ساعت توکار پومودورو در برنامه کانبان فلو استفاده می‌کنم.

استفاده اثر بخش از روش پومودورو

هنگامی که استفاده از روش پومودورو را آغاز کردم، آن را درست انجام نمی‌دادم. من فقط تلاش می‌کردم در طول روز با تنظیم ساعت روی ۲۵ دقیقه، چند پومودورو انجام دهم. من به این که چند پومودورو انجام داده‌ام یا این که برآوردی از تعداد پومودوروهایی که یک کار نیاز دارد، توجهی نمی‌کردم، و در نتیجه، فایده چندانسی از آن نمی‌بردم. فکر می‌کردم که کل این روش درباره تمرکز کردن در یک دوره زمانی طولانی‌تر است. به نظرم ایده خوبی می‌آمد اما نمی‌دانستم که باید کاری بیشتر از صرفاً ۲۵ دقیقه تمرکز برای انجام کار کنم.

من به ارزش واقعی روش پومودورو پی نبرده بودم تا هنگامی که بعداً تصمیم گرفتم آن را با دقت بیشتری انجام دهم. یکی از دوستانم جاش اِرل که او هم تولید کننده نرم‌افزار است، از این روش به نحو مؤثری استفاده می‌کرد و مرا متقاعد ساخت که یک بار دیگر آن را به کار گیرم. کاری که او می‌کرد و خیلی مؤثر بود، پیگیری تعداد پومودوروهایی که در یک روز انجام داده بود و هدف‌گذاری برای تعدادی بود که می‌خواست انجام دهد. معلوم شد که این کار، تفاوت زیادی به‌وجود می‌آورد.

قدرت واقعی روش پومودورو، استفاده از آن به‌عنوان ابزاری برای برآورد و اندازه‌گیری کار شماست. با پیگیری تعداد پومودوروهای انجام شده در روز و داشتن هدف برای تعدادی که می‌خواهید در یک روز انجام دهید، ناگهان ابزاری برای اندازه‌گیری واقعی میزان کاری که انجام می‌دهید و ظرفیت واقعی کاری شما در اختیارتان قرار می‌گیرد.

به محض آن که استفاده از روش پومودورو را به این شیوه آغاز کردم، دریافتم که بهره بیشتری از آن نسبت به قبل می‌برم. توانستم که از روش پومودورو نه تنها برای متمرکز ماندن در طول روز بلکه برنامه‌ریزی برای روزها و هفته‌هایم استفاده کنم. درک کنم که بیشتر وقتم را کجا صرف می‌کنم و به خودم انگیزه دهم که بیشترین کارایی ممکن را داشته باشم.

با استفاده از روش پومودورو، می‌توانید به هفته خود برحسب منابع محدود پومودورها فکر کنید. آیا می‌خواهید مقدار مشخصی کار در هر هفته انجام دهید؟ مشخص کنید چند پومودورو در هفته می‌توانید انجام دهید و آن‌ها را اولویت‌بندی کنید. شما دیگر این حس را پیدا نمی‌کنید که به اندازه کافی کار انجام نداده‌اید زیرا می‌توانید با اندازه‌گیری تعداد پومودورهایی که تکمیل کرده‌اید، مطمئن باشید که دقیقاً چقدر کار در طول هفته انجام داده‌اید. اگر به اندازه‌ای که می‌خواستید کار انجام ندادید، اما تعداد پومودورهایی هدف‌گذاری کرده را تکمیل کرده بودید، مشکل از انجام ندادن کار به قدر کافی نیست، از اولویت‌بندی است.

به کارگیری روش پومودورو به این شیوه، ارزش واقعی اولویت‌بندی را به من یاد داد. هنگامی که مقدار کار زیادی را می‌خواهم به هر هفته تخصیص دهم، باید مواظب باشم که چگونه آن پومودورهایی با ارزش را سهمیه‌بندی کنم. پیش از به کارگیری روش پومودورو، همیشه فکر می‌کردم که می‌توانم بیش از آنچه واقعاً برایم امکان‌پذیر بود، کار در هفته انجام دهم. زمان خودم را بیش از واقعیت و زمانی را که انجام کارها نیاز داشت، کمتر از واقعیت تخمین می‌زدم. اما پس از آن که استفاده از روش پومودورو را آغاز کردم، دقیقاً می‌دانستم در طول هفته چقدر زمان باید صرف کنم و ایده خوبی از تعداد پومودورهایی که یک کار می‌گرفت، داشتم. هر چقدر از ارزش این کار برایتان بگویم کم گفته‌ام. در واقع، اکنون به‌طور دقیق می‌دانم که چقدر طول می‌کشد تا این کتاب را به پایان رسانم. ایده خوبی از این که نوشتن هر فصل چند پومودورو می‌گیرد دارم و می‌دانم که چند پومودورو در هر هفته به این کار اختصاص خواهیم داد.

خودتان امتحانش کنید. اکنون موقع خوبی است که این کتاب را زمین بگذارید و تلاش کنید روش پومودورو را بر روی کاری که امروز باید انجام دهید به کار بندید. مزه‌اش را بچشید و برگردید و به خواندن ادامه این فصل بپردازید.

بازی ذهنی

تا اینجا فقط درباره این که روش پومودورو چگونه می‌تواند با افزایش قابلیت برنامه‌ریزی، کارایی شما را بیشتر کند صحبت کرده‌ام، اما روش پومودورو به خاطر تأثیر روان‌شناختی مدیریت زمان بر شما نیز بسیار بارز است.

یکی از مشکلات بزرگی که همیشه با کارم داشته‌ام این است که همیشه از این که کار بیشتری انجام نداده‌ام، احساس گناه می‌کنم. صرف‌نظر از این که در روز چقدر کار کنم، هیچگاه نمی‌توانم آرامش پیدا کنم. همیشه حس می‌کنم که باید یک کاری بکنم. می‌نشینم و بازی ویدیویی می‌کنم (یکی از محبوب‌ترین سرگرمی‌های من) اما نمی‌توانم لذت ببرم زیرا حس می‌کنم که دارم وقتم را تلف می‌کنم و باید بیشتر کار کنم. شاید شما هم چنین حسی داشته باشید.

این مسئله از اینجا ناشی می‌شود که شما قادر نباشید به دقت میزان کاری را که در یک روز انجام داده‌اید ارزیابی کنید و نیز هدف روشنی

از میزان کاری که باید انجام شود نداشته باشید. شاید شما هم مثل من، تلاش کرده باشید این مشکل را از طریق تعریف فهرستی از کارهایی که می‌خواهید در آن روز انجام دهید، حل کنید. این ایده خوبی به نظر می‌رسد تا این که در یک روز، کارهایی که برآورد کرده بودید، خیلی بیشتر از آنچه قرار بود، طول بکشند. شما تمام روز کار کرده‌اید اما کارهای فهرستتان را تکمیل نکرده‌اید و در نتیجه، با وجود تلاش فوق‌العاده‌ای که کرده‌اید، هنوز احساس شکست و ناکامی می‌کنید. آدم را از رمق می‌اندازد.

ما لزوماً نمی‌توانیم مدت زمانی را که یک کار طول می‌کشد تا تکمیل شود کنترل کنیم. کاری که می‌توانیم انجام دهیم، کنترل مقدار زمانی است که در طول روز به یک کار تخصیص می‌دهیم. اگر در طول روز به‌سختی کار کنید، باید حس خوبی نسبت به خودتان داشته باشید. اگر آهسته کار کنید ولی به دلیل آن که کارها آسان‌تر از حد انتظار بودند، تمام کارهای فهرستتان را تکمیل کنید، نباید مورد شماتت قرار بگیرید. تهیه فهرستی از کارها، اختیاری است. آنچه واقعاً اهمیت دارد، حجم کار با تمرکزی است که در یک روز انجام شده است. این دقیقاً همان جایی است که روش پومودورو به کمک می‌آید. هنگامی برای n تا پومودورو در روز هدف‌گذاری کرده باشید و به آن هدف برسید، هدفی که به‌طور واقعی بتوانید کنترلش کنید، می‌دانید که آنچه را در آن روز قرار بود انجام دهید انجام داده‌اید و می‌توانید حس خوبی درباره‌اش داشته باشید و از آن مهم‌تر، آرامش بیابید.

درک این نکته، بهبود زیادی در زندگی کاری من به‌وجود آورده است و کمک کرده است تا هم کار بیشتری انجام دهم و هم از وقت‌های آزاد لذت ببرم و احساس گناه نکنم، زیرا می‌دانم که در طول روز به‌سختی کار کرده‌ام.

ما تاکنون درباره تمرکز صحبت کرده‌ایم. بنابراین نمی‌خواهم در اینجا زیاد درباره این موضوع صحبت کنم. اما تفاوت بسیاری بین انجام کار با تمرکز و کار بدون تمرکز وجود دارد. روش پومودورو شما را مجبور به تمرکز می‌کند. بنابراین، هنگامی که یک روز کامل با استفاده از روش پومودورو کار کنید، کار بیشتری نسبت به آنچه قبلاً به‌طور عادی انجام می‌دادید، انجام خواهید داد. نکته مثبتش این است که کارایی شما بیشتر می‌شود و نکته منفیش این است که آن را حس می‌کنید. نمی‌خواهم به شما دروغ بگویم. طول می‌کشد تا به آن عادت کنید. تمرکز داشتن در بخش عمده‌ای از روز، کار سختی است. بسیار سخت‌تر از آنچه عادت دارید.

من در اداره کار می‌کنم و نمی‌توانم ۲۵ دقیقه تمرکز داشته باشم

این که در اداره کار می‌کنید به معنی این که نمی‌توانید استفاده از روش پومودورو را آغاز کنید نیست. من غالباً این گلایه را می‌شنوم که روش پومودورو خیلی عالی است، اما من مرتباً در طول روز با وقفه‌های متعدد سروکار دارم. همکاران به سراغم می‌آیند، رئیس

پومودورو در یک روز، حتی در ۱۲ ساعت، تلاش بسیار زیادی را می‌طلبد. هنگامی که استفاده از روش پومودورو را آغاز کردم، حتی انجام ۵ پومودورو در روز برایم مشکل بود. شما از سرعت گذر زمان در طول روز و مقدار تعهد و فشار ذهنی لازم برای حفظ تمرکز در بیشتر ساعت‌های روز، شگفت‌زده خواهید شد. من اکنون برای ۱۰ پومودورو در روز هدف‌گذاری می‌کنم، که هنوز هم به تلاش فوق‌العاده‌ای نیاز دارد. غالباً مجبور می‌شوم برای رسیدن به این هدف بیشتر از ۸ ساعت وقت بگذارم و بعضی روزها هم ناکام می‌مانم.

هدف من برای هفته، بین ۵۰ تا ۵۵ پومودورو است. اگر به این هدف برسیم، می‌دانم که خوب کار کرده‌ام و می‌توانم بر روی دستیابی به هدف‌هایی که دارم حساب کنم. اگر از این حد کمی فراتر روم، هفته بعد خستگی و کوفتگی آن را حس می‌کنم.

اقدامات

- روش پومودورو را امتحان کنید. فعلاً نگران هدف‌گذاری برای تعداد پومودوروهای انجام شده در روز نباشید، بلکه تلاش کنید از این روش استفاده کنید و تعداد پومودوروهای را که در کل هفته انجام داده‌اید ثبت کنید.
- پس از آن که ایده‌ای از تعداد پومودوروهای که می‌توانید در هفته انجام دهید به دست آورید، برای هفته بعد هدف‌گذاری کنید و ببینید می‌توانید به آن برسید یا نه. به مقدار کاری که انجام شده و حسی که از انجام تعداد پومودوروهای در نظر گرفته شده برای یک روز پیدا می‌کنید، توجه کنید.

می‌خواهد با من صحبت کند، من نمی‌توانم به آن‌ها بگویم صبر کنند تا زنگ ساعت من به صدا درآید.

به نظر من شما می‌توانید، به شرطی که از قبل دیگران را آماده کرده باشید. اگر با تعداد زیاد وقفه‌ها مشکل دارید، به رئیس و همکارانتان بگویید که برای چه کاری برنامه‌ریزی کرده‌اید و چگونه کارایی شما را افزایش خواهد داد. به آن‌ها بگویید که هیچگاه بیشتر از ۲۵ دقیقه غیرقابل دسترسی نخواهید بود و به محض تکمیل یک پومودورو به همه در خواست‌ها پاسخ خواهید داد.

می‌دانم که به نظرتان غیرمعقول می‌آید و هیچکس این کار را نمی‌کند، اما اگر به نحو مناسبی این مطلب را بازگو کنید، از میزان حمایت دیگران تعجب خواهید کرد. به آن‌ها نشان دهید که چگونه این کار به نفع تیم است و به شما کمک می‌کند تا کارایی بیشتری داشته باشید.

چقدر کار می‌توانید انجام دهید؟

یکی از چیزهایی که پس از استفاده از روش پومودورو کشف کردم این است که میزان پومودوروهایی که می‌توانم در یک هفته یا یک روز انجام دهم، حد معینی دارد. این حد به مرور زمان رشد یافته و من در تمرکز کردن بهتر شده‌ام و به مقدار کار بیشتر عادت کرده‌ام، اما اگر حدم را بیش از اندازه افزایش دهم و از ظرفیتم فراتر روم، در آخر باید هزینه‌اش را بپردازم.

حد واقعی ممکن است برایتان تعجب‌آور باشد. ممکن است حساب کنید که در یک روز معمولی، ۸ ساعت برای کار وجود دارد، پس باید به‌طور نظری بتوانید در حدود ۱۶ پومودورو در آن مدت انجام دهید زیرا هر پومودورو به ۳۰ دقیقه نیاز خواهد داشت. اما به‌طور واقعی، انجام ۱۶

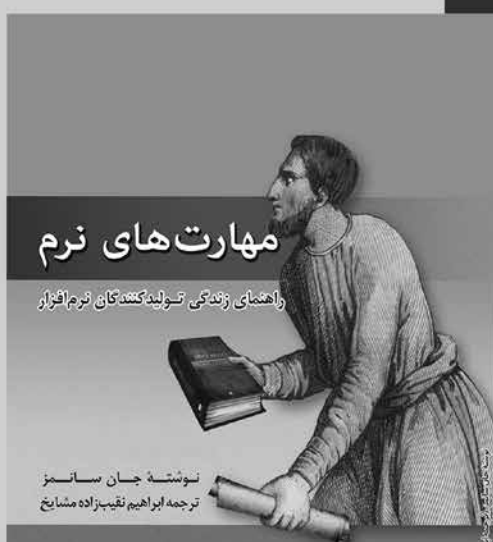
جدیدترین کتاب از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران منتشر شد!

مهارت‌های نرم

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ اول



انجمن انفورماتیک ایران

مختصری از زندگی نامه کُرت گودل و آثار او

علیرضا خلیلیان

پست الکترونیکی: khalilian@eng.ui.ac.ir

ORCID: 0000-0002-4079-703X

زندگی نامه

کُرت فردریک گودل در ۲۸ آوریل ۱۹۰۶ در شهر برنو^۹ در اتریش به دنیا آمد. امروزه برنو در جمهوری چک قرار دارد. پدرش اصالتاً اهل وین بود و مادرش در راینلند^{۱۰} آلمان زاده شده بود. در کودکی کُرت گودل دچار تب روماتیسمی شد که کاملاً بهبود یافت. اما بعدها با مطالعه کتاب‌های پزشکی به این باور رسید که بیماری به قلب‌اش آسیب جدی زده و این فکر تا آخر عمر با او بود؛ به‌نوعی گودل دچار خودبیمارانگاری^{۱۱} شده بود. در کودکی گودل را «آقای چرا»^{۱۲} صدا می‌زدند.

در سال ۱۹۲۳ گودل در رشته فیزیک دانشگاه وین ثبت‌نام کرد. در دوران دانشجویی در جلسه‌های علمی شرکت می‌کرد که اعضای آن‌را فیلسوفانی تشکیل می‌دادند که در مورد مسائل بنیادی بحث می‌کردند. این گروه «حلقه وین»^{۱۳} نام گرفت. در سال ۱۹۲۷ کُرت گودل ۲۱ ساله در باشگاه شبانه‌ای موسوم به «شب‌پره»^{۱۴} با رقصنده‌ای به نام آدل نیمبرسکی^{۱۵} آشنا شد. آدل خانم مطلقه‌ای بود که شش سال از گودل بزرگ‌تر بود و خانواده گودل با ازدواج آن‌ها مخالف بودند. به‌رغم این موضوع، پاییز ۱۹۳۸ بالاخره آن دو ازدواج کردند.

کُرت گودل^۱ منطق‌دان اتریشی، مصاحب و هم‌دوره آینشتین است که به‌شیوه‌ای قاطع، مستدل و بسیار بدیع دو قضیه مهم ناتمامیت^۲ را اثبات کرد. این دو قضیه محدودیت ذاتی نظام‌های ریاضی اصل‌بنیاد^۳ را نشان می‌دهند؛ و نیز الهام‌بخش اثبات‌های آلن تورینگ^۴ در مورد تصمیم‌ناپذیری^۵ برخی از مسائل رایانشی شدند. گودل در بیشتر عمر خود از بیماری‌های جسمی و روحی رنج می‌برد، با این حال، تلاش و نبوغ او زندگی پرثمری را برایش رقم زد. در سال ۱۹۵۸ ارنست نیگل^۶ (استاد فلسفه دانشگاه کلمبیا) و جیمز نیومان^۷ (ریاضی‌دان و مورخ ریاضیات) [۱] کتابی به نام «اثبات گودل» نوشتند که در آن قضیه و اثبات گودل را برای فهم عمومی توضیح دهند. در سال ۲۰۰۱ داگلاس هوفستادر^۸ (دانشمند رایانش و علوم شناختی) نسخه اصلی کتاب را ویرایش کرده و این نسخه ویرایش‌شده همراه با چهار مقاله اضافی توسط رضا امیررحیمی ترجمه شده است. مقاله حاضر خلاصه‌ای از محتوای این کتاب و نیز مطالب اضافی است که صاحب این قلم با مطالعه جانبی به‌دست آورده است.

9- Brno

10- Rhineland

11- Hypochondriasis

12- Der Herr Warum

13- Der Wiener Kreis

14- Der Nachtfalter

15- Adele Nimbusky

1- Kurt Gödel

2- Incompleteness

3- Axiomatic

4- Alan Turing

5- Undecideability

6- Ernest Nagel

7- James R. Newman

8- Douglas Hofstadter

قرن ۱۹ وین رواج داشت و بین ریاضی‌دان‌ها نیز گاهی دیده می‌شود. افلاطون‌گرایی یعنی انتزاع‌هایی مثل عدد، دایره و مثلث باشنده‌هایی^{۲۱} کامل و جاودانی هستند و مستقل از ذهن. همچنین ما اشیاء ریاضی را که درباره‌شان حرف می‌زنیم خلق نمی‌کنیم، بلکه آن‌ها را پیدا می‌کنیم. نقطه مقابل افلاطون‌گرایی، صورت‌گرایی است. صورت‌گرایی^{۲۲} یعنی ریاضیات مجموعه مفصلی است از قواعد کار با نمادها و با به کار بردن قواعد روی رشته‌هایی اصل‌بنیاد از نمادها، ریاضی‌دانان رشته دیگری از نمادها را اثبات می‌کنند (همان قضیه‌ها). گودل در میان‌سالی دچار خون‌ریزی ناشی از زخم اثنی‌عشر شد و متعاقب آن رژیم بسیار سخت‌گیرانه‌ای گرفت، آن چنان که چیزی نمی‌خورد یا فقط داروهای ملین و سبزی‌جات می‌خورد. این رژیم افراطی و طولانی‌مدت باعث شد وزن او به‌شدت کاهش یابد و سرانجام منجر به مرگ او در سن ۷۲ سالگی در ۱۴ ژانویه ۱۹۷۸ شد.

جوایز و افتخارات

اولین جایزه‌ای که گودل دریافت کرد در سال ۱۹۵۱ بود که از دست آینشتین جایزه آینشتین را دریافت کرد. این جایزه یک مدال طلا و مبلغ ۱۵ هزار دلار بود. او سپس در سال ۱۹۷۴ مدال ملی علم در رشته ریاضیات و علوم رایانه را در مراسمی در کاخ سفید از دست رئیس‌جمهور وقت، جِراuld فورد دریافت کرد. علاوه بر این‌ها، دانشگاه‌های ییل، هاروارد، راکفلر و کالج امهرست^{۲۳} هم دکترای افتخاری به گودل اعطا کردند. گودل عضو فرهنگستان ملی علوم آمریکا، انجمن سلطنتی لندن، مؤسسه دوفرانس^{۲۴}، فرهنگستان بریتانیا و عضو افتخاری جامعه ریاضی لندن بود.

مجله تایم گودل را در فهرست صد متفکر برتر قرن بیستم قرار داده است. گفته می‌شود علاوه بر آینشتین، جان فون‌نویمان^{۲۵} نیز از دوستان نزدیک گودل در مرکز تحقیقات پیشرفته پرینستون بوده است. گفته می‌شود فون‌نویمان از اولین افرادی بوده که نتایج و اهمیت کار ارزشمند گودل (قضایای ناتمامیت، که جلوتر به آن می‌پردازیم) را درک کرده است و به‌جای تدریس باقی نظرات دیوید هیلبرت^{۲۶}، به تدریس یافته‌های گودل پرداخته است.

آثار مهم گودل

کرت گودل در سال ۱۹۳۱ مقاله‌ای به‌نام «درباره گزاره‌های صوری تصمیم‌ناپذیر در پرنکیپیا ماتماتیکا»^{۲۷} و نظام‌های مرتبط^{۲۸} منتشر

گودل در سال ۱۹۲۹ دکتری خود را دریافت کرد. در همان سال پدر گودل درگذشت و ارثیه قابل توجهی برای همسر و فرزندانش باقی گذاشت. سپس گودل مدرس بدون حقوق^{۱۶} در دانشگاه وین شد. در سال ۱۹۳۸ درخواست گودل برای شغل با حقوق در دانشگاه وین پذیرفته نشد. او ترسید که مبادا او را برای خدمت در ارتش آلمان احضار کنند. به‌همین دلیل از آمریکا درخواست ویزا کرد. در سال ۱۹۳۹ گودل و همسرش از وین خارج شدند و به آمریکا رفتند و در پرینستون اقامت کردند. چند سال بعد بود که گودل به عضویت هیئت علمی دانشگاه پرینستون درآمد و عضو دائم مرکز تحقیقات پیشرفته پرینستون شد.

در زمانی که گودل عضو دانشگاه پرینستون بود، آلبرت آینشتین هم در همانجا استاد بود و خیلی زود بین آن‌دو رابطه خاصی برقرار شد. گودل و آینشتین اغلب روزها پیاده و با هم به مرکز می‌رفتند و به خانه برمی‌گشتند و در راه به آلمانی با هم حرف می‌زدند. آن‌ها معمولاً درگیر بحث‌هایی پیرامون نسبیت، مدل جهان چرخان و موضوعات مشابه بودند.

در سال ۱۹۴۸ گودل درخواستی برای اخذ تابعیت آمریکا داد. در روز مصاحبه، آینشتین و استاد پرینستون، اُسکار مورگن‌اشترن^{۱۷} او را همراهی کردند و به‌عنوان شهود در دادگاه حاضر شدند. گودل برای این که بتواند مصاحبه را با موفقیت بگذراند، قانون اساسی آمریکا را خوب مطالعه کرده بود. مورگن‌اشترن تعریف می‌کند که چند روز قبل از مصاحبه، گودل با هیجان به او گفته که متوجه تناقض‌هایی در قانون اساسی شده و می‌تواند با منطق نشان دهد که فردی می‌تواند به‌طور کاملاً قانونی در آمریکا دیکتاتور شود و رژیم فاشیستی به‌راه بیندازد. در روزی که گودل و شاه‌دانش به اداره اخذ تابعیت می‌رفتند، آینشتین و مورگن‌اشترن بسیار نگران بودند. از قضا مأمور تحقیق هم پرسید: «...در اتریش چه نوع حکومتی داشتید؟» و گودل گفت «یک جمهوری بود، اما قانون اساسی آن به‌نحوی تنظیم شده بود که راه را برای دیکتاتوری باز می‌کرد.» و مأمور گفت «آه! چه بد. اما چنین اتفاقی در این کشور امکان‌پذیر نیست.» و گودل گفت «البته که هست، می‌توانم آن‌را ثابت کنم.» خوشبختانه مأمور با درایت گودل را ساکت کرد و ختم رسیدگی اعلام شد.

گودل را در کودکی پسری جدی، باهوش و کنجکاو می‌شناختند، اما در عین حال معلوم بود که او منزوی و حواس‌پرت است و در نوجوانی از خودش نشانه‌های خاص بی‌ثباتی عاطفی را نشان می‌داد. در برخی از مقاله‌هایی که به شرح زندگی‌نامه گودل می‌پردازند، او را با عبارت «شخصیتی کافکایی»^{۱۸} توصیف می‌کنند.^{۱۹}

گودل دیدگاه‌های افلاطون‌گرایی^{۲۰} داشت که در بین فیلسوفان

21- Entity

22- Formalism

23- Amherst

24- Institut de France

۲۵- یکی از ریاضی‌دانان ممتاز قرن بیستم که آثار او تأثیرهای ژرفی بر ریاضیات کاربردی، فیزیک کوانتومی و نظریه بازی‌ها داشته است. او همچنین شخصیت شناخته‌شده‌ای در علوم رایانش است و به پایه‌ریزی شالوده و معماری سیستم‌های کامپیوتری کمک شایانی کرده است John von Neumann -

۲۶- ریاضی‌دان آلمانی David Hilbert -

27- Principia Mathematica

28- On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems I - Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I

16- Privatdozent

17- Oskar Morgenstern

18- Kafkaesque

۱۹- به فضاهای داستانی که موقعیت‌های پیش‌یافتاده را به‌شکلی نامعقول، پیچیده، خیالی و فراواقع‌گرایانه توصیف می‌کنند، کافکایی گفته می‌شود. این موقعیت‌ها در داستان‌های فرانزس کافکا، از نویسندگان چک، زیاد پیش می‌آید.

20- Platonism

دانش‌واژه‌هایی^{۳۸} مثل اصل‌بنیاد و تمامیت و نیز برنامه هیلبرت یاد شده است. این مفاهیم به چه معنا هستند؟

اصل، فرض مسلمی است که یک نظام منطقی برپایه آن شکل می‌گیرد. به سخن دیگر، گزاره‌ای که فرض می‌شود درست است و بدون اثبات پذیرفته می‌شوند و برای نقطه شروع استدلال بیشتر به کار می‌رود. یک نظام ریاضی اصل‌بنیاد از تعدادی اصل تشکیل می‌شود و سایر گزاره‌ها به‌عنوان قضیه از اصول استنتاج می‌شوند.

هیلبرت پیش از گودل نظری را در مورد ریاضیات مطرح کرد که ریاضیات را نباید ذاتاً چیزی جز یک مجموعه از بازی‌های صوری در نظر گرفت که هر کدام براساس قواعد کاملاً مشخصی انجام می‌شود. این رویکرد اصل‌بنیاد به ریاضی را «برنامه هیلبرت» می‌نامند که در آن تمام اصول مورد نیاز یک نظام ریاضی صورت‌بندی می‌شوند و سپس «تمام» صدق‌های (قضیه‌ها) آن نظام به‌طور ماشین‌وار^{۳۹} از اصول استنتاج می‌شوند. هیلبرت بر این باور بود که همین دو گام کافی است^{۴۰}. برای نمونه، برای پرداختن به هندسه اقلیدوسی، کافی است از اصل‌های هندسه اقلیدوسی شروع کنید و تمام صدق‌های نظام هندسه اقلیدوسی را از طریق دست‌ورزی^{۴۱} ماشین‌وارِ نمادها (یعنی استنتاج و اثبات) براساس قواعدی مشخص نتیجه‌گیری کنید. یونانیان در ابتدا این رویکرد اصل‌بنیاد را کشف کرده بودند و در هندسه به‌طور گسترده استفاده کردند. در دو سده اخیر روش اصل‌بنیاد در شاخه‌های دیگر ریاضی مورد استفاده قرار گرفت.

به‌تدریج ریاضی‌دانان به این باور رسیدند که برای هر شاخه از ریاضی می‌توان تعدادی اصل تعریف کرد و سپس به‌طور نظام‌یافته هر تعداد دلخواه از گزاره‌ها را استنتاج نمود. مقاله گودل نشان داد که چنین کاری قابل انجام نیست و روش اصل‌بنیاد محدودیت‌های ذاتی دارد. گودل همچنین در قضیه دوم خود ثابت کرد که نمی‌توان سازگاری منطقی و درونی گروه بزرگی از نظام‌های استنتاجی را اثبات کرد. به این ترتیب گودل نشان داد که:

نظام‌یافته کردن اصل‌بنیاد حوزه‌های مختلف ریاضی امکان‌پذیر نیست؛

هیچ ضمانتی نیست که شاخه‌های مختلف ریاضی به‌طور کامل عاری از تناقض‌های درونی باشند.

کتاب وایتهد و راسل نوعی تحقق برنامه هیلبرت بود که حساب پایه و استدلال منطقی براساس اصل‌ها را بسط می‌داد. گودل پرنیکیپا ماتماتیکا را به‌عنوان نمونه انتخاب کرد و نشان داد که برنامه هیلبرت دست‌یافتنی نیست. برای این کار گودل شیوه‌ای را به کار بست به نام عددگذاری گودل. گزاره (صورت‌بندی) گودل در ظاهر متناقض‌نما

کرد که تبدیل شد به اثری بسیار مهم و به‌شدت تأثیرگذار در منطق ریاضی. در این مقاله گودل قضیه‌ای مهم معروف به ناتمامیت را مطرح کرد و به‌شیوه‌ای بسیار قاطع، مستدل و بدیع به اثبات رساند. او در این مقاله اثبات کرد که شمار بسیاری از قضایا در برخی از نظام‌های ریاضی^{۳۹} قابل اثبات نیستند. برای این کار او به‌دلخواه تصمیم گرفت نظام منطق ریاضی که در پرنیکیپا ماتماتیکا طرح‌ریزی شده بود را انتخاب کند.

پرنیکیپا ماتماتیکا نام کتاب سه جلدی است که توسط آلفرد نورث وایتهد و برتراند راسل^{۳۰} در بین سال‌های ۱۹۱۰ تا ۱۹۱۳ نوشته شده است. نام کتاب عبارتی لاتین است به معنی «مبادی ریاضیات». وایتهد و راسل در پرنیکیپا ماتماتیکا بر آن بودند که تمام حساب ریاضی را برپایه منطق محض ریاضی توصیف و بنیان‌گذاری نمایند. اما گودل در پی پژوهش‌های خود به این هدف شک کرد. گودل متوجه شد که می‌تواند نمادهای پرنیکیپا ماتماتیکا را با اعداد جایگزین کند و تمام پرنیکیپا ماتماتیکا را به جای نمادپردازی در گزاره‌ها، به محاسبه اعداد تبدیل نماید. از آن جایی که منطق ارائه شده در پرنیکیپا ماتماتیکا راجع به نظریه اعداد بود، با ایده گودل، پرنیکیپا ماتماتیکا تبدیل می‌شد به موضوع بررسی خودش.

این تبدیل یادآور متناقض‌نمای^{۳۱} خودارجاعی^{۳۲} بود و گودل را بر آن داشت که با استفاده از پرنیکیپا ماتماتیکا، یک صورت‌بندی^{۳۳} بنویسد که درباره خودش گفته باشد: «این صورت‌بندی از طریق قواعد پرنیکیپا ماتماتیکا اثبات‌ناپذیر است.» این صورت‌بندی یعنی وجود یک دور باطل^{۳۴} در منطقی که وایتهد و راسل در پرنیکیپا ماتماتیکا بنا نهاده بودند. اما دور باطل به دنیای منطق پایه‌گذاری شده آن‌ها وارد شده بود و گویا «صندوق پاندورا»^{۳۵} باز بوده است.^{۳۶}

گودل به ظرافت نشان داد که صورت‌بندی او متناقض‌نما نیست و حکم‌های صادقی (درست)^{۳۷} در پرنیکیپا ماتماتیکا می‌توان نوشت که با قواعد آن نظام قابل اثبات نیستند. گودل همچنین نشان داد که نتایج او برای هرگونه نظامی که اهدافی مثل پرنیکیپا ماتماتیکا داشته باشد نیز درست است. قضیه گودل در حقیقت یورشی قاطع و پیروزمندانه به دژ وایتهد و راسل در مورد تمامیت نظام پرنیکیپا ماتماتیکا بود و نیز سازه دیوید هیلبرت موسوم به برنامه هیلبرت را نیز ویران کرد. اما در متنی که برای توضیح کار گودل نوشتیم، از

29- Mathematical systems

30- Alfred North Whitehead and Bertrand Russell

31- Paradox

۳۲- در منطق، گزاره‌ای است درباره موقعیتی که به خودش برمی‌گردد. جملات و گزاره‌های خودارجاع، گاهی متناقض‌نما می‌شوند مثل متناقض‌نمای راسل.

33- Formula

34- Vicious circularity

35- Pandora's box

۳۶- پاندورا نام اولین زنی است هفایستوس به فرمان پدرش زئوس (ایزد آسمان‌ها) آفرید و به زمین آمد. پاندورا با خود جعبه‌ای آورد که وقتی درب آن را باز کرد، همه پلیدی‌های جهان از آن خارج شد. این اصطلاح کنایه‌ای است به معنی سرچشمه مشکلات بزرگ و غیرمنتظره، فرایندی که وقتی شروع شد پیچیدگی به بار می‌آورد و هدیه‌ای که به‌نظر گران‌بها است ولی در واقع مصیبتی بیش نیست.

37- True

38- Term

۳۹- یعنی با اجزاء، قطعات و الگوریتمی سروکار داریم که رفتار و برهم‌کنش آن‌ها پیش‌بینی‌پذیر است - Mechanical
۴۰- معروف است که هیلبرت در کنگره بین‌المللی ریاضی‌دانان که سال ۱۹۰۰ برگزار شد، گفته بود «در ریاضیات هیچ ایگنورابیموس وجود ندارد.» این واژه لاتین یادآور ضرب‌المثل لاتین است که «همی‌دانیم و نخواهیم دانست: ignoramus et ignorabimus». سپس هیلبرت در سال ۱۹۳۰ در بین دانشمندان ریاضی و فیزیک ضمن تکرار حرف خودش گفت: «شمار ما این خواهد بود: باید بدانیم - خواهیم دانست: Wir müssen wissen - wir werden wissen»

41- Manipulation

اهمیت و تأثیر کارهای گودل بر رشد محاسبات نظری و رایانش

گفته می‌شود در زمان انتشار قضایای گودل، تنها معدودی از هم‌دوره‌های او مثل فون‌نویمان و تورینگ ارزش و اهمیت کار او را متوجه می‌شدند. قضایای گودل پیامدها و نتایج گسترده‌ای در فلسفه ذهن، رایانش، هوش مصنوعی و محاسبات داشته است. یافته‌های گودل بر کشف بعدی رایانش تأثیر داشت که هرگز نمی‌توان رایانه‌ها را طوری برنامه‌ریزی کرد که به تمام پرسش‌های ریاضی پاسخ دهند. مانند اصل عدم قطعیت هایزنبرگ در فیزیک، قضایای ناتمامیت گودل محدودیت بنیادی را در نظام‌های اصل‌بنیاد ریاضی روشن کردند و معلوم شد که ماشینی کردن تفکر ریاضی با شک و شبهه جدی همراه است. اگرچه قضیه گودل ثابت کرد که اثبات مطلق متناهی سازگاری پرنکیپیا ماتماتیکا درون خود آن امکان‌پذیر نیست ولی نمی‌گوید که امکان یافتن یک اثبات در حالت عمومی غیرممکن است.

مرجع

۱- ارنست نیگل، جیمز نیومان، داگلاس هوفستادر، قضیه گودل، ترجمه رضا امیررحیمی، انتشارات نیلوفر، ۱۳۹۳.

بود، چیزی شبیه متناقض‌نمای دروغگو که در آن فردی مثلاً چینی می‌ایستد و می‌گوید: «چینی‌ها دروغگو هستند.» اگر این گزاره صادق باشد، خود فرد هم که چینی است، پس دروغ گفته که چینی‌ها دروغگو هستند، پس چینی‌ها راست‌گو هستند و بنابراین این گزاره کاذب (نادرست)^{۴۲} است. از طرفی اگر این گزاره کاذب باشد، یعنی چینی‌ها راست‌گو باشند، در این صورت چون این فرد هم چینی است، پس راست‌گو است، پس چینی‌ها دروغگو هستند و این گزاره صادق است. موضوع این است که، صدق یا کذب این گزاره را توسط خود چینی‌ها (یعنی درون آن نظام) نمی‌توان اثبات کرد.

به‌طور خلاصه می‌توان یافته‌های گودل در دو قضیه ناتمامیت را با عبارت‌های زیر توصیف کرد. گودل نشان داد که:

نظام ریاضی اصل‌بنیاد کاملاً بسته نمی‌تواند وجود داشته باشد؛

در هر نظام ریاضی اصل‌بنیاد، گزاره‌هایی وجود دارند که نمی‌توان آن‌ها را درون همان نظام اثبات یا ابطال کرد؛

در هر نظام صوری اصل‌بنیاد، همیشه مسائلی باقی می‌مانند که برپایه اصول تعریف شده در آن نظام قابل حل نیستند؛

پرنکیپیا ماتماتیکا یا هر نظام اصل‌بنیاد مشابه که در چهارچوب آن می‌توان حساب را بنیان‌گذاری کرد، ذاتاً ناتمام است.

42- False

جدیدترین کتاب

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!

تراوش‌های ذهنی

تهیه کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران

(۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره

www.chare.ir

قیمت ۴۰/۰۰۰ تومان



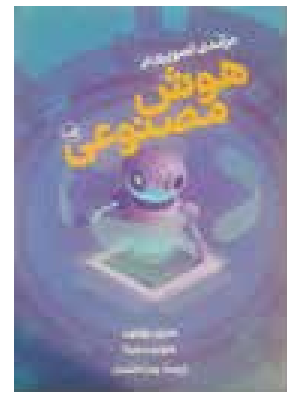
صنعت و فناوری شرکت‌های نوآفرین* در زمانه نوآزاداندیشی**، خان - خانی اطلاعات*** و اندازه‌گیری هوش مصنوعی

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

و مسئول کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu



مقدمه

است، دلالتان مهاجرت از تاسیس شرکت‌های نوآفرین، کلید طلایی وسوسه مهاجرت ساخته‌اند تا با سرکیسه کردن مشتاقان و کسب درآمد هنگفت از طریق برپایی صوری یا نمایشی این گونه شرکت‌ها، در موقعیت‌هایی با ۵۰ درصد احتمال توفیق، خطر زیان مالی هنگفتی را به آن‌ها تحمیل کنند. اما این همه ماجرا نیست، جدال کلامی و سلیقه‌ای و گاه شبه سیاسی و بعضاً ایدئولوژیک، در مورد بُن‌سازه برپایی این شرکت‌ها، با برچسب نوآزاد اندیشی، نیز مضمونی با صحت نسبی است که مضمون مباحثی داغ و منظره گونه شده است. خان - خانی اطلاعاتی به معنی گونه‌ای انحصار حقوق فکری بهره‌گیری مادی از منافع محصولات و نوآوری‌ها توسط شرکت‌های بزرگ، همه مباحث پیشین حقوق فکری را به چالش کشیده است، که عدم افشا و مقاومت در انتقال فناوری‌های ساخت واکسن

هر چند به نظر گروهی، امروزه هوش مصنوعی با گستره وسیعی از کاربرد و شبه کاربرد (با تعابیر مختلف از هوش مصنوعی) از منظر رسانه‌ای، در حد یک مد، نازل شده است ولی کماکان موضوعی جدی برای مطالعات، مباحث علمی و کاربردی هم هست. شرکت‌های نوآفرین، البته نه به گستردگی سال‌های گذشته، کماکان راه‌حلی برای اشتغال آفرینی در بن‌بست تولید سالیانه موقعیت‌های شغلی لازم توسط دولت‌ها تلقی و تبلیغ می‌شود. در حالی که تعبیر نادقیق کارآفرینی از نوآوری، کج راه توقع ناموجه از نتایج برپایی شرکت‌های نوآفرین، در آفرینش فرصت‌های شغلی را گشوده

*Startup

**نئولیبرالیسم

*** Information Feudalism

ما، هیچ پاسخی برای مسئله ادراک، هشیاری و تفکر مکانیکی وجود ندارد. در بهترین حالت، این بحث به موضوع هدفمند بودن محدود شده است. موضوعی که فلاسفه از قرون وسطی درباره آن مجادله می‌کردند و به غایت و هدف چیزها اشاره داشت و این که هشیاری همیشه جزئی از چیزی است که شامل خود هشیاری هم می‌شود. هوش مصنوعی به صورت کاملاً اتفاقی از همین مشکل قدیمی به وجود آمد. هدفمندی واقعا چیست؟ آیا واقعا وجود دارد؟ اگر وجود دارد آیا هیچ پایه فیزیکی دارد؟».

نشر ثالث، ناشر این کتاب، امید است به تلاش‌های خود جهت نشر عناوین دیگری از درآمدهای تصویری، ادامه دهد، که خدمت فرهنگی ارزنده‌ای است.

محتوای کتاب

کتاب دارای مطالب مصور، فهرستی از عناوین کتبی برای مطالعه بیشتر، مطلبی در باره نویسنده و تصویرگر کتاب، سپاسگزاری و یک نمایه ترکیبی عناوین و اسامی است. برخی از عناوین مطالب کتاب به شرح زیر است:

- تعریف مشکلات هوش مصنوعی.
- هوش مصنوعی به عنوان علم تجربی.
- مهندسی هوش مصنوعی بیگانه.
- حل مشکل هوش مصنوعی.
- بلندپروازی و نگه داشتن هوش مصنوعی در درون محدودیت‌ها.
- هوش فوق بشری و روان‌شناسی شناختی.
- هستی‌شناسی و هرمنوتیک.
- تقلید از زندگی و رفتارهای پیچیده.
- ماشین تورینگ.
- محاسبات و مغز ماشینی.
- جداسازی کارکرد گرایانه ذهن از مغز.
- اتاق چینی سیرل.
- به کار بستن نظریه پیچیدگی.
- راجر پنروز، تاثیرات کوانتوم و نظریه گودل.
- آیا هوش مصنوعی واقعا درباره ماشین‌های متفکر است؟
- مقابله با مشکل هدفمندی و مدل‌سازی شناختی.
- پروژه سایک و شکنندگی.
- کالبدشناسی شبکه عصبی.
- پردازش توزیع موازی.
- پایان هوش مصنوعی.
- رفتار غیر شناختی.
- ربات‌ها و پیش‌بینی موراوک.
- تکامل بدون زیست‌شناسی.

کووید-۱۹ در شرایط پرتاب شدگی کرونایی این ایام، علیرغم توصیه نهادهای موجه و مورد وثوق نظیر سازمان بهداشت جهانی هم، بر آن صحنه گذاشته است. در عین این که به عنوان شاخه‌ای کاربردی بر مبنای نظریه اندازه، فناوری‌های اندازه‌گیری هر تصمیم‌گیرنده‌ای را کماکان، نیازمند به خود ساخته‌اند. بر اساس موقعیت‌های ترسیم شده فوق، در این شماره چهار کتاب در موضوعات مرتبط با این زمینه‌ها را انتخاب کرده‌ایم که برای تهیه و مطالعه به شما معرفی و مطالعه آن‌ها را توصیه می‌کنیم.



عنوان کتاب: درآمدی تصویری بر هوش مصنوعی.

نویسنده: هنری برایتون و هاوارد سلینا.

مترجم: زهرا دشتیان.

ناشر: ثالث.

زمان نشر: چاپ اول، ۱۳۹۸.

تعداد صفحات: ۱۷۸ برگ.

شمارگان: ۷۷۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۰۵-۵۲۷-۷.

قیمت: ۲۸۵۰۰ تومان.

مقدمه

کتاب‌های مصور به ویژه به عنوان کتاب اول در سواد آموزی، نقش موثری در حوزه‌های دانشی گوناگون دارند. نگاهی به پیشینه استفاده از این امکان، به عنوان یک فرصت، در مجموعه‌ای با نام قدم اول به همت نشر شیرازه از دهه هفتاد، با ترجمه ده‌ها عنوان کتاب، اقدام فرهنگی بی‌بدیلی بود که بعدها توسط ناشران دیگر پیگیری شد و ثمرات فرهنگی چشمگیری به بار آورد و می‌آورد. امروزه هوش مصنوعی به عنوان موضوع روز فناوری‌های عمومی و کاربردی، موضوع پرسش بسیاری است و کتاب درآمدی تصویری بر هوش مصنوعی به زبان ساده بسیاری از تعاریف، مفاهیم و موضوعات این حوزه را اجمالاً توضیح می‌دهد. در این گونه کتاب‌ها، سناریوی عرضه و توالی مطالب هم‌سنگ زبان، تصاویر، عناوین و دامنه تشریح مضامین، اهمیت دارد. چیدمان مطالب با رعایت پیش‌نیازی به گونه‌ای که برای طیف گسترده‌تری از خوانندگان قابل فهم و پیگیری باشد، کلید این معماست. این امر مستلزم خبرگی مضمونی و شکلی طراحان سناریوی تولید کتاب است. کتاب‌های انتخابی قدم اول، عموماً، علیرغم تنوع گسترده موضوعات از این ویژگی برخوردار بودند. مولفان کتاب درآمدی تصویری بر هوش مصنوعی شامل نویسنده و طراح تصاویر تا حد قابل قبولی در این جنبه موفق بوده‌اند. هر چند پیچیدگی مفاهیم دامنه موضوعی کتاب، ناگزیر، در مواردی نقش مضمون‌رسانی نگاره‌ها را کمتر ممکن ساخته و به آن جنبه تزئینی داده است. برای توجیه دشواری مضامین و تنگناهایی که مولفین کتاب با آن مواجه بوده‌اند، شاید نوشته پشت جلد کتاب به شرح زیر، کفایت کند: «ادراک، هشیاری و تفکر یک راز است. با توجه به ادراک حال حاضر

عنوان کتاب: نئولیبرالیسم، صنعت و

فناوری، شرکت‌های استارت‌آپی.

نویسنده: منصوره خائفی.

استاد راهنما: یوسف ابادری.

ناشر: نشر آگاه.

زمان نشر: زمستان ۱۳۹۹.

تعداد صفحات: ۲۰۰ برگ.

شمارگان: ۵۵۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۶-۰۳۱-۸.

قیمت: ۴۵۰۰ تومان.



مقدمه

از قول پرویز صداقت، ویراستار مضامین این کتاب - که برگرفته از یک پایان نامه تحصیلی دوره دکتری در دانشگاه تهران است - در پشت جلد کتاب آمده است: «فعالیت شرکت‌های استارت‌آپی ذیل رابطه فناوری‌ها و سرمایه‌داری قابل بررسی است. موج‌های جدید فناوری در بدو امر، انبوهی بنگاه جدید وارد بازار می‌کند - کم و بیش مانند استارت‌آپ‌های متاخر - اما قوانین تراکم و تمرکز سرمایه و گرایش سرمایه‌داری به شکل دادن بازارهای انحصاری چند جانبه به تدریج رقابت را کم‌رنگ و کم‌رنگ‌تر می‌کند و فرآیند انباشت سرمایه به تمرکز سرمایه‌ها و شکل‌گیری بنگاه‌های انحصاری منتهی می‌شود. این روند به خوبی در تحولات سرمایه‌داری متاخر از دهه ۱۹۸۰ به بعد و تحولی که استفاده از رایانه‌ها و اینترنت پدید آورده، نمایان است. بسیاری از شرکت‌های کوچک در دهه‌های هشتاد و نود قرن میلادی گذشته، در فرآیندهایی از ادغام و تحصیل، یا خرید به‌دست شرکت‌های بزرگ یا ورشکستگی ناپدید شدند و جای خود را به غول‌های انحصاری دادند. این قانون در ذات سرمایه‌داری است. این مسئله به اشکال مختلف در کتاب حاضر مطرح و بر آن تاکید شده است. برای مثال، در جایی از کتاب می‌خوانیم که ۹۹ درصد استارت‌آپ‌های تاسیس شده در سیلیکون‌ولی بعد از مدتی ورشکست شدند. این همان قانون انباشت سرمایه است.

سرمایه‌داری رقابتی و آزادی انتخاب و جز آن افسانه‌هایی است که در دهه‌های اخیر ایدئولوژی نولیبرالی، بار دیگر باب کرده است. تلاش این کتاب برای اسطوره‌زدایی از ادعاهای نئولیبرالیسم، به مثابه ایدئولوژی سرمایه‌داری متاخر، در خور قدردانی است و باز هم باید تاکید کرد که این همان سرمایه‌داری است در بی‌پرده‌ترین و ناب‌ترین شکل خود».

مصطفی تقوی عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف با عنوان درباره کتاب در پیش‌گفتار نوشته است: «نقد فناوری، نقد ابعاد اجتماعی و حتی ابعاد فیزیکی آن امری راهبردی است، زیرا فناوری امری هنجارین است و ممکن است زندگی خوب را تضعیف یا تقویت کند. امروزه آثاری در سطح جهان منتشر می‌شود که دغدغه‌شان تبیین مواجهه صحیح انسان‌ها، نهادهای اجتماعی سیاستی و حتی مهندسی با انواع فناوری از این منظر است. در برخی از محیط‌های آکادمیک در جهان، امروزه طراحی حساس

به ارزش، یکی از دغدغه‌های جدی فلاسفه و پژوهشگران عرصه اخلاق است تا زندگی آغشته به فناوری را با معیارهای زندگی خوب تطبیق دهند. امروزه فیلسوفی چون آندرو فینبرگ از آرمانی به نام مدرنیته بدیل سخن می‌گوید که نظام فناورانه در آن مبتنی بر ارزش‌های دموکراتیک، سامان می‌یابد. بنابراین با فناوری و اقتضائات انسانی - اجتماعی آن باید با رویکردی انتقادی مواجه شد. اما نقد فناوری، شرطی اساسی دارد و آن عدم غفلت از آن است. نباید توسعه فناوری را به حال خود رها کرد. توسعه فناوری همواره باید از طرف انسان رصد شود. کتاب تالیفی... تاملی فلسفی و پژوهشی جامعه‌شناختی در باره وجوهی از فناوری، با تاکید بر شرکت‌های استارت‌آپی است ... امیدوارم این اثر از سوی دغدغه‌مندان توسعه فناوری در ایران مورد توجه قرار گیرد و نقد شود».

در مقدمه کتاب آمده است: «در حقیقت می‌توان نشان داد علم و دانشی که پیش‌تر بر اساس نوعی استقلال از حوزه تجارت و اقتصاد، معطوف به کشف حقایق جهان بود، به واسطه گفتار اقتصادی و اجتماعی جدید به خلق فناوری متمایل شده است، که نه فقط سود آورتر شده‌اند، بلکه امکان نفوذ به سایر حوزه‌های اجتماعی و کسب سود از این حوزه‌ها را فراهم کرده‌اند. به عبارتی، روی دیگر این پیوند ظاهراً خجسته، تغییرات دانش و فناوری در چارچوب منطق سرمایه و سرمایه‌داری است. این تغییر تدریجی را هاروی در کتاب هفده تناقض و پایان سرمایه‌داری این گونه توضیح داده است که فرآیندهای تغییرات فناورانه ماهیت خود را در طول زمان تغییر داده‌اند. در وهله نخست فناوری‌های عمومی در تاریخ سرمایه‌داری طوری تکامل یافتند که می‌توانستند در عرصه چندین صنعت به کار گرفته شوند و در نتیجه جستجو برای دستیابی به فناوری‌های عمومی، که می‌توانست تقریباً همه جا به کار رود، اهمیت یافت. این گونه نوآوری در زمینه فناوری، تبدیل به کسب‌وکار بزرگی شد که نوآوری را به خاطر نوآوری می‌آزمود. فرهنگ سرمایه‌داری شیفته قدرت نوآوری شد و نهایتاً نوآوری در فناوری همچون بت‌انگاره‌ای در مرکز توجه نظام سرمایه قرار گرفت. به زعم هاروی، از اواسط سده نوزدهم نوعی کشش بت‌انگاره به سوی شکل‌های نوین فناوری، در هر شکلش، زمینه آمیزش علم و فناوری را فراهم کرد ... درک علمی، پیش از آن، همواره به فناوری‌های نوینی مانند تلسکوپ و میکروسکوپ وابسته بود، ولی آمیختن یافته‌های علمی با فناوری‌های نوین در دل نوآوری در فناوری به‌عنوان یک کسب‌وکار جای داشته است ... در نتیجه این کشش بت‌انگاره، فناوری و نوآوری‌های فناورانه سودآور بر علوم تفوق یافتند ... می‌توان مدعی شد که گفتار اقتصادی جدید در پیوند با گفتار جامعه اطلاعاتی و مادیت آن در ساختار دولت و سایر نهادها به تضعیف موقعیت علم و وابستگی آن به اقتصاد و فناوری منجر شده است».

در سخن آخر مولف نوشته است: «نقد تکنولوژی‌های اطلاعاتی - ارتباطی و شرکت‌های استارت‌آپی در این نوشتار به معنای نفی مطلق دستاوردهای این حوزه‌های جدید نیست، بلکه تلاش کردیم تا نشان دهیم چگونه شرایط موجود و منطق سرمایه به دعاوی این حوزه‌ها برای بسط آزادی، برابری و برادری و عقلانیت و غیره خیانت کرده و آن‌ها را در شکلی تثبیت کرده است که به باز تولید استثمار و سلطه خواهد انجامید».

محتوای کتاب

کتاب دارای: درباره کتاب، سپاسگزاری، فهرست مطالب، نتیجه گیری، سخن آخر، منابع و شش فصل مطلب با عناوین زیر است:

فصل یکم: تاملی در نظریه و روش آدنو در تحلیل شرکت های استارت آپ.

فصل دوم: شرکت های استارت آپی و گفتار جهان بینی نئولیبرال.

فصل سوم: نئولیبرالیسم به مثابه برنامه سیاست.

فصل چهارم: نئولیبرالیسم به عنوان حکومت مندی.

فصل پنجم: نئولیبرالیسم به مثابه شکل دولت، دولت به مثابه بنگاه.

فصل ششم: نئولیبرالیسم به عنوان پروژه ی هژمونی ایدئولوژیک و تناقضات ذاتی سرمایه داری.

عنوان کتاب: فئودالیسم اطلاعات:

چه کسی پیروز اقتصاد دانش است؟

نویسندگان: پیت دریهوس و جان بریثویت.

مترجم: آراز بارسقیان.

ویراستار: احمد فرهنگ نیا

ناشر: موسسه انتشارات امیر کبیر.

زمان نشر: چاپ اول زمستان ۱۳۹۹.

تعداد صفحات: ۴۴۰ برگ.

شمارگان: ۱۰۰ نسخه.

شابک: ۹۶۴-۰۰-۲۱۱۵-۶-۹۷۸.

قیمت: ۹۳۰۰۰ تومان.



مقدمه

در مقدمه کتاب آمده است: «در آخرین فصل از این کتاب راه هایی را پیشنهاد می کنیم تا بتوانیم از طریق آن ها به حقوق مالکیت دموکراتیک برسیم. مسیر ما ضد مالکیت معنوی نیست، استدلالی است علیه سلطه فرآیند استاندارد سازی مالکیت معنوی که توسط شرکت های نخبه اعمال می شود و برای نزدیک به یک قرن نقش مهمی در بازی دانش داشته و موجب هزینه اجتماعی زیادی شده است. هزینه هایی که بار آن ها بر دوش شهروندان تمامی کشورهاست. بار سنگین تر آن بر دوش شهروندان کشورهای در حال توسعه است و خود را به شکل عدم دسترسی به درمان، تکنولوژی و کتاب های آکادمیک نشان داده است ... حقیقت این است که رژیم های کنونی مالکیت معنوی به سازنده ها، امتیاز کمتری می دهند و در نتیجه، انگیزه های برای آن ها ایجاد نمی کنند. حجم زیادی از حقوق مالکیت معنوی متعلق به سازنده های اولیه آن ها نیست. بلکه متعلق به شرکت هایی است که سبب دارائی های معنوی آن ابداع را از طریق فرآیند خرید و فروش، ادغام و تحصیل، به دست آورده اند. عذری که برای مالکیت معنوی می آورند آن قدر وابسته به ارتباط شخصی بین سازنده و محصول نهایی

خلاقه است که به هیچ شکل ممکن نمی تواند تجارت مالکیت معنوی را توصیف کند. تجارتی که در آن سازندگان به شکلی نظام مند از محصولاتی که می سازند با اندک پاداشی جدا می شوند. صاحبان شرکتی دارائی های معنوی به شدت وابسته به بخش ها و حوزه های عمومی هستند. وابستگی که نشان می دهد جامعه می بایست به جای این قوانین سخت گیرانه، قوانین آسان تری داشته باشد».

در فصل دوازدهم کتاب با عنوان حقوق مالکیت دموکراتیک آمده است: «فئودالیسم نظام حق مالکیتی است که ابداعات را سست می کند. روشش هم رد حق مالکیت اکثریت مردم (رعیت ها و برده ها) است که در واقع، اموال منقول طبقه کوچک تر و صاحب دارائی هستند».

در فصل سیزدهم با عنوان مقاومت در مقابل بی عدالتی تازه آمده است: «تحلیل ما از فئودالیسم اطلاعات این است که کسانی ... که از بصیرت برخوردار بودند، ثروت را در تسلط بر مسائلی انتزاعی همچون حق اختراعات دیده بودند. اندیشه بزرگ آن ها این بود که اگر شما در خصوص گاوی که بر رویش مهندسی ژنتیک اتفاق افتاده، صاحب حق اختراع هستید، ثروتی بیش از داشتن گاوی خواهید داشت که فقط شیر می دهد. این گاو می تواند برای شما ثروتی را در پی داشته باشد که ارزشش به اندازه تمامی گله های دامداران همه دنیا باشد. چنین دارائی ای از تمامی آن شیرها و گاوها فراتر می رود ... هدف فئودالیسم اطلاعات ایجاد مالکیت برای چیزهایی است که گاوها را مولد می کند، همین باعث می شود تا صاحب گله گاو انتخاب کند که یا بیکار شود یا برای این دانش به شما پول بدهد. اینترنت هم همین است. اینترنت شبکه ای است که به عنوان بخشی از اشتراکات معنوی شناخته می شود. ولی استراتژی فئودالیسم اطلاعات ایجاد مالکیت برای نرم افزار دروازه بانی است».

محتوای کتاب

کتاب دارای فهرست مطالب، مقدمه نویسندگان، گاه شمار اتفاقات کلیدی و چهارده فصل مطلب با عناوین زیر است:

فصل اول: مقدمه.

فصل دوم: تکثیر غیرقانونی.

فصل سوم: بازی دانش.

فصل چهارم: دزدی از فکر.

فصل پنجم: توهم خودمختاری.

فصل ششم: مذاکرات دو جانبه.

فصل هفتم: برنامه ها و برنامه ریزها: بازی چند جانبه.

فصل هشتم: متقاعد سازی و قواعد.

فصل نهم: پای میز مذاکره.

فصل دهم: زیست فناوری ها انحصاری می شوند.

فصل یازدهم: اطلاعات انحصاری می شود.

فصل دوازدهم: حقوق مالکیت دموکراتیک.

فصل سیزدهم: مقاومت در مقابل بی عدالتی تازه.

فصل چهاردهم: در باب اهمیت عمومی شدن دانش.



عنوان کتاب: چگونه هر چیزی را اندازه بگیریم

نویسنده: داگلاس هوبارد.

مترجمان: علیرضا خاکساران و سعید زرگریان.

ناشر: نشر آموخته.

زمان نشر: ۱۳۹۹.

تعداد صفحات: ۵۶۲ برگ.

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۶۵۰-۶۰-۱.

قیمت: ۱۱۸۰۰۰ تومان.

مقدمه

نویسنده کتاب، اندازه‌گیری را این طور تعریف می‌کند: «بیان کمی کاهش عدم قطعیت بر اساس یک یا چند مشاهده (چیستی). بر این اساس، هر چیزی که عدم قطعیت را حتی کمی کاهش دهد، اندازه‌گیری محسوب می‌شود و نباید به دنبال صفر رساندن عدم قطعیت باشیم، چرا که چنین چیزی شدنی نیست. با در نظر داشتن این تعریف و هدف، به سراغ روش‌های مختلف بسیار ساده و برخی روش‌های آماری و شبیه‌سازی می‌رود که اغلب ساده‌ترین بخش کارند و اگر کمی پیش‌زمینه ریاضی یا آمار داشته باشید کفایت می‌کند (چگونگی)».

در فصل یک با عنوان مشکل چیزهای نامشهود در پاسخ به پرسش اصلاً چرا باید برای اندازه‌گیری‌ها اهمیت قائل باشیم؟ نوشته شده است: «به سه دلیل. اولین دلیل که رکن اصلی این کتاب هم هست، این است که اندازه‌گیری‌ها به تصمیم‌گیری آگاهانه کمک می‌کنند. دلیل دوم این که هر اندازه‌گیری (مانند نتایج نظر سنجی از مشتریان) ارزش بازاری خودش را دارد و می‌توان آن را به سازمان‌ها و اشخاص دیگر فروخت. دلیل سوم این است که گاهی اندازه‌گیری با هدف پیگیری کنجکاو یا ارضای آن انجام می‌شود (مانند پژوهش دانشگاهی در مورد سیر تکامل سفالگری) ... اندازه‌گیری با هدف کمک به تصمیم‌گیری انجام می‌شود و حتی برای خود اندازه‌گیری هم خرده تصمیماتی باید گرفته شوند. نکته‌های زیر را در نظر بگیرید:

۱. تصمیم‌گیران اغلب برای انتخاب بهترین گزینه، اطلاعات ناقصی دارند. یعنی عدم قطعیت وجود دارد.
۲. این تصمیمات باید به‌طور کمی مدل‌سازی شوند، چرا که مدل‌های کمی در مقایسه با قضاوت‌های متخصصان، که حاصل تجربه است و نه اتکاء به اندازه‌گیری، سابقه بهتری دارند.
۳. اندازه‌گیری کم می‌کند تصمیمات غیر قطعی را آگاهانه بگیریم.
۴. برای هر تصمیم یا مجموعه تصمیماتی، ترکیب بزرگی از چیزهایی که باید اندازه گرفته شوند و روش‌هایی برای اندازه‌گیری‌شان وجود دارد، ولی قطعیت صد در صدی به ندرت گزینه‌ای واقع گرایانه است.

به بیان دیگر، مدیران به روشی نیاز دارند تا برای کاهش عدم قطعیت در باره تصمیمات، گزینه‌های روی میز را تحلیل کنند ... تصمیمات مهم اغلب با میزانی از عدم قطعیت گرفته می‌شوند. با این حال، تمام مشاوران مدیریت، متخصصان سنج‌های عملکردی یا حتی متخصصان آمار با هدف کمک به گرفتن تصمیماتی با قطعیت صد در صدی به سراغ اندازه‌گیری می‌روند».

محتوای کتاب

کتاب دارای فهرست مطالب، درباره نویسنده، پیش‌گفتار مترجمان، چهار بخش و چهارده فصل و پنج میان‌پرده فلسفی محض مطلب و یک پیوست با عنوان آزمون‌های کالیبراسیون به همراه پاسخ است. عناوین بخش‌ها، فصل‌ها و میان‌پرده‌های فلسفی محض، کتاب به شرح زیر است:

بخش نخست: راه کار اندازه‌گیری وجود دارد.

۱: مشکل چیزهای نامشهود.

۲: عادت اندازه‌گیری شهودی.

۳: توهم چیزهای نامشهود.

اولین میان‌پرده فلسفی محض: تفرقه بزرگ (در آمار).

بخش دوم: پیش از اندازه‌گیری.

۴: تعریف واضح مسئله اندازه‌گیری.

دومین میان‌پرده فلسفی محض: تعریف ریسک و عدم قطعیت.

۵: برآوردهای کالیبر

سومین میان‌پرده فلسفی محض: اطمینان به فاصله اطمینان.

۶: کمی‌سازی ریسک از طریق مدل‌سازی.

۷: کمی‌سازی ارزش اطلاعات.

بخش سوم: روش‌های اندازه‌گیری.

۸: گذر از چه چیزی را باید اندازه بگیریم.

۹: واقعیت نمونه‌گیری.

چهارمین میان‌پرده فلسفی محض: چه کسی به -از نظر آماری معنی‌دار- نیاز دارد؟

۱۰: بیز: بروزرسانی دانسته‌های کنونی‌تان

پنجمین میان‌پرده فلسفی محض: آیا احتمالات پیشین مشکل‌ساز می‌شوند؟

بخش چهارم: و رای میانی.

۱۱: تمایلات و نگرش‌ها.

۱۲: ابزار نهائی اندازه‌گیری.

۱۳: ابزارهای جدید اندازه‌گیری برای مدیران.

۱۴: روشی همگانی برای اندازه‌گیری.

انتشار بیستمین شماره مجله علوم رایانشی

هوش مصنوعی استفاده می‌شوند. انتقالات زیاد داده‌ها و تعداد محاسبات فراوان از ویژگی‌های اجرای این شبکه‌هاست. شبکه‌های عصبی از چندین لایه تشکیل شده‌اند که هر لایه نسبت به دیگر لایه‌ها اندازه منحصر به فرد و متفاوتی دارد. معمولاً ابعاد شتاب‌دهنده^۲ بر مبنای میانگینی از اندازه دسته‌ای از لایه‌ها، تعیین و ساخته می‌شود. هنگام اجرای برخی از لایه‌ها به دلیل عدم همپوشانی کامل ابعاد آن لایه با ابعاد پردازنده، تعدادی از منابع بی‌استفاده می‌مانند؛ یعنی با وجود نیاز به منابع محاسباتی بیشتر برای اجرای سریع‌تر محاسبات، اختلاف اندازه برخی لایه‌های شبکه عصبی با ابعاد شتاب‌دهنده، مانع دستیابی به حداکثر کارایی می‌شود. معماری پیشنهادی با استفاده از قابلیت بازپیکربندی امکان تغییر ابعاد پردازنده و نزدیک شدن به ابعاد لایه در حال اجرا را فراهم می‌کند. این معماری مشکل بی‌استفاده ماندن منابع را بهبود داده و در برخی موارد کاملاً برطرف می‌کند. بهبود بهره‌وری، سرعت محاسبات مدل گوگل نت را به‌طور متوسط ۲۷/۴۱٪ افزایش داده و دفعات خواندن از حافظه داخلی را حدود ۲۳٪ نسبت به معماری پایه کاهش داده است. بهبودها در حالی است که سربار سخت‌افزاری بسیار کم و قابل چشم‌پوشی به سیستم اعمال شده است.

۳- تشخیص نشانگرهای زیستی سرطان: رویکرد سریع بیوانفورماتیک

نویسندگان: مریم رزمجویی، حمیدرضا حمیدی، اسماعیل ابراهیمی

چکیده مقاله: نشانگرهای زیستی در تشخیص زودهنگام انواع بیماری‌ها از جمله سرطان نقش عمده‌ای دارند. بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی، هر ساختار یا فرآیندی در بدن که قابل اندازه‌گیری بوده و بر پیش‌بینی یا نتیجه بیماری اثرگذار باشد، به‌عنوان نشانگر زیستی^۳ شناخته می‌شود. امروزه شناسایی نشانگرهای

بیستمین شماره مجله علوم رایانشی، نشریه علمی انجمن انفورماتیک ایران، در بهار ۱۴۰۰ منتشر شد. در این شماره، ۸ مقاله به چاپ رسیده است که عنوان چکیده آن‌ها برای اطلاع خوانندگان گزارش کامپیوتر در زیر آمده است. متن کامل مقالات از طریق وبگاه مجله علوم رایانشی (csj.isi.org.ir) در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

۱- مدل‌سازی محاسباتی نظریه ذهن: از مشاهده تا یادگیری

نویسنده: آشنا گرگان‌محمدی، محمد گنج‌تابش

چکیده مقاله: نظریه ذهن به توانایی انسان در استنتاج حالت‌های ذهنی خود و دیگران گفته می‌شود. این توانایی در روابط اجتماعی و یادگیری فرد نقش اساسی ایفا می‌کند. مطالعه محاسباتی این توانایی می‌تواند پاسخی بر چالش‌های کنونی حوزه هوش مصنوعی ارائه کند. دیدگاه شبیه‌سازی-نظریه با بهره‌گیری از سازوکار نورون‌های آینه‌ای، در یادگیری فرد از طریق مشاهده رفتار دیگران اثرگذار است. بنابراین، تعبیه کردن نظریه ذهن در یک عامل هوشمند موجب می‌شود که آن عامل با مشاهده رفتارهای یک عامل خبره، به عملکردی مشابه او در تعامل با محیط اطراف خود دست یابد. در این مطالعه، عامل هوشمند را به مدلی از نورون‌های آینه‌ای مجهز می‌کنیم و آن را در محیط آونگ واژگون قرار می‌دهیم. خواهیم دید که این عامل هشومند با مشاهده رفتار عامل خبره در محیط به درکی از اهداف و دانش عامل خبره دست می‌یابد که به کمک آن، آونگ واژگون را در حالت تعادل نگه می‌دارد.

۲- شتاب‌دهنده دارای قابلیت بازپیکربندی برای اجرای کارآمد شبکه‌های عصبی

نویسندگان: پریا دربانی، نظام رهبانی، حاکم بیت‌اللهی، پژمان لطفی کامران

چکیده مقاله: شبکه‌های عصبی عمیق^۱ به‌طور گسترده در کاربردهای

1- Deep Neural Network

2- Accelerator

3- Biomarker

زیستی با استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیک امکان پذیر است. مسئله تشخیص نشانگرهای زیستی در حوزه بیوانفورماتیک بیشتر به عنوان یک مسئله انتخاب ویژگی مطرح است. الگوریتم های انتخاب ویژگی متعددی در زمینه شناسایی نشانگرهای زیستی مورد استفاده قرار می گیرد. اما این الگوریتم ها یا از دقت کافی برخوردار نیستند و یا دقت لازم را داشته اما از پیچیدگی محاسباتی بالایی برخوردارند. به همین دلیل الگوریتم هایی که دقت بیشتری داشته اند، تنها به دلیل زمانبر بودن کنار گذاشته می شوند. هدف اصلی در این پژوهش انتخاب الگوریتمی با دقت بالا در شناسایی نشانگرهای زیستی است که در نهایت با استفاده از شیوه های موازی سازی، سرعت آن را بهبود بخشیم. الگوریتم انتخابی با استفاده از روش های موازی سازی باز طراحی شده است و با استفاده از داده ای که مربوط به سرطان سینه می باشد، به ارزیابی روش پیشنهادی پرداخته ایم. در نهایت الگوریتم توانسته است با همان دقت الگوریتم اصلی، ولی با افزایش سرعتی در حدود یک و نیم برابر، خروجی مورد نظر را تولید می کند.

۴- مروری بر شبکه عصبی پیچشی و معماری های مختلف آن

نویسندگان: فاطمه باجلان، هادی ویسی، محمد خوانساری

چکیده مقاله: شبکه عصبی پیچشی (CNN) یکی از روش های عمیق یادگیری ماشین است که با توجه به کارایی بالای آن، امروزه استفاده از آن در استخراج ویژگی و دسته بندی تصاویر امر بسیار رایجی شده است. در این مقاله برای آشنایی بیشتر پژوهشگران با این حوزه و نوآوری های مرتبط با این شبکه، ساختار اصلی این شبکه و تعداد ۱۰ معماری مهم و رایج آن مرور شده است. با مطالعه مقالات اصلی ارائه دهنده هر یک از معماری های شبکه پیچشی، نکات مهم و اصلی هر معماری که موجب بهبود عملکرد آن نسبت به موارد پیشین خود شده، جمع آوری و بررسی شده است. علاوه بر آن، مقایسه دقت معماری های مختلف این شبکه بخش دیگری از این مقاله مروری است. با توجه به حجم بالای مطالب در این حوزه و رشد سریع آن، نیاز به یک مرجع که همه مطالب ارائه شده تاکنون را در کنار هم مرور کرده باشد، انگیزه نوشتن این مقاله بوده است. مطالعه ساختارها و تکنیک های استفاده شده برای بهبود این شبکه می تواند به پژوهشگران در ایجاد ساختارهای بهینه تر و دقیق تر کمک کند.

۵- ارائه یک راهبرد ارسال مکان محور در شبکه های داده نام خودرویی

نویسندگان: فاطمه کثیری، نگار نجفی، رسول صادقی،

سیدمهدی فقیه ایمانی

چکیده مقاله: در سال های اخیر معماری نوظهوری به نام شبکه های

داده نام مطرح شده که الگوی نام محتوا را جایگزین الگوی میزبان محور پروتکل IP نموده است. شبکه های داده نام با ویژگی هایی مانند دارا بودن حافظه پنهان و ذخیره سازی درون شبکه ای و پشتیبانی از ارتباط نامتقارن توانسته است سازگاری با شبکه های متعددی از جمله شبکه های خودرویی را نشان دهد. در این معماری راهبرد همه پخشی جهت ارسال درخواست در شبکه های خودرویی مناسب می باشد ولی به دلیل انتشار درخواست ها و افزایش ازدحام و تداخل عملکرد شبکه را کاهش می دهد. اگر از راهبرد بهترین مسیر نیز در توپولوژی شبکه خودرویی استفاده شود، اگر خودرو از محدوده مسیر یاب بی سیم کنار جاده خارج شود دریافت بسته به شکست برخورد خواهد کرد. حال اگر مسیر یاب های بالادست مسیر یاب های کنار جاده ای به راهبرد همه پخشی مجهز شوند، دریافت بسته به شکست مواجهه نمی شود و مسیر یاب بی سیم بعدی داده مورد نظر را می تواند تحویل دهد که منجر به افزایش دریافت بسته های داده خواهد شد. در این تحقیق با استفاده از شبیه ساز ndnSIM سناریویی از نوع شبکه های خودرویی شبیه سازی نموده و راهبرد پیشنهادی کارایی شبکه های خودرویی را نسبت به راهبردهای موجود (همه پخشی و بهترین مسیر) بهبود بخشید. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که با افزایش سرعت خودروها، افزایش دریافت بسته های داده درخواست شده را تا ۷ درصد بهبود دهیم. داده ها نیز با میانگین تاخیر و میانگین تعداد ارسال مجدد کمتری به ترتیب ۳/۳ درصد و ۲ درصد همراه خواهد بود. در سناریوی دیگری با این که تعداد درخواست های تولید شده را افزایش دادیم با این حال تعداد دریافت داده درخواست شده حدوداً ۷ درصد افزایش نشان داده و درصد کاهش میانگین تاخیر دریافت داده و میانگین تعداد ارسال مجدد نیز به ترتیب ۳/۱ و ۸/۷ درصد می باشد.

۶- ترکیب سرویس های آگاه از کیفیت سرویس مبتنی بر الگوریتم PCA

نویسندگان: بتول زارع، سیما عمادی

چکیده مقاله: در سال های اخیر، علاقه به ترکیب سرویس وب، با توجه به اهمیت آن در کاربردهای علمی افزایش یافته است. هنگامی که هیچ سرویسی به تنهایی برای برآوردن نیاز یک درخواست کننده سرویس توانایی ندارد، ترکیب سرویس، به منظور تحقق هدف درخواست کننده سرویس می تواند مفید باشد. بنابراین، مسئله چگونگی ترکیب مؤثر و کارآمد سرویس های وب، زمینه های تحقیقی بسیاری را به خود جلب کرده است. یکی از مسائل چالش برانگیز و دانش بنیان مهندسی نرم افزار، ترکیب سرویس با آگاهی از کیفیت سرویس است. استانداردهای کیفیت سرویس وب بر روی ویژگی هایی مانند زمان پاسخگویی، درجه اطمینان سرویس یا قابل اعتماد بودن، امنیت و غیره تمرکز

گره‌های حسگر به میزان ۰,۱ و ۳۰۰ ژول شده است. انرژی مصرفی کل گره‌ها نیز در این روش به میزان ۳۰۰ ژول کاهش داشته است. همچنین زمان اجرای الگوریتم جهت ارسال بسته‌های داده از مبدأ به مقصد تنها به میزان ۲۰۰ میکروثانیه بیشتر از زمان به‌دست آمده از الگوریتم AOMDV بوده است.

۸- مروری بر روش‌های پیش‌بینی خرابی در سیستم‌های توزیع شده مقیاس بزرگ

نویسندگان: احسان شیرزاد، حمید سعادت‌فر

چکیده مقاله: امروزه به علت رشد تولید اطلاعات در جهان، استفاده از سیستم‌های توزیع شده مقیاس بزرگ همه‌گیر شده و کاربردهای فراوانی نه تنها در علوم کامپیوتر بلکه در علوم دیگر نظیر اقلیم‌شناسی، پزشکی و زیست‌شناسی پیدا کرده است. این‌گونه سیستم‌ها به علت طبیعت پویا و پیچیده‌ای که دارند همواره دچار خرابی‌های مختلف می‌گردند. راهبرد بیشتر این سیستم‌ها در هنگام مواجه شدن با خرابی این است که برنامه را مجدداً بر روی بخش دیگری از سیستم اجرا نمایند که این روش موجب هدر رفتن منابع، زمان و انرژی می‌شود؛ بنابراین وجود یک سیستم واکنشی پیشگیرانه که خرابی را قبل از وقوع آن پیش‌بینی و متوقف کند بسیار مفید به نظر می‌رسد. در این مقاله تلاش شده است تا بخشی از پژوهش‌هایی که در چند سال گذشته به جهت پیش‌بینی خرابی در سیستم‌های توزیع شده مقیاس بزرگ انجام گرفته است مرور و دسته‌بندی شود. تمرکز اصلی مقاله روی مطالعاتی می‌باشد که با استفاده از فایل‌های ثبت وقایع، به پیش‌بینی خرابی برنامه‌ها یا منابع (سخت‌افزار و نرم‌افزار) در یک سیستم توزیع شده (شامل خوشه‌های کامپیوتری و سیستم‌های مشبک) در دنیای واقعی پرداخته است.

به‌طور کلی، بررسی این مطالعات نشان می‌دهد که پیش‌بینی برخط (به علت استفاده از ویژگی‌های بیشتر) نتایج بهتری دارد. اما، پیش‌بینی غیر برخط منابع بیشتری را حفظ می‌کند. به همین جهت، پیش‌بینی ترکیبی بهترین گزینه به نظر می‌رسد. همچنین در سال‌های اخیر، مطالعه بر روی داده‌های ثبت وقایع مرتبط با سیستم‌های زیرساخت ابری (مانند خوشه‌های گوگل) محبوبیت بیشتری داشته است.

نموده‌اند. بنابراین ترکیب سرویس وب آگاه از کیفیت، به‌عنوان یک مسئله بهینه‌سازی چندهدفه بررسی می‌شود. از طرفی، با افزایش تعداد سرویس‌ها، اندازه فضای ترکیب به‌سرعت رشد نموده و زمان اجرا و حافظه مصرفی فرآیند ترکیب افزایش می‌یابد. بنابراین کارایی الگوریتم ترکیب سرویس برای رفع این مشکل به یک مسئله چالش‌برانگیز تبدیل شده است. در تحقیق پیش رو، با استفاده از الگوریتم PCA، ویژگی‌های کیفیت سرویس ادغام می‌شوند و با این روش، داده‌های مفید کمتری از دست می‌رود و با انجام عملیات اعتبارسنجی و هرس در سطح سرویس، فضای حافظه کمتری مصرف می‌شود. همچنین، ترکیب سرویس که یک مسئله چند هدفه است، به مسئله ترکیب مؤثر و کارای تک‌هدفه تبدیل می‌شود. به‌علاوه ارزیابی این طرح پیشنهادی نشان می‌دهد که روش پیشنهادی در مقایسه با روش ترکیب سرویس با الگوریتم ترکیب جزئی، زمان پاسخ و فضای حافظه مصرفی را کاهش داده و کارایی ترکیب سرویس را بهبود می‌دهد.

۷- ارائه یک الگوریتم مسیریابی انرژی آگاه جهت متوازن‌سازی جریان ترافیک داده در شبکه‌های حسگر بی‌سیم باتکیه برانتخاب بهینه گره سرخوشه

نویسندگان: میثم یداله‌زاده طبری

چکیده مقاله: دستیابی به یک الگوریتم مسیریابی با مصرف بهینه انرژی، نرخ دسترس‌پذیری بالا و همچنین توزیع بار متعادل از مهم‌ترین چالش‌های موجود در شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌باشند. بدین منظور در این مقاله روشی بهینه جهت دستیابی به این اهداف در شبکه‌های حسگر بی‌سیم، ارائه شده که از دو الگوریتم بهینه‌سازی جهش قورباغه و حرکات عنکبوت‌های اجتماعی عنکبوت‌ها که ناظر بر رفتار نوع خاصی از عنکبوت با رفتار غیرانفرادی می‌باشد بهره می‌برد. در روش ارائه شده، از الگوریتم بهینه‌سازی جهش قورباغه برای خوشه‌بندی گره‌های بی‌سیم و پیدا کردن سرخوشه مناسب استفاده شده است. همچنین از ایده شدت ارتعاش عنکبوت‌ها در الگوریتم بهینه‌سازی عنکبوت‌های اجتماعی، برای بهینه‌سازی فرآیند مسیریابی مبتنی بر AODV بین سرخوشه‌ها استفاده خواهد شد. روش پیشنهادی با سناریوهای متعددی از یک شبکه حسگر بی‌سیم پیاده‌سازی و نتایج آن ارائه شده است. برای مقایسه نتایج شبیه‌سازی از روشی که از AODV چند مسیره (AOMDV) برای مسیریابی بین سرخوشه‌ها استفاده می‌کند و همچنین روش موجود در یک مرجع معتبر دیگر به نام (FBR) در زمینه مسیریابی متوازن بین سرخوشه‌ها استفاده شده است. نتایج به‌دست آمده نشان داده که روش پیشنهادی به میزان ۴۵,۲٪ در معیار تعداد گره‌های حسگر زنده برتری داشته است. همچنین این روش موفق به کاهش انحراف معیار بار ترافیکی و انرژی مصرفی

فاحشگی آکادمیک!

دکتر سعید صفایی موحد

مدرس دانشگاه و مشاور آموزش در صنعت

پست الکترونیکی: s_s_movahed@yahoo.com

فاحشگی دانشگاهی

حال در صورتی که دامنه جستجوی خویش را بسط دهیم، با مقاله‌ای از برونو فری (Bruno Fery) مواجه می‌شویم که در سال ۲۰۰۲ منتشر شده است و فاحشگی دانشگاهی را در عرصه نگارش و چاپ آثار علمی بررسی نموده است. به عقیده وی امروزه اساتید دانشگاه در اکثر نقاط دنیا مجبور هستند برای بقا و ارتقا به چاپ مقالات متعدد در نشریات علمی و پژوهشی اقدام کنند. در مسیر این گاه‌گاه چاره‌ای ندارند جز این که هر چه داور نشریه می‌گوید را بپذیرند تا مسیر چاپ آثارشان تسهیل و تسریع شود. برونو فری از این پدیده به‌عنوان فاحشگی فکری (Intellectual prostitution) و تن دادن بدون چون و چرا به اندیشه‌های دیگران یاد می‌کند.

حال در نظر بگیرید اگر بخواهیم از منظر فوق به تأمل در جامعه آکادمیک ایرانی بپردازیم، با چه تنوع و گونه‌گونی گسترده‌ای از فاحشگی و روسپیگری مواجه می‌شویم. مطمئناً به‌کارگیری واژه مذکور در این مقاله باعث ناراحتی و دلخوری بسیاری از کنشگران و فعالان عرصه دانشگاه خواهد شد، اما اطمینان دارم جامعه دانشگاهی ما درک خواهد کرد که شدت کلمات و واژگان گاهی اوقات ما را به تأمل در خویشستن و خوداندیشی انتقادی کشانده و مانع از تداوم و استمرار وضعیت نامطلوبی خواهد شد که آکادمی‌های ایرانی امروزه به شدت از آن رنج می‌برند. باشد که ما پیشگام تغییر و تحول خودآگاهانه برای سایر نهادهای ستبر و خودکامه‌ای باشیم که ظاهراً هیچ عاملی نمی‌تواند اندیشه خودشیفته آنان را تغییر دهد.

یادداشت سردبیر

این مقاله از فصلنامه سیاسی-اجتماعی پنداشت، شماره اول، اسفند ماه ۱۳۹۹ نقل گردیده است. لازم به ذکر است که در مقاله اصلی، عنوان نویسنده «عضو هیئت علمی دانشگاه تهران» ذکر گردیده که صحیح نمی‌باشد. با مراجعه به پروفایل شخصی نویسنده، عنوان شغلی وی تصحیح گردید.

مقدمه

شاید با دیدن عنوان مقاله به شدت بهت‌زده شده باشید: فاحشگی و دانشگاه؟ اما عجله نکنید، موضوع آن چنان که ممکن است در ذهنتان خطور کرده باشد نیست. در صورتی که لغت‌نامه برخط urban Dictionary را جست‌وجو کنید، با واژه‌ای با نام فاحشه دانشگاهی (Academic prostitute) مواجه می‌شوید (این لغت‌نامه و واژگان موجود در آن شامل اصلاحات غیررسمی و کوچه بازاری هستند که در فرهنگ آمریکایی مورد استفاده قرار می‌گیرند). براساس تعریف موجود فاحشه دانشگاهی در جامعه امروز آمریکا به فردی اطلاق می‌شود که حاضر است در قبال پول برای افراد دانشگاهی مقاله بنویسد، تکالیف درسی آن‌ها را انجام دهد و یا فعالیت‌های دیگری شبیه به این را صورت دهد. انجام این‌گونه کارها از سوی کنشگران دانشگاهی آن چنان در جامعه آمریکا مذموم و ناپسند شمرده می‌شوند که جامعه با واژه روسپیگری و فاحشگی به آن بازخورد نشان می‌دهد.

انواع فاحشگی فکری / دانشگاهی

در ذیل نگاهی به انواع فاحشگی فکری یا دانشگاهی در جامعه امروز خواهیم داشت:

۱. فاحشگی فکری برای کسب نمره: اگر چه کتاب و آثار متعدد موجود، دانشگاه را به عنوان نهاد استقلال و آزاداندیشی فکری معرفی می کنند، اما به نظر می رسد که این شعارها و ادعاهای اخلاقی در حال رنگ باختن هستند. امروزه برخی دانشجویان مجبور هستند برای کسب نمره پایان ترم آن گونه برگه امتحانی را پاسخ دهند که مطلوب نظر استاد است. عدم وجود ساختارهای نظارتی و آزاد بودن میدان تاخت و تاز برای برخی اساتید چاره ای جز تن دادن به اندیشه ها و افکار آنان را باقی نمی گذارد.

۲. فاحشگی فکری در جلسات دفاع: جلسات دفاع از پایان نامه یا رساله های دانشجویی در بعضی دانشگاه ها به عرصه تسویه حساب های شخصی تبدیل شده اند. برخی اساتید داور در کنار نقدهای فنی، به تسویه حساب با همکاران خویش و دانشجویانی می پردازند که به هر دلیل با آنها همسو نبوده اند. در این شرایط دانشجویان با توصیه استاد راهنما و مشاور خویش ترغیب می شوند تا هر آنچه داور می گوید را بپذیرند و از هرگونه واکنش و اظهار نظر به سخنان وی خودداری کنند. این روسپیگری و تن دادن بی چون و چرا به اندیشه استاد داور به پدیده های شدیداً در حال گسترش تبدیل شده است.

۳. فاحشگی آکادمیک برای کسب درآمد: یکی از پدیده هایی که امروزه در جامعه ایرانی «اظهر من الشمس» است، انجام فعالیت های علمی برای دیگران در قبال دریافت پول است. قبح این قضیه آن چنان رنگ باخته است که فضای مجازی و مناطق اطراف دانشگاه به محل جولان تبلیغات این گروه تبدیل شده است. در میان این افراد گروه های مختلفی را می توان یافت نمود: دانشجو، کارمند دانشگاه و حتی عضو هیئت علمی! برخی از این اشخاص آن چنان شیفته درآمد حاصل از فعالیت های ضد آکادمیک خود شده اند که به سختی می توان حتی با به کارگیری کلماتی چون فاحشه آکادمیک آنها را از این فعالیت بر حذر داشت.

۴. فاحشگی فکری برای انتشار آثار: همان طور که خواندید، فری معتقد است که امروزه تعداد زیادی از اساتید دانشگاه در دنیا مجبور هستند، برای ارتقای سازمانی خود مقالاتی را به انتشار برسانند. این تلاش برای بقاء در عرصه دانشگاه باعث می شود که آنها مجبور شوند برای تسریع در پذیرش و افزایش تعداد آثارشان اندیشه های داوران را بی چون و چرا بپذیرند. این پدیده در مورد آکادمی های ایران نیز صدق می کند. نشریات علمی و پژوهشی کشور معتقدند که نویسندگان باید در نهایت نظر داوران را جلب کنند و نظر نهایی داور معیار پذیرش یا رد مقالات است. به این ترتیب نویسندگان مقاله مجبور است به هر

طریق ممکن نظر داور نادیده خودیش را جلب کند و چنان به اندیشه وی تن دهد که کارش تسریع و تسهیل شود.

۵. فاحشگی فکری برای جذب و ارتقاء: نظام جذب و استخدام اساتید در ایران علاوه بر بعد فنی دارای ماهیت ایدئولوژیک نیز هست. در برخی دوران یک حزب سیاسی خاص آن چنان دانشگاه را زیر ذره بین و کنترل خویش قرار می دهد که استخدام در آن به طور ضمنی منوط به پذیرش زبانی اندیشه های سیاسی گروه حاکم می شود. البته این تازه اول راه است. پس از این که استاد جوان به استخدام پیمانی و معلق دانشگاه درآمد آنگاه می باید تلاش کند نظر اساتید قدیمی و صاحب نفوذ را جلب کند تا تمديد قرارداد وی با مشکل مواجه نشود. به این ترتیب وی مجبور است از هرگونه چالش علمی و فکری با بزرگان قوم بپرهیزد و صرفاً فرمان بردار اندیشه های آنان شود!

۶. فاحشگی برای همنوایی با فشار جمعی: برخی اوقات تفکر و اندیشه ای خاص در یک محیط علمی آن چنان حاکم است که هرگونه مقاومت در برابر آن و یا زیر سوال بردن اندیشه مذکور باعث انزوای فرد در محیط دانشگاه می شود. در این شرایط عاملیت فرد تضعیف می شود و وی مجبور می شود برای پذیرش اجتماعی، خود را با دیگران هم نوا سازد. این همنوایی که در حقیقت نوعی تن دادن ناخواسته به اندیشه ها و اظهارات دیگران است، باعث خدشه دار شدن استقلال فکری می شود که یکی از آرمان های نهاد دانشگاه می باشد.

آنچه تا اینجا بیان شد تنها انواع محدودی از روسپیگری فکری است که می تواند جامعه اخلاق مدار دانشگاهی را از درون تهی کرده و منزلت آن را به عنوان یک نهاد قابل احترام در جامعه تضعیف کند. یادمان باشد که در طول تاریخ همواره نهادهایی در جامعه بشری بوده اند که به شدت از اندیشه آکادمیک هراس داشته و آن را سدی در برابر خواسته های دیکتاتور مآبانه خود می دانسته اند. امروزه سرکوبگری سخت و بیرونی جای خویش را به تخریب از درون داده است و بی توجهی دانشگاهیان به آنچه در حال وقوع است می تواند در آینده بسیار نزدیک لطمات جبران ناپذیری را به این نهاد وارد سازد. امید است اندیشمندان دانشگاهی در هر جایگاهی که قرار دارد در مورد پدیده فاحشگی آکادمیک بیندیشد و در غیاب هدفمند یا ناهدمند ساختارهای نظارتی موثر، خود به مقاومت کننده های فعال و عامل تبدیل شود.

سرگرمی

زندگی پیش از کامپیوتر

- حافظه، چیزی بود که با بالارفتن سن از دست می دادیم
- برنامه، مال تلویزیون بود
- کیبورد، نوعی وسیله موسیقی شبیه پیانو بود
- ویروس، عامل بیماری بود
- موش، حیوانی موزی بود
- و وب (تار عنکبوت)، خانه عنکبوت بود.

پیام سیستم هنگام تعیین رمز عبور

متأسفم، رمز عبور انتخابی شما قابل قبول نیست. رمز عبور باید شامل حداقل یک حرف بزرگ، دو عدد، یک نماد ویژه، یک پیام الهام بخش، یک ورد، یک هیروگلیف (خط تصویری مصر باستان) و گروه خونی خودتان و همسر و فرزندانان باشد.

یک توصیه برای ازدواج

پیش از آن که با کسی ازدواج کنید، او را وادارید تا با کامپیوتری که اتصال بسیار کندی به اینترنت دارد کار کند تا به شخصیت واقعی او پی ببرید.

تعریف حماقت

هر کس که گفته تعریف حماقت این است که کاری را عیناً بارها و بارها انجام دهید و انتظار نتیجه متفاوتی داشته باشید، واضح است که هرگز مجبور به راه اندازی دوباره (ریبوت) کامپیوتر نشده است.

عشق به کامپیوتر

من عاشق کامپیوترم هستم چون تمام دوستانم توی اون زندگی می کنن

دو مدل برنامه نویسی

مدل اول: هنگامی که تنهایی برنامه نویسی می کنید

$c=a+b$

مدل دوم: هنگامی که موقع برنامه نویسی، یک نفر دیگر نگاهتان می کند

```

<summary>
// A function that adds two numbers
</summary>
<param name= "a"> First number</param>
<param name= "b"> Second number</param>
<returns>Sum of a and b</returns>
Private int add (inta, intb)
{ // this line adds two ints
  return a+b;
}
  
```

سخنی از یک ناشناس

کد هیچوقت دروغ نمی گوید اما جملات توضیحی (comment) گاهی دروغ می گویند.

کلام آخر

چه لحظات عذاب آوری است آن لحظاتی که دیگر چیزی برای مرور گری، دیدن و بررسی در اینترنت برایتان باقی نمانده و روز هنوز به پایان نرسیده است.

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

سند پرداز	تیم یار کیش	مهندسی رادین راهبرد رایانه
شرکت داده پردازان پرسیس پویا	شرکت توسعه سرمایه گذاری شبا	اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی
شماران سیستم	چارگون	آفرینش رایانه کیهان
شرکت باران آبی بلورین	درگاه ارتباطات جدید	آریانا پرداز آینده
شرکت فنی و مهندسی و خدماتی پیام صنعت صدرا	راهکارهای برتر یکپارچه سپارد اروین	ایریسا (بین المللی مهندسی سیستم ها و اتوماسیون)
گروه نرم افزاری پیوست	رایاوران توسعه	بهکو (بهینه کوشان سپهر)
گلرنگ سیستم	راهبر نیروی خراسان (رانیر)	برگ سیستم پویا
فناوری نوین رایا شریف	رایانش دانش محور نوین تک	پارس رویال نفیس
فراپوم کسب و کاری نوآوری باز	مهندسی رای دانا آفرین	پارس اوک کیش
فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)	سامانه پرداز اریس	پارس تصمیم
داده ورزی فرادیس البرز	پایه ریزان راه کارهای فراگیر	پردازش موازی سامان
نوید ایرانیان (گسترش فضای مجازی)	سامه آرا پردازشگر	پردازش اطلاعات ریسمان
نماتک ایرانیان	سامانه پی نگار هوشمند	پویندگان تجارت دهکده جهانی
مانیر (مشاورین انفورماتیک نیرو)	سبز داده افزار	توسعه یکپارچه ایلیا
مهندسی بهینه ایران	سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا	تدوین فرآیند
مدیریت سیستم های دیجیتال	سیما رایان روز	تحقیق و توسعه ارتباط

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارنوبین



تدبیرگران نوآوری رایسان



تیم تعمیرات و نگهداری خطوط لوله
خاورمیله



خدمات مهندسی فن آوری های طیف
گستر اطلس طاهها



خبره حسابان ره آورد



چشم انداز تجارت به دان



داده پردازان احداث



داده کاوان پیشرو ایده ورائگر



رایان پرتو نگار



رادمان ارتباط نوتریکا



سنجه حساب



سپهر اندیش حساب آسیا



سروش رایانه ایرانیان



سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان پرتو
گستر آریا



سامانه های یکپارچه سیمرغ تجارت



شایگان سیستم



آمایشگران تجارت کامیاب



ایده زرین پرهام



اپلیکشن پوستر



شرکت پارسا نوآوران سامان ایرانیان



اطلاع رسانی پیوند داده ها



ایران رایانه



اصحاب رسانه پویا



ایده پرداز تجارت مهر آفاق



آریانا پرداز آینده (آریا)



انتقال دانش صنعت انرژی برق



پندار کوشک ایمن



پژند الکترونیک



پردازش اطلاعات و ارتباطات هاماوران آسیا



پندار پاکان پاندرا



توسعه هوش موازی



توسعه ارتباطات رایانه ای آبانگان



مهندسی نرم افزاری رایورز



مهندسی نرم افزار فرارای (سهامی خاص)



مبنا داده ارتباط شبکه



نماد ایران



داده پردازی نیلرام مانا



گروه مشاورین ورائگر نوین



کومشيان پارت پیشرفته



گام الکترونیک



همکاران سیستم



هورماه رابین خاور



مشاوران یام آذر



اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم افزارهای کارپردی

آریا ایمن تدبیر



آناد صنعت سپهر



آریاز بهگران کسب و کار



آریو برزن نوین



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

الماس هوشمند ایرانیان



آسمان صبح فردا



ارتباطات هدی ارقام



الکترونیک تراکنش ویرا



بهسازان ملت



بانک اقتصاد نوین



بانک آینده



به پرداخت ملت



پدیسار انفورماتیک ایران



پرداز گستر تدبیر



پردازشگران سامان



پرداخت الکترونیک سداد



پویا



پردازش اطلاعات مالی پارت



پایا انرژی باتاب



پایا تراکنش هزاره سوم



یوتاب ارتباطات آرینا



نرم افزاری امن پرداز



نوبین آوازه گران فرا وب



نیکو داده ی مجازی زیگورات



شرکت نواندیشان مدیا نام



شرکت ویرا سگال کارو



رهیاب ریان فردا



مدار گسترش فناوری اطلاعات



کیان سرویس صدرا



گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات



گروه شرکت های مهندسی نرم افزار



گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستانگر



گستره چتر نیلی



عارف رایانه



عصر امار و فناوری اطلاعات



شرکت اطلاع رسانی پیوند داده ها



شرکت آوید پیک فردا



شرکت مشاورین انفورماتیک نیرو (مانیر)



شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند



صنایع فن آوری طراحان بهینه



مهندسی تکرو سیستم



مهندسی نرم افزار فرا پیام



مهندسین مشاور نقش بوستان گستر



مجتمع داده ها و سیستم ها (MDS)



موسسه حقوقی و مطالعات اقتصادی



آرمان ایرانیان



متین شبکه ویستا



فاوا وب بیست و چهار



فناوری ارتباط امن خاورمیانه



فن آوران مشاور همراه آسایش



فناوری نوین زنجیره بلوکی سگال



همراهان سیستم گوهر



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

مشاورین بهبود روش ها و سامانه های مینا



فاوا هزاره کیش



فن آوران اطلاعات آسام



فناوری اطلاعات ناواکو



فرانگر صنعت کارت اریا



گرایش تازه کیش



گسترش فناوری های نوین



توسعه فناوری اطلاعات خوارزمی



صنایع پرسو الکترونیک



اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال ها

آسیانت چهارمحال



ارتباطات مبین نت



افرا فناوری ایکاد



بهسو نوران نارین



افرانت



فرا ارتباط کویر کاشان



توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن



خدمات ماشین های اداری امیم رایانه



سامان امنیت پرداز کیش



سفیر آبی آرام



شرکت سامانه واریزی



شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان



شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک تجارت ایرانیان



شرکت سامان ایمین پرداز شرق پاژ



شرکت صنایع الکترونیک فاران



شرکت توسعه فن افزار توسن



داده پردازی ایران



رایانه خدمات امید



شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران



سامانه تبادل الکترونیک دفاتر پیشخوان دولت



سامانه واریزی



توسعه سامانه های نرم افزاری نگین



توسعه فن آوران لوتوس شبکه



توسعه فناوری رفاه پردیس



توسعه خدمات الکترونیکی آدونیس



ثامن ارتباط عصر



تامین کالای پتروسینا



تجارت الکترونیک پارسیان کیش



تلکام سافت



شرکت کسب و کارهای نوپای خاورزمین



شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا



شرکت آوید پی فردا قشم



شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک



شرکت توسعه سامانه نرم افزاری نگین (توسن)



ماتریس تحلیلگران سیستم های پیچیده

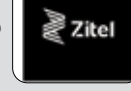


خدمات انفورماتیک



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

ارم تک مبین		کیانا پارسیان کیش		پارس لین	
امواج گستر نوین		کلیدگستر آینده (نت بینا)		تندیس تلاش و تفکر	
بانی رایان پرداز نو		گروه شرکت‌های فن‌آوا		توسعه فناوری ریز فن پردازش پرشین	
بهاور فناوری ویرا		مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات و فرهنگی ندا رایانه		داده پردازی پویای شریف	
توسعه فناوری برنا پارسه		هاست ایران		داده پردازان اسپیناس وب	
تجارت سرو پارسه		شرکت هزار یک فرصت		رایان هوشمند نویان	
توسعه فناوری تجارت حکمت		اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت‌افزار		روند تازه	
توسعه و تجهیز فدک رایان		آوید رایانه هیراد		دانش افزار نارون شریف	
پارس فایبرنت		آلبالو رایانه سخت افزار		فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس پردازش سدید	
پندار کوشک ایمن		آرین وب ایرانیان		فن‌آوری اطلاعات پارسیان میزبان	
پایه ریزان فناوری داتیس		آوش افزار		توسعه فن‌آوری اطلاعات فراهم افق پارس	
پارس تکنولوژی سداد		آرسسس پارت پرداز قرن		فرابرد داده‌های ایرانیان	
پیشتازان اندیشه پویا		ایمن تصویر مهرگان		فناوری رادین پاسارگاد	
سرو حامی پارس		ایمن سازان تارنمای ایرانیان		شرکت کلید گستر بینا (نت بینا)	
شرکت آوا فناوری ماندگار		امن پرداز ان سورنا		شرکت درگاه داده آسمان	
				شرکت فن‌آوری اطلاعات لونا پارس	

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

رابعین نوآوری برسد		پارسیان فیبر ارتباط		خدمات آواژنگ	
رادمان داده پردازی فرنام		پرتو بیتا جاوید		شرکت ارتباطات نوین اکابر	
رهنمون فناوری اطلاعات		پیشرو توسعه نوآوران آرتا		شرکت فنی مهندسی نوآوران افرا تک هوشمند	
خدمات آواژنگ		ترویج صنعت سومی پارسیان		شرکت مهندسی پیما عمران نیرو	
خدمات کامپیوتری خانه سیستم		تحلیلگران شبکه گستر پارسه		شبکه پردازان ریتون	
خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا		تحلیلگران اطلاعات نگاره		شرکت شبکه بانان پاژ	
رایان ارتباط گستر تاو		تحلیلگران ارتباط ایرانیان		شرکت تجارت سرور ماندگار	
داده پردازان فن آوری اطلاعات و ارتباطات جم		توسعه داده پردازی بنیس		شرکت آوای همراه هوشمند هزارستان (کافه بازار)	
سرو رایانه		تامین و توسعه فناوری کوثر		شرکت مهندسی سیستم های اطلاعاتی پیشرو	
سیمرغ سامانه تهران		توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات راهکار مفید پرداز		شبکه اندیش آژمان	
شبکه گستر نسل جدید		توسعه صنایع زیر ساخت سگال فرتاک		شرکت فناوران آتیه گنومات	
فرا ارتباط گستر پویا		دانشگاه آزاد علوم تحقیقات خوزستان		شبکه گستران یاقوت سرخ	
فناوران اهل قلم نوین		شرکت رایانه همراه کیان		شبکه گستر فن آوا	
فراز اطمینان کیا مهر		رایان مهر الکتریک		توسعه سرمایه گذاری گروه آروند	
فناوری اطلاعات سهلان		رهاورد نوین رسام آسا		برد پرداز رایانه	
				بهاور فناوری ویرا	

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

فرصت کیش



مهندسی ارتباطات دوربرد فارس



مفتاح رایانه افزار



مهندسی رادین راهبرد رایانه



مهندسی فناوریان آریس آریانا



شایان توسعه البرز



شبکه پایدار فناوری اطلاعات



شرکت ویرا اندیش خاورمیانه



شبکه هوشمند پدیده آپادانا



صبا کاربردلتا



صنایع پرسو الکترونیک



شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه



شرکت توسعه ارتباطات پویا اندیش



فن آوری اطلاعات و ارتباطات آرمان تندیس ایرانیان (فن آرا)



کاسپین آبی آریانا



کارنما رایانه



کیسان صنعت ایرانیان



کیسون



گروه مهندسیین فرایند



گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان



لایف سرویس پارسه



مهندسی رایان توان افزار



ماهان شبکه ایرانیان



شرکت ماکان پرتو پردازش خاورمیانه



مهندسی شبکه گستر



مهندسی کارن پارت شرق



مهندسی افق داده ایرانیان



مهندسی مشاور ارتباط گستران شرق



نوین ارتباط نوآوا



نوآوران سامانه سهند ایماژ



شرکت



اندیشه پرداز دوران



انتقال داده پرشین



ویژن پلاس اروپا



نگرش تحلیل سیستمها



نویان ابر آوران



نوآوران اندیش رایانه غرب



نوین داده پرداز روناش



یاشار طرح آذربایجان



اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

پروژه کاران کوروش پرشیا



فناوران اطلاعات بهاران



اندیشه وران



سامانه ورز هزاره



کامپیوتری خانه سیستم



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

فن آوران سپاکورایانه



فناوگستر روبینا



فن آوری اطلاعات ویشن



نوبین پردازان آتیه عصر ویرا



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

آکادمی یاسان



آماج فناوری اطلاعات

و ارتباطات ایرانیان



الماس رایان ایرانیان



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



پژوهشگاه آفاق دانش خوارزمی



موسسه رایان تدبیر ایتوک



سماتک



شاهین دریا خزر رامسر



فناوری اطلاعات بین الملل



مؤسسه عالی مدیریت دانش



ترابری بین المللی پرس



تجارت الکترونیک تدبیر کیش



پردازش هوشمند البرز



خدمات مشاور خرد پیروز



زورق آرامش



راه آرمان مهر نیکان



شرکت فناوری اطلاعات سات بان



شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو



شرکت سروش آفرینان دیبا



مطبوع عمران



مهندسی و ساخت بویلر مینا



گروه کارخانجات چینی مقصود



گسترش فناوری اطلاعات



ستاره ویدا

مهندسی آریا تدبیر ایلینا



مهندسی شریف پرودت



طبیعت زنده



مدیریت پروژه نیروگاه های سولار



ماهان شبکه ایرانیان



اعضای حقوقی مشتریان بهره بردار از راه حل های نرم افزار های پیشرفته سازمانی و بهره بردار از فناوری اطلاعات

آمایشگران تجارت کامیاب



آئین تجارت الکترونیک آوا



ایریسا



استاندارد تکنولوژی کایند



اتصال صنعت میانه



شرکت اکسین ایمن نیکراد



رادمان ارتباط هوشمند افزار



پارسین تجارت پایا کیش



پردیس خدمات هزاره کیش



پژوهشگاه فضایی ایران



توزیع برق آذربایجان



شرکت توسعه فناوری آریا رهجو



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت شبکه گستر ساین



مهندسی کاربرد سیستم سدید



شرکت نرم افزاری امن پرداز



اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه
وب فارسی

شرکت به رسان پویا



گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و
اصلیت ماندگار



مدیریت فضای توسعه گستر
صادرات آزاد



کهکشان نور



شرکت علم یاران



گروه فنی مهندسی ایده سازان
مبتکر قرن



گذرگاه امن آسیا



مهندسی اوزن تدبیر پارس



اعضای حقوقی فعال در حوزه مشاوره

الهه کوچک نرم افزار



توسعه الکترونیک ماهان



تارا فرآیند تهران



تیوا سیستم



موسسه حقوقی اقتصادی آرمان ایرانیان



طرح و توسعه الکترونیک افق



رایمندان تالی پارسه



سرامد فناوری اطلاعات



شرکت مشاور فن آوران و اطلاعات فهامه



