

گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و هشتم، فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۵، شماره ۲۸۳

www.isi.org.ir

- پیاده‌سازی و جاری‌سازی موفق ERP
- رمز موفقیت پیاده‌سازی راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان
- موتورهای پنهان بازاریابی
- نقش هوش مصنوعی در تحول سامانه‌های نوین ERP
- چارچوب یکپارچه‌سازی مدیریت فرایند کسب‌وکار و نوآوری سازمانی
- معماری فراداده‌محور در بُن‌سازهای ERP
- اولین دوره‌های شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان
- گزارش چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع‌شده با کارایی بالا
- گزارش هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران
- پیشنهادی برای برنامه آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی ایران (قسمت آخر)
- یادداشت‌های یک معمار سازمانی
- طرح برگزاری رویدادهای آموزشی مشترک
- مدیریت فرایند تولید نرم‌افزار (بخش هفتم)
- سرمقاله، اخبار، گزارش، کتاب‌شناسی، سرگرمی

ویژه‌نامه راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان



گزارش کامپیوتر

سال چهل و هشتم، فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۵، شماره ۲۸۳



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 (با 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.

نشانی دفتر انجمن انفورماتیک ایران

خیابان وصال - کوچه شفیعی - پلاک ۵ تلفن:

۶۶۴۱۲۹۷۶

● مقاله

۱۴	پیاده‌سازی و جاری‌سازی موفق ERP - سعید امامی
۲۴	رمز موفقیت پیاده‌سازی راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان - شهرام مصباح
۲۷	مقایسه معماری میکروسرویس و معماری متمرکز در سیستم‌های ERP - وحید صدرالدینی
۳۳	گورستان فناوری - محمدظاهری
۳۵	موتورهای پنهان بازاریابی - حامد محمدی نژاد
۴۲	مدیریت فرایند تولید نرم‌افزار (بخش هفتم) - سیدعلی آذرکار
۴۶	جنبه‌های معماری سازمانی فناوری اطلاعات بیمارستان هوشمند - سیدرئوف خیامی، امیدرجانی
۵۹	بُن‌سازه ترکیب و ساخت نرم‌افزار کاربردی (ACP) - جواد تقی زاده
۶۵	تشریح چارچوب و ابعاد مدل کسب و کار B2B2X - محمد حسین مینایی
۷۴	نقش هوش مصنوعی در تحول سامانه‌های نوین ERP - علیرضا بزرگمهری
۷۹	چارچوب یکپارچه‌سازی مدیریت فرایند کسب و کار و نوآوری سازمانی: تحلیلی براساس استانداردها و مدل‌های بلوغ - سیدعلی لاجوردی
۸۵	راهکار جامع SAP برای سازمان‌های پروژه محور در عصر تحول دیجیتال - رضا رنجبران
۸۸	معماری فراداده‌محور در بُن سازه‌های ERP - سیاوش رفیعی

● گزارش

۳۰	چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده با کارایی بالا - شمس‌الله قنبری
۵۲	اولین دورهمی شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان - سعید امامی
۷۶	گزارش هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران - اسلام ناظمی
۹۹	انتشار شماره ۴۰ مجله علوم رایانشی

● بخش‌ها

۵	سرمقاله - ERP در جهان و ایران - سعید امامی
۷	اخبار (انجمن، جهان)
۳۸	خواندنی - یادداشت‌های یک معمار سازمانی - رضا کرمی
۵۵	دیدگاه - پیشنهادی برای آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی ایران (قسمت پنجم) - سید ابراهیم ابطی
۸۳	کتاب‌شناسی - معرفی دو کتاب در حوزه فرایند و تحلیل کسب و کار
۹۲	طرح آموزشی - طرح برگزاری رویدادهای آموزشی مشترک - سعید امامی
۱۰۱	سرگرمی

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- مهندس سید ابراهیم ابطی
- دکتر هدیه ساجدی
- دکتر مجید علیزاده
- دکتر شمس‌الله قنبری
- دکتر علی‌رضا باقری
- مهندس رضا کرمی
- دکتر محمد صنعتی
- دکتر علیرضا خلیلیان
- دکتر محمد گنج تابش
- دکتر محمد حسن صدیقی مشکنانی
- دکتر اسلام ناظمی

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران



تهیه کتاب از دفتر
انجمن انفورماتیک ایران
۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران
چاپ دوم

مهارت‌های نرم

راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار

نوشتۀ جان سانمز
ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

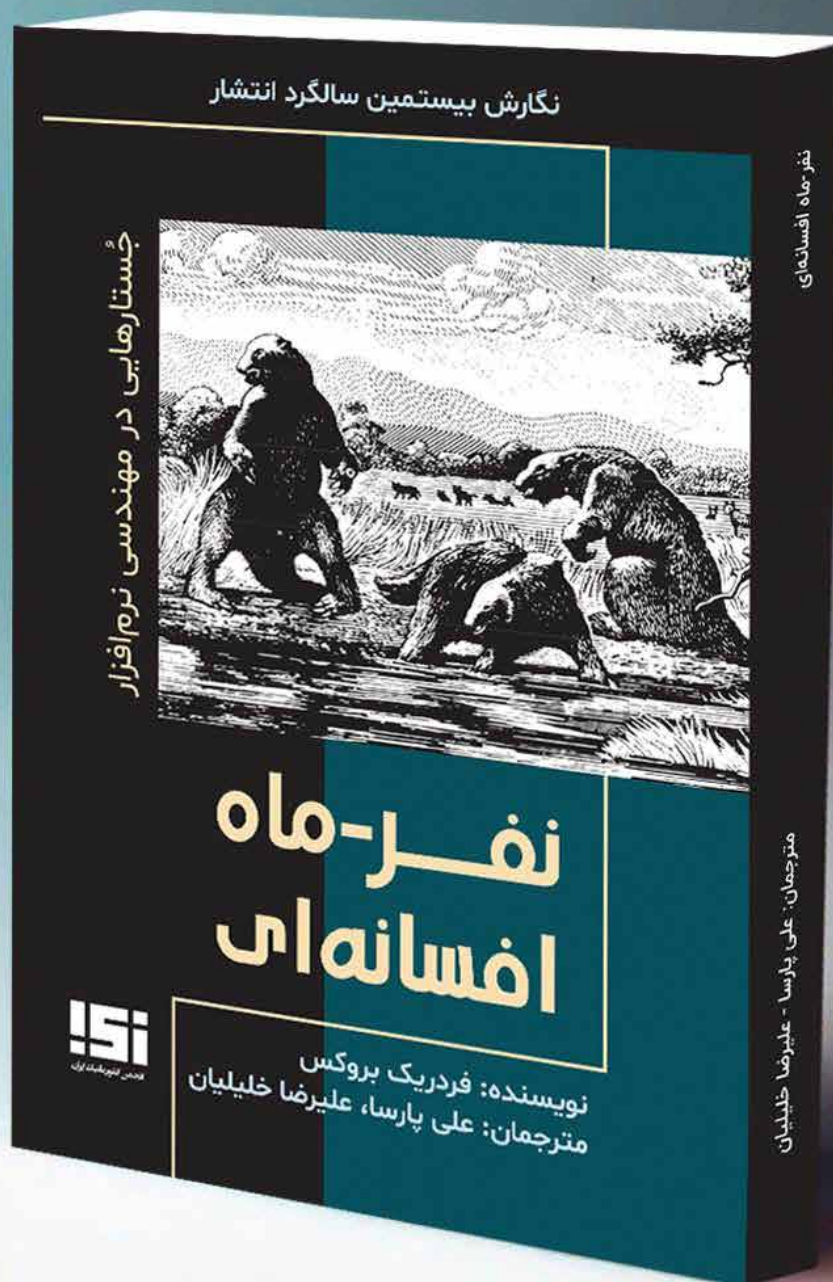




انجمن انفورماتیک ایران
INFORMATICS SOCIETY OF IRAN

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!



ERP در جهان و ایران

تجربه‌ای بیست و پنج ساله از ورود، گسترش و چالش‌های ERP در صنعت نرم‌افزار ایران

تأمین‌کنندگان از طریق اینترنت. از دهه ۲۰۱۰ تاکنون - ERP ابری: گسترش سامانه‌های مبتنی بر ابر با قابلیت دسترسی برخط، استفاده در دستگاه‌های تلفن همراه، تحلیل داده و بهره‌گیری از هوش مصنوعی. اما در ایران، روند شکل‌گیری و توسعه ERP مسیر متفاوتی را طی کرده است.

دهه ۱۳۶۰ - بسته‌های نرم‌افزاری با ورود رایانه‌های شخصی به بازار از اواخر این دهه، تولید بسته‌های نرم‌افزاری مختلف در حوزه‌هایی مانند حسابداری، انبار و حقوق و دستمزد رونق گرفت. این نرم‌افزارها عموماً مستقل از یکدیگر بودند و یکپارچگی محدودی میان آن‌ها وجود داشت.

دهه ۱۳۷۰ - حرکت به سوی یکپارچگی با رشد فناوری اطلاعات در جهان، شرکت‌های نرم‌افزاری ایرانی نیز به تدریج به سمت یکپارچه‌سازی نرم‌افزارها حرکت کردند. در این دوره اصطلاحاتی مانند «سیستم‌های جامع یکپارچه» و MIS در ادبیات فناوری اطلاعات کشور رایج شد و بسیاری از شرکت‌ها تلاش کردند مجموعه‌ای از سیستم‌های مرتبط را در قالب یک بسته نرم‌افزاری ارائه کنند.

دهه ۱۳۸۰ - ورود ERP به ایران در ابتدای این دهه شرکت ذوب‌آهن اصفهان اقدام به خرید و پیاده‌سازی ERP اوراکل کرد. سپس در سال ۱۳۸۳ شرکت توگا و شرکت ایران‌خودرو برای خرید و پیاده‌سازی نسخه R/۳ شرکت SAP اقدام کردند. در همین دهه پروژه‌ای در شرکت مس سرچشمه آغاز شد که به سرانجام کامل نرسید و در مقابل، ERP شرکت IFS در پتروشیمی آریا ساسول پیاده‌سازی شد.

هم‌زمان با اجرای این پروژه‌ها، شرکت‌های نرم‌افزاری ایرانی نیز به تدریج از ادبیات MIS فاصله گرفتند و محصولات خود را با عنوان ERP معرفی کردند. در همین دوره بحث درباره مزایا و محدودیت‌های راه‌حل‌های ایرانی و خارجی به یکی از موضوعات مهم صنعت نرم‌افزار کشور تبدیل شد.

برخی رویدادها و منابع مهم این دوره عبارت‌اند از: مصاحبه با مدیران شرکت‌های تولیدکننده ERP ایرانی و پیاده‌ساز

بیش از ۲۵ سال از مطرح‌شدن راه‌حل‌های نرم‌افزاری برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) در ایران می‌گذرد. در این مدت، هرچند واژه ERP ثابت باقی مانده است، اما رویکرد به این راه‌حل مهم مدیریتی در میان شرکت‌های نرم‌افزاری از یک‌سو و مشتریان و بهره‌برداران آن از سوی دیگر، دستخوش تحولات قابل توجهی شده است. امروزه ERP دیگر صرفاً یک نرم‌افزار عملیاتی نیست، بلکه به یکی از زیرساخت‌های کلیدی مدیریت یکپارچه اطلاعات و تصمیم‌گیری در سازمان‌ها تبدیل شده است. در واقع، ERP را می‌توان یکی از مهم‌ترین ابزارهای سازمان‌ها برای عبور از مدیریت جزیره‌ای به مدیریت یکپارچه دانست؛ ابزاری که نقش آن از ثبت عملیات روزمره فراتر رفته و به پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های راهبردی رسیده است.

گذری کوتاه به تاریخچه ERP

ERP مسیری طولانی را از دهه ۱۹۶۰ میلادی تا امروز طی کرده است. این راه‌حل نرم‌افزاری از ابزاری ساده برای مدیریت موجودی انبار به بُن‌سازه یکپارچه برای برنامه‌ریزی و مدیریت فرایندهای سازمانی تبدیل شده است. به‌طور خلاصه، سیر تحول این حوزه در جهان را می‌توان چنین بیان کرد:

دهه ۱۹۶۰ - کنترل موجودی: استفاده از سیستم‌های ساده رایانه‌ای برای مدیریت موجودی کالا.

دهه ۱۹۷۰ - MRP: شکل‌گیری سیستم‌های برنامه‌ریزی نیازمندی‌های مواد برای پشتیبانی از تولید.

دهه ۱۹۸۰ - MRP II: گسترش دامنه سیستم‌ها به برنامه‌ریزی منابع تولید، مالی و برنامه‌ریزی ظرفیت.

دهه ۱۹۹۰ - ERP: یکپارچه‌سازی فرایندهای اصلی سازمان شامل مالی، منابع انسانی، فروش، تولید، انبار و زنجیره تأمین.

دهه ۲۰۰۰ - ERP تحت وب: اتصال سیستم‌ها به مشتریان و

در این دهه، واژه ERP بیش از گذشته مورد توجه بازار قرار گرفت. علاوه بر اوراکل و SAP، محصولات مایکروسافت نیز وارد بازار شدند و علاوه بر استفاده موردی از دیگر محصولات غیرایرانی، استفاده از نرم‌افزارهای متن‌باز مانند Odoo نیز مورد توجه برخی شرکت‌ها قرار گرفت.

هم‌زمان با رشد فناوری، گروهی از شرکت‌های نرم‌افزاری در ایران به سمت توسعه سیستم‌سازها، ابزارهای تولید نرم‌افزار و سامانه‌های BPMS حرکت کردند. تعداد زیادی از شرکت‌ها در وبگاه‌های خود مدعی ارائه راه‌حل ERP شدند؛ حتی برخی از آن‌ها که تنها یک نرم‌افزار مالی یا اداری تولید کرده بودند.

در این میان، برخی شرکت‌های باسابقه با وجود تجربه قابل توجه در حوزه فرایندهای سازمانی، به دلیل وابستگی به فناوری‌های قدیمی با محدودیت‌هایی در توسعه محصولات خود مواجه شدند. در مقابل، برخی شرکت‌های نوپا با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید زیرساخت‌های فنی بهتری ایجاد کردند، اما به دلیل آشنایی محدود با فرایندهای واقعی کسب‌وکار در ایران نتوانستند به سرعت جایگاه تثبیت‌شده‌ای در بازار به دست آورند.

در مجموع، صنعت نرم‌افزار در این دهه رشد قابل توجهی را تجربه کرد؛ اما نبود تعامل متوازن میان شرکت‌های نرم‌افزاری، مشتریان و نهادهای صنفی باعث شد ظرفیت این صنعت برای اثرگذاری گسترده‌تر بر توسعه اقتصادی کشور به‌طور کامل محقق نشود.

لذا به جای تمرکز بر استانداردسازی، توسعه دانش تخصصی و تبیین نقش راه‌حل‌های ERP در رشد و توسعه پایدار کسب‌وکارها - مسئولیتی که بر عهده سازمان‌های صنفی بود و متأسفانه کمتر مورد توجه قرار گرفت - بخشی از فعالان بازار به رقابت‌های غیرحرفه‌ای روی آوردند. این روند موجب شد قیمت‌گذاری محصولات بسیار پایین‌تر از نرم جهانی قرار گیرد، بخشی از نیروی متخصص مهاجرت کند و در نهایت بسیاری از صنایع و کسب‌وکارهای ایرانی نتوانند از ظرفیت فناوری اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های بهنگام و رشد پایدار بهره ببرند.

دهه ۱۴۰۰-ERP در کنار تحول دیجیتال و هوش مصنوعی

با مطرح‌شدن فناوری‌های مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم، تحول دیجیتال و هوش مصنوعی، بحث‌های تازه‌ای درباره جایگاه ERP در سازمان‌ها شکل گرفت. متأسفانه برخی از مشاوران جوان از پایان دوره ERP سخن گفته و پروژه‌های تحول دیجیتال و هوش مصنوعی را مستقل از آن مطرح کردند. در حالی که در بسیاری از سازمان‌ها، ERP همچنان بستر اصلی یکپارچگی داده‌ها و فرایندها محسوب می‌شود و بدون چنین زیرساختی، بسیاری از ابتکارات تحول دیجیتال عملاً با محدودیت جدی روبه‌رو خواهند شد.

از طرفی بسیاری از سازمان‌های ایرانی هنوز در ساختارهای وظیفه‌ای و جزیره‌ای خود باقی مانده‌اند و هنوز به این باور نرسیده‌اند که بدون یکپارچگی اطلاعات و فرایندها، دستیابی به تحول دیجیتال و بهره‌گیری اثربخش از هوش مصنوعی دشوار و شاید غیرممکن خواهد بود.

گروه مشاوره‌ای پانوراما (۲۰۲۶) در گزارش سالانه خود نشان می‌دهد که در سطح بین‌المللی، ERP به تدریج از یک ابزار عملیاتی بُن‌سازه برای تحول دیجیتال و تصمیم‌گیری هوشمند مبتنی بر داده تبدیل شده است. در چنین شرایطی تمرکز سازمان‌ها از «پایه‌سازی صرف ERP» به «بهبود مستمر کسب‌وکار مبتنی بر فناوری اطلاعات و تحلیل داده» تغییر یافته است.

امید است که در سال‌های پیش رو، گروه تخصصی ERP انجمن انفورماتیک ایران بتواند با ترویج دانش تخصصی، تقویت همکاری میان فعالان این حوزه و ایجاد گفت‌وگوهایی سازنده میان شرکت‌های نرم‌افزاری و مدیران کسب‌وکارها، نقش مؤثرتری در توسعه صنعت نرم‌افزار کشور و به تبع آن رشد و توسعه صنایع و کسب‌وکارهای کشور ایران ایفا کند.

سخن آخر

در این ویژه‌نامه مجله گزارش کامپیوتر تلاش شده است با همکاری فعالان صنعت، مجموعه‌ای از مقالات علمی، دانشی و تجربی در حوزه راه‌حل‌های ERP ارائه شود. همچنین با معرفی یک فهرست تخصصی از گروه‌های کوچک‌تر و هم‌سوتر شرکت‌های نرم‌افزاری تولیدکننده ERP و با رویکرد «اتحاد رقبا» و ایجاد زمینه‌ای برای همکاری و هم‌افزایی بیشتر میان آن‌ها، تلاش شده گامی هرچند کوچک در جهت تقویت این زیست‌بوم برداشته شود.

دایرکتوری تخصصی دیگر گروه‌های هم‌سو نیز به‌زودی و پس از تشکیل آن‌ها منتشر خواهد شد. امید است این تلاش‌ها بتواند به مدیران کسب‌وکارها در انتخاب آگاهانه راه‌حل‌های ERP و بهره‌برداری اثربخش از آن‌ها کمک کند و در نهایت زمینه‌ساز توسعه پایدارتر سازمان‌ها و اقتصاد کشور باشد.

هرچند این گونه فعالیت‌ها در کوتاه‌مدت انرژی‌بر و دشوار است، اما همه ما (مسئولان، مدیران، مشاوران، استادان و صاحبان فکر و اندیشه) مسئولیم که در چارچوب باورها و ارزش‌های فردی و در چارچوب مسئولیت‌های اجتماعی خود با همکاری و همدلی گروهی به آن بپردازیم.

شاید زمان آن رسیده باشد که صنعت نرم‌افزار ایران، رقابت را نه در حذف یکدیگر، بلکه در ارتقای کیفیت راه‌حل‌ها و توسعه دانش مشترک معنا کند.

با آرزوی عشق‌ورزیدن، شاد زیستن و شادکردن دیگران، ارزشی زیستن و یادگاری با ارزش از خود به‌جا گذاشتن.

با آرزوی صبوری و پایداری برای تحقق صلح، آزادی و رفاه اجتماعی همه هم‌میهنان کشور عزیزمان ایران.

سعید امامی (بهار ۱۴۰۵)

سرپرست گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)

انجمن انفورماتیک ایران

اخبار انجمن

برگزاری چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده و رایانش با کارایی بالا

چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده و رایانش با کارایی بالا از سوی انجمن انفورماتیک ایران و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی در تاریخ ۲۰ و ۲۱ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵ با حضور جمعی از پژوهشگران، استادان و متخصصان برجسته داخلی و خارجی به صورت مجازی برگزار گردید.

لازم به ذکر است که برگزاری این کنفرانس در شرایط بسیار دشوار و حساسی صورت پذیرفت، از یک سو کشور درگیر جنگ بود و از سوی دیگر، با قطعی‌های مکرر و گسترده اینترنت در داخل مواجه بود. اما با وجود این چالش‌ها، با موفقیت قابل ملاحظه‌ای برگزار گردید.

گزارش کاملی از برگزاری این کنفرانس در همین شماره گزارش کامپیوتر درج گردیده است.

برگزاری هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران از سوی انجمن انفورماتیک ایران و پژوهشگاه علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی در تاریخ ۲۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵ با حضور استادان، پژوهشگران و دانشجویان به صورت

مجازی برگزار گردید.

برنامه‌ریزی اولیه کنفرانس برای روزهای ۸ و ۹ بهمن ۱۴۰۴ بود که با توجه به شرایط کشور و قطع اینترنت به ۲۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵ منتقل گردید.

گزارش کاملی از برگزاری این کنفرانس در همین شماره گزارش کامپیوتر درج گردیده است.

اختلال در خدمات‌رسانی از طریق وبگاه انجمن

از حدود یک ماه گذشته و به دلیل منقضی شدن SSL، دسترسی به وبگاه انجمن با اختلالاتی مواجه شده و نیاز است تا کاربران در زمان ورود با برخی مرورگرها، این مشکل را پذیرفته تا وارد وبگاه شوند. به دلیل عدم دسترسی به اینترنت در همین بازه، امکان تهیه و تمدید آن هم مسیر نشد. با توجه به شرایط جدید، خرید SSL در دست پیگیری و انجام بوده و به زودی این مشکل برطرف خواهد شد.

انتشار کتاب هوش مصنوعی در خدمت بشریت

کتاب هوش مصنوعی در خدمت بشریت نوشته جیمز اونگ، اندید ما و سیوک سیوک‌تان با ترجمه آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ در مهرماه ۱۴۰۴ از سوی انجمن انفورماتیک

ایران در ۱۰۰۰ نسخه انتشار یافت.

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

انتشار کتاب نفر-ماه افسانه‌ای

کتاب نفر-ماه افسانه‌ای نوشته فردریک بروکز با ترجمه آقایان مهندس علی پارسا و دکتر علیرضا خلیلیان در آبان ۱۴۰۴ از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافت.

نگارش اول این کتاب قبلاً توسط آقای علی پارسا ترجمه شده و در شماره‌های ۱۰۰ تا ۱۰۹ گزارش کامپیوتر درج گردیده بود. فردریک بروکز در بیستمین سالگرد انتشار کتاب، نگارش دوم آن را با چند فصل افزوده منتشر کرده است که آقای دکتر خلیلیان ترجمه این فصل‌ها را انجام داده‌اند و اکنون کتاب به صورت مجموعه کامل انتشار یافته و در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است.

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

کتاب نفر-ماه افسانه‌ای بیش از هر کتاب دیگری دنیای نرم‌افزار را تحت تأثیر قرار داده است. بروکز در این کتاب با بینشی کم‌نظیر

و زبانی شیوا، به کالبد شکافی چالش‌های ذاتی مدیریت پروژه‌های پیچیده از اهمیت طراحی مفهومی و یکپارچگی معماری گرفته تا فاجعه هزینه‌های ارتباطی و ماهیت تغییرناپذیر کار نرم‌افزار پرداخته است.

انتشار شماره ۴۰ مجله علوم رایانشی

شماره ۴۰ مجله علوم رایانشی، مربوط به بهار ۱۴۰۵ انتشار یافت. در این شماره ۶ مقاله به چاپ رسیده است.

چکیده مقالات انتشار یافته در این مجله، در همین شماره گزارش کامپیوتر درج گردیده است.

لازم به ذکر است که کلیه شماره‌های این مجله از طریق وبگاه csj.isi.org.ir در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

انتشار یک نشریه علمی جدید با همکاری دانشگاه کاشان

بر پایه تفاهم نامه همکاری بین دانشگاه کاشان و انجمن انفورماتیک ایران که در تاریخ ۱۴۰۵/۰۳/۱۷ به امضای طرفین رسیده است، از این پس نشریه علمی محاسبات نرم در زمینه علوم کامپیوتر به صاحب امتیازی دانشگاه کاشان، با همکاری دو طرف منتشر خواهد شد.

چاپ مجدد دو کتاب از انتشارات انجمن

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

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

عضویت دائمی در انجمن

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

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

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

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

تاکنون این افراد و شرکت‌ها به عضویت دائمی انجمن درآمده‌اند:

اعضای حقیقی

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

اعضای حقوقی

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

۱۱۴. شرکت اشتاد انرژی
۱۱۵. شرکت داده پردازان هوشمند آریا
توسعه ده

اخبار جهان

نگرانی نهاد ناظر بر امتحانات بریتانیا از تقلب‌های اینترنتی

به گفته رئیس نهاد ناظر بر امتحانات بریتانیا، پیشرفت‌های به عمل آمده در فناوری، دردسر بزرگی برای برگزارکنندگان امتحانات GCSE (گواهی‌نامه عمومی آموزش متوسطه) به وجود آورده و استفاده از عینک‌های هوشمند، گوشی‌های مخفی و سایر ابزارهای متصل به اینترنت، احتمال تقلب‌های پیچیده‌تر در حین برگزاری امتحانات را افزایش داده است.

همراه آوردن پنهانی تلفن همراه توسط دانش‌آموزان به سالن امتحانات پدیده تازه‌ای نیست. بنا بر گزارش نهاد ناظر بر امتحانات، تلفن‌های همراه و سایر دستگاه‌های هوشمند در ۴۴/۳٪ کل تقلب‌های دانش‌آموزان در سال ۲۰۲۵ دخیل بوده‌اند. این نوع تقلب‌ها از سال ۲۰۱۸ تاکنون بزرگ‌ترین دسته از تخلفات دانش‌آموزان بوده است.

اگر تا دیروز کشف تلفن هوشمندی که در لباس جاسازی شده بود دشوار بود، اما امروز تشخیص یک عینک معمولی که بی‌صدا اطلاعات را به فرد نمایش می‌دهد یا گوشی‌هایی که جواب‌ها را در گوش فرد می‌خواند، از انتهای سالن امتحانات تقریباً غیرممکن است.

این نگرانی‌ها در حالی افزایش می‌یابد که شرکت‌های فناوری همچنان به گنجاندن دوربین‌ها، میکروفون‌ها، دستیارهای هوش مصنوعی و اتصال به اینترنت در طیف رو به رشدی از دستگاه‌های پوشیدنی ادامه می‌دهند.

به گفته رئیس نهاد ناظر بر امتحانات بریتانیا، هوش مصنوعی چالش جدی‌تری را در خارج از سالن امتحانات به وجود آورده

۷۶. شرکت پیشگامان فن آوری هوداد
۷۷. شرکت شاپرک
۷۸. شرکت آریانا پرداز آینده (آریا)
۷۹. شرکت مدیریت امن الکترونیکی کاشف
۸۰. شرکت ویرا انرژی مهرماهان
۸۱. شرکت توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس
۸۲. شرکت خدمات رایانه ای بهینه پرداز پوی
۸۳. شرکت پردازش سرور نیوان
۸۴. شرکت بهاور فناوری ویرا
۸۵. شرکت فراز اطمینان کیا مهر
۸۶. شرکت صالح اندیشان ماندگار
۸۷. شرکت توسعه فناوری ایده ماندگار
۸۸. گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان
۸۹. شرکت مدیریت فضای توسعه گستر صادرات آزاد
۹۰. شرکت بانی رایان پرداز نو
۹۱. شرکت توسعه آرمان نیک اندیشان (توانا)
۹۲. شرکت تجارت الکترونیک تدبیرکیش
۹۳. شرکت آوای تندیس هوشمند
۹۴. شرکت فرآیند سنجش مانا
۹۵. شرکت توسعه سامانه های نرم افزار نگین (توسن)
۹۶. شرکت گروه فن آوری دادمان ایرانیان
۹۷. شرکت داتیس آریانا تیم
۹۸. شرکت راهکار فناوری آرتا
۹۹. شرکت پارس تکنولوژی سداد (سهامی خاص)
۱۰۰. شرکت پیشه و فن آینه سان
۱۰۱. شرکت کیسان صنعت ایرانیان
۱۰۲. شرکت مهندسی نرم افزار رایورز
۱۰۳. شرکت سرآمدان شبکه و ارتباط نوین
۱۰۴. شرکت پارس تصمیم
۱۰۵. توسعه تجارت الکترونیک توانا
۱۰۶. شرکت پردازشگر سامان
۱۰۷. شرکت داده پرداز پویای شریف
۱۰۸. شرکت ارتباطات جاده‌ای دیجیتال آسمان
۱۰۹. شرکت ایمن داده شبکه
۱۱۰. شرکت ارتباطات برتر فرادید
۱۱۱. شرکت داده پردازی نیلرام مانا
۱۱۲. شرکت توسعه ارتباطات ایمن ثنا
۱۱۳. شرکت لایزر

۳۷. شرکت سابین تجارت آریا
۳۸. شرکت افق توسعه و نوآوری مانا
۳۹. شرکت تحلیل‌گران اطلاعات نگاره
۴۰. شرکت تحلیل‌گران هوشمند آریا سیستم
۴۱. فرابرد داده های ایرانیان
۴۲. پایا سیستم
۴۳. شرکت ایده های تجارت کاسپین
۴۴. شرکت نوید طلوع پارسیان
۴۵. شرکت توسعه تجارت الکترونیک نوظهور
۴۶. شرکت افق پردازان مبتکران
۴۷. شرکت اطلاع رسانی پارت ارتباط آوا
۴۸. شرکت سیستم های مدیریتی دیجیتال
۴۹. شرکت کلید گستر بینا
۵۰. شرکت ملی انفورماتیک
۵۱. شرکت مشاوره رتبه‌بندی اعتباری ایران
۵۲. شرکت تولیدی و بازرگانی اشجع باتری
۵۳. شرکت فرادید ارتباط نیلگون
۵۴. شرکت ایده ال ارتباطات قرن
۵۵. شرکت فناوری اطلاعات هوشمند لیان
۵۶. شرکت صنایع الکترونیک فاران
۵۷. شرکت فناوری اطلاعات آزاد پرداز اسپادانا
۵۸. شرکت خدمات رایانه امید
۵۹. شرکت توسعه یکپارچه ایلیا
۶۰. شرکت مهریدک آریا
۶۱. شرکت تحول هوشمند ایلیا
۶۲. شرکت فناوران رایان کهکشان
۶۳. مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)
۶۴. شرکت پیش‌تازان فناوری سیب طلایی
۶۵. شرکت توسعه فناوری اطلاعات آیریس
۶۶. شرکت نرم افزاری ژابیز پردا
۶۷. گروه نرم افزاری پیوست
۶۸. شرکت فن آوران اطلاعات آسام
۶۹. شرکت فن آوران نوین راستین داده
۷۰. شرکت افرا کارانت
۷۱. شرکت ارقام نگار اندیشه
۷۲. شرکت هورماه رابین‌خاور
۷۳. شرکت پویا
۷۴. شرکت پشتیبان زیر ساخت امید (امیدنت)
۷۵. شرکت داده پردازان ایده شرق

است. این نهاد در حال بررسی راه هایی برای اطمینان از اصالت کارهای دانش آموزان است زیرا تشخیص مطالب ارسالی توسط هوش مصنوعی از کار دانش آموزان بسیار دشوار شده است.

اقدامات احتمالی می تواند شامل الزامات سختگیرانه تر در مورد ارجاع به منابع و دخالت بیشتر معلمان در واریسی اصالت کارهای دانش آموزان باشد. حتی این احتمال می رود که پروژه های پژوهشی و هر کار دیگری که تشخیص اصالتش دشوار باشد از برنامه های درسی کنار گذاشته شوند.

رجیستر، ۷ جون ۲۰۲۶

احتمال ممنوعیت یک سالهٔ مراکز داده در نیویورک

قانون گذاران نیویورک لایحه ای را تصویب کرده اند که الزامات جدیدی را در زمینهٔ نیروی کار، انرژی، محیط زیست و منافع اجتماعی برای مراکز داده اعمال می کند. از مواردی که در این لایحه پیش بینی شده می توان به یک سال تعلیق صدور مجوز برای تأسیساتی که بیش از ۲۰ مگاوات برق مصرف می کنند اشاره کرد. این لایحه اکنون برای امضاء در اختیار فرماندار نیویورک قرار داده شده است.

هم اکنون موج بیسابقه ای از درخواست ها برای ایجاد مراکز دادهٔ بزرگ در ایالت نیویورک وجود دارد. به گفتهٔ سخنگوی تهیه کنندگان این لایحه، هدف از تنظیم و ارائه آن، دادن زمان کافی برای ارزیابی دقیق اثرات زیست محیطی این تأسیسات و تهیهٔ مقررات محافظتی مناسب، پیش از راه اندازی پروژه های جدید است.

از الزاماتی که در این لایحه برای مراکز داده در نظر گرفته شده این است که باید یک سوم برق مورد نیازشان را بین سال های ۲۰۳۰ تا ۲۰۳۴، دو سوم آن را بین سال های ۲۰۳۵ تا ۲۰۳۹ و ۹۰ درصد آن را از سال ۲۰۴۰ به بعد از منابع تجدید پذیر تأمین کنند.

رهبان کسب و کارها از فرماندار خواسته اند که این لایحه را رد کند و می گویند که این

لایحه در پایان یک نشست، با عجله و بدون بحث و بررسی کافی ارائه شده است. به گفتهٔ آن ها، تعلیق ایجاد مراکز داده، باعث کاهش سرمایه گذاری در پروژه های نسل بعد زیرساخت ها خواهد شد.

رجیستر، ۵ جون ۲۰۲۶

افزودن کد تشخیص چهرهٔ عینک های هوشمند به تلفن

مما کد تشخیص چهرهٔ عینک های هوشمند خود را بی سروصدا به میلیون ها تلفن هوشمند اضافه کرده است. این کد برای شناسایی افراد از طریق داده های زیست سنجی ذخیره شده در تلفن های کاربران طراحی شده است.

این کد که در به روزرسانی های سال جاری به برنامه کد هوش مصنوعی مافزوده شده، افرادی را که توسط دوربین عینک های هوشمند دیده می شوند شناسایی می کند و در صورت فعال شدن، به صاحب عینک اعلام می کند.

اکنون مشخص شده است که ماما این کد تشخیص چهره را در نرم افزار توزیع شده در میلیون ها تلفن هوشمند قرار داده است. این در حالی است که ماما پیش از این اعلام کرده بود که هنوز در این خصوص تصمیم نگرفته است.

این کد با وجود بارگذاری، اما هنوز فعال نشده است. در صورت فعال شدن، چهره های ثبت شده توسط عینک هوشمند ماما را که اثر چهره (در مقابل اثر انگشت) نامیده می شود، به امضاهای زیست سنجی منحصر به فرد تبدیل می کند و هر یک را با اثر چهره های ذخیره شده در تلفن کاربر مقایسه می کند.

در ماه اپریل، بیش از ۷۰ گروه مدافع حقوق بشر، خواستار کنار گذاشتن این فناوری توسط ماما شدند و هشدار دادند که این ویژگی می تواند به مزاحمان و متجاوزان امکان دهد تا به طور مخفیانه غریبه ها را در اجتماع شناسایی کنند.

در ماه نوامبر ۲۰۲۱، ماما اعلام کرد که به خاطر نگرانی های فزاینده ای که در بارهٔ نقش

تشخیص چهره به وجود آورد، این پروژه را کنار خواهد گذاشت. اما این تصمیم هرگز در داخل شرکت به عنوان یک تصمیم نهایی و عقب نشینی دائمی تلقی نشد.

در سال ۲۰۲۵، ماما برنامه ریزی کرده بود که قابلیت تشخیص چهره را در عینک های هوشمندش برای شرکت کنندگان در کنفرانس نابینایان رونمایی کند، اما این کار انجام نشد.

وایرد، ۴ جون ۲۰۲۶

عرضهٔ بلوتوث ۶/۱

اگر شما گوشی (هدفون) بیسیم یا ساعت هوشمند داشته باشید، هر روز از بلوتوث استفاده می کنید. بلوتوث فناوری پر استفاده ای است که اتصال بیسیم بین دستگاه ها را امکان پذیر می سازد و در بسیاری از حوزه ها، از مراقبت های بهداشتی تا تولید و اینترنت اشیا کاربرد دارد.

اکنون بلوتوث با جهش نسلی جدید مواجه شده است. در می ۲۰۲۵، گروه تخصصی (SIG) بلوتوث که ناظر بر توسعهٔ قرارداد (پروتکل) آن است، استاندارد ۶/۱ بلوتوث را منتشر کرد که بر محرمانگی و صرفه جویی انرژی تمرکز دارد.

بلوتوث در سال ۱۹۹۸ عرضه شد. این یکی از فناوری هایی است که در نتیجهٔ مشارکت بازیگران اصلی فناوری پدید آمده است. بنیانگذاران گروه تخصصی بلوتوث شامل اینتل، توشیبا، اریکسون، نوکیا و آی بی ام بودند که بعدها میکروسافت، لنوو، اپل و گوگل نیز به آنها اضافه شدند. نام «بلوتوث» ارتباطی به فناوری ندارد، بلکه برگرفته از نام هرالد بلوتوث، پادشاه دانمارکی / نروژی قرن دهم است.

پس از عرضه در اواخر قرن بیستم، نخستین تغییرات نسلی در سال ۲۰۰۴ با عرضهٔ بلوتوث ۲/۰ و ۲/۱ در سال ۲۰۰۷ اتفاق افتاد. نسل دوم، انتقال سریع تر داده ها تا ۳ مگابایت در ثانیه و اصول اتصال امن را فراهم ساخت. بلوتوث ۳/۰ با فعال کردن انتقال

هستند. در آینده، هنگامی که آن‌ها را ترک می‌کنیم، دائماً با آن‌ها در حال گفتگو خواهیم بود. کارگزار هوش مصنوعی من با نام خاصی در واتس‌اپ من وجود خواهد داشت و ما باهم همیشه در حال گپ و گفتگو خواهیم بود.

به عقیده جنسن هوانگ، رایانه‌ها در آینده نیازی به جایگزینی سریع ندارند. کارگزار هوش مصنوعی خیلی زود آنقدر برایمان ارزشمند خواهد شد که ما آن را در محفظه زیبایی در خانه قرار خواهیم داد. این سامانه می‌تواند پنج تا ده سال در خانه ما باقی بماند و کارگزار هوش مصنوعی داخل آن، هوشمندتر و هوشمندتر شود. بنا براین، طرز فکر و نگاه ما به رایانه‌هایمان به نحو قابل ملاحظه‌ای تغییر خواهد کرد، همان‌گونه که طرز فکر ما نسبت به تلفن کاملاً عوض شده است. ما اکنون با آن‌ها بجز تلفن کردن، همه کار می‌کنیم.

به گفته هوانگ، ما اکنون در حال بازآفرینی رایانه هستیم. رایانه اکنون دیگر یک ابزار نیست بلکه یک کارگزار و دستیار است.

آی‌تی‌دیلی، ۲ جون ۲۰۲۶

هوشمندتر شدن باج افزارها

رخنه‌گران سرانجام راهی به سامانه‌های شما پیدا خواهند کرد و اکنون حتی می‌دانند نسخه‌های پشتیبان شما کجا قرار دارد. در ویناری که توسط شرکت سینولوژی که در زمینه امنیت داده‌ها کار می‌کند ارائه شد، بر اولویت بخشیدن به پشتیبان‌گیری تاکید گردید.

شرکت‌هایی که از حملات باج افزاری جان سالم به در برده‌اند، به خاطر پیشگیری از حمله نبوده، بلکه بدین خاطر بوده که توانسته‌اند داده‌هایشان را به سرعت بازیابی کنند. اما هنوز اکثر شرکت‌ها اولویت را به پیشگیری می‌دهند و پشتیبان‌گیری به عنوان اقدام بعدی در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد دیگر کفایت نمی‌کند.

هوش مصنوعی نه تنها نحوه کار شرکت‌ها

پردازنده کوانتومی ماجورانا ۲ جانشین مستقیم ماجورانا ۱ است. در حالی که ماجورانا ۱ یک به هفده سال پژوهش نیاز داشت، مایکروسافت نسل دوم آن را تنها هجده‌ماه بعد عرضه کرده است. این امر با استفاده وسیع از هوش مصنوعی صورت گرفته است.

بنا بر ادعای مایکروسافت، ماجورانا ۲ می‌تواند منادی پیشرفت عمده‌ای به سوی رایانه‌های کوانتومی مقیاس‌پذیر و عملی باشد. این پردازنده، قابلیت اطمینان و عمر کیوبیت‌ها را به نحو چشمگیری افزایش می‌دهد. ماجورانا ۲ همانند ماجورانا ۱ از کیوبیت‌های همبندی (توپولوژیک) استفاده می‌کند. در این نوع کیوبیت، اطلاعات در بین دو یا چند ذره ماجورانا توزیع می‌شود و این امر کیوبیت‌ها را در برابر عناصر خارجی مقاوم‌تر می‌کند. اتوره ماجورانا، فیزیکدان ایتالیایی، نام خود را بر روی این ذرات گذاشته است.

آی‌تی‌دیلی، ۳ جون ۲۰۲۶

رایانه‌های شخصی آینده از دیدگاه جنسن هوانگ

به گفته جنسن هوانگ، مدیرعامل انویدیا رایانه‌های شخصی در آینده، کارگزار هوش مصنوعی خواهند شد. به عقیده او همان‌گونه که محلی در خانه برای خودرو در نظر گرفته می‌شود، محل خاصی نیز برای رایانه اختصاص خواهد یافت.

آرتی‌اکس اسپارک، تراشه‌ای است که انویدیا برای ورود به بازار پردازنده مرکزی رایانه‌های شخصی در نظر گرفته است. این تراشه از یک جفت پردازنده ۲۰ هسته‌ای، یک پردازنده گرافیکی بلکول، ۱۲۸ گیگابایت حافظه و توان مصرفی بین ۴۵ تا ۸۰ وات تشکیل یافته است. با این ویژگی‌ها، این پردازنده توان پردازشی معادل یک پتافلاپ (۱۰ به توان ۱۵) را عرضه می‌کند. به گفته هوانگ، امروز رایانه‌های ما بر روی میز قرار دارند و منتظر ما برای استفاده

داده‌ها از طریق وای فای به دنبال پرکردن شکاف موجود با اینترنت بیسیم بود، هرچند این نسل عمر کوتاهی داشت.

بلوتوث ۴/۰ و نسخه‌های بعدی آن بر کاهش مصرف انرژی، عملکرد اینترنت اشیاء و امنیت بیشتر تمرکز داشت. اما امروز اکثر دستگاه‌ها از یکی از نسخه‌های بلوتوث ۵ پشتیبانی می‌کنند. بلوتوث ۵، قابلیت افزایش سرعت انتقال داده در فواصل کوتاه یا افزایش برد در سرعت‌های پایین‌تر را بهبود بخشید. از سال گذشته، گروه تخصصی بلوتوث تصمیم گرفت که به جای سالی یکبار یا دو سال یکبار، هر سال دو نسخه بهبودیافته آن را عرضه کند. بدین ترتیب، بلوتوث ۶/۱ و ۶/۲ در سال ۲۰۲۵ معرفی شدند نخستین دستگاه‌هایی که از نسخه ۶/۱ پشتیبانی می‌کنند، به تدریج در حال عرضه هستند.

نسل ششم و زادگان آن بر سه زمینه اصلی به روزرسانی‌های پیشین بنا شده‌اند: دقت، صرفه‌جویی انرژی و امنیت. نسل ۶ امکان می‌دهد تا فاصله بین دستگاه‌ها در حد سانتی‌متر تشخیص داده شود. محرمانگی در کانون توجه نسخه کنونی قرار دارد و با گرداندن نشانی‌های موقت MAC در فواصل تصادفی، ردیابی دستگاه‌ها بسیار سخت‌تر شده است.

این بهبودها عمدتاً در پشت صحنه صورت گرفته و برای کاربران معمولی، فرقی نمی‌کند که دستگاه بلوتوث ۵/۴ را پشتیبانی می‌کند یا ۶/۱.

آی‌تی‌دیلی، ۵ جون ۲۰۲۶

پیشرفت مهم در رایانش کوانتومی با پردازنده جدید مایکروسافت

هجده‌ماه پس از نخستین دستاورد مهم مایکروسافت در رایانش کوانتومی، این شرکت پردازنده کوانتومی ماجورانا ۲ را عرضه کرد. این پردازنده هزار برابر قابل اطمینان‌تر از نسل قبلی خود است. این گام مهمی به سوی نخستین رایانه کوانتومی مقیاس‌پذیر می‌باشد.

را تغییر داده، بلکه نحوه حملات مجرمان رایانه‌ای را نیز دگرگون ساخته است. در واقع، هوش مصنوعی در زمینه امنیت رایانه‌ای مثل یک شمشیر دو لبه عمل می‌کند. شایع‌ترین علل حوادث رایانه‌ای به خاطر هوش مصنوعی، خطرناک‌تر شده‌اند. برای مثال نامه‌های الکترونیکی جعلی دیگر به شکل نامه‌هایی با ترجمه ضعیف نیستند. هوش مصنوعی مولد با تحلیل تمام اطلاعات موجود در وب، فرستاده‌های رسانه‌های اجتماعی و سبک ارتباطی، نامه‌هایی می‌نویسد که به نظر می‌رسد از همکار یا آشنای شما به دستتان رسیده است.

در همین حال، این امر موانع فنی را برای حمله‌کنندگان کاهش می‌دهد. در گذشته، راه‌اندازی یک حمله قانع‌کننده نیاز به دانش یا زمان خاص داشت. امروزه یک کلیدواژه یا جمله کافی است تا به مدل‌های زبانی هوش مصنوعی داده شود تا متن مناسب و منسجمی تولید کند. سوءاستفاده از گذرواژه‌های فاش شده نیز هوشمندانه‌تر شده است. مهاجمان برای پشت‌سر گذاشتن سامانه‌های تشخیص، رفتارشان را به طور خودکار تطبیق می‌دهند و تلاش می‌کنند به چندین حساب در مکان‌ها و زمان‌های مختلف دسترسی پیدا کنند.

راهبردهای کلاسیک پشتیبان‌گیری دیگر کفایت نمی‌کند. در سال‌های اخیر، مهاجمان، محیط‌های بازیابی را هدف قرار داده‌اند و می‌دانند که نسخه پشتیبان غیرقابل استفاده، شرکت‌ها را مجبور به باج‌دهی می‌کند. به گفته کارشناسان سینولوژی، پایداری رایانه‌ای بر سه اصل استوار است: حفاظت، جداسازی و قابلیت بازیابی مطمئن. عبارت آخری به دقت نظر بیشتری نیاز دارد. نسخه پشتیبانی که از لحاظ فنی وجود داشته باشد ولی از نظر عملی غیر قابل استفاده باشد حفاظتی را به وجود نمی‌آورد.

در اینجا دو رویکرد اهمیت فزاینده‌ای یافته‌اند. نخست فناوری WORM (یک بار بنویس، بارها بخوان) که داده‌های ذخیره شده دیگر قابل اصلاح کردن یا

حذف کردن نیستند، حتی توسط مدیر سامانه. و دوم سامانه‌هایی که به محض تکمیل پشتیبان‌گیری به طور خودکار از شبکه قطع می‌شوند. باج‌افزارها نمی‌توانند سامانه‌هایی را که به آن‌ها دسترسی ندارند رمزگذاری کنند.

این که نسخه پشتیبان چندوقت یک بار گرفته شود آنقدر اهمیت ندارد که فرایند بازیابی آن با چه سرعت و اطمینانی انجام شود. بنابر این، توصیه اکید به شرکت‌ها این است که رویه‌های بازیابی نسخه‌های پشتیبان خود را آزمایش کنند تا در لحظات حساس دچار سردرگمی و دستپاچگی نشوند.

آی‌تی‌دیلی، ۲۹ می ۲۰۲۶

استفاده از نور به جای الکترون در محاسبات

پژوهشگران در دانشگاه پنسیلوانیا، ذراتی از ترکیب ماده و نور به وجود آورده‌اند که می‌تواند باعث سرعت چشمگیری در رایانش هوش مصنوعی و در همان حال مصرف انرژی کمتر گردد. این پیشرفت می‌تواند فرایندهای رایانشی بر مبنای الکترون را با فناوری مبتنی بر نور جایگزین سازد.

هشتاد سال پیش برای ساخته شدن انیاک، نخستین رایانه الکترونیکی همه‌منظوره، پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا روش تازه‌ای برای قدرتمندتر کردن آینده رایانش کشف کرده‌اند. دانشمندان اکنون به جای تکیه بر الکترون‌ها که ستون فقرات رایانه‌ها را از دهه ۱۹۴۰ تاکنون تشکیل داده است، به سوی استفاده از نور روی آورده‌اند.

انیاک که توسط پراسپر اکرت و جان ماکلی، پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا ساخته شده، با به کارگیری جریان الکترون‌ها برای حل مسائل پیچیده ریاضی، پایه‌گذار عصر رایانش مدرن گردید. همان رویکرد الکترونیکی هنوز هم قدرت‌بخش رایانه‌ها، تلفن‌های هوشمند و سامانه‌های هوش مصنوعی امروزی است. اما با وجود تقاضاهای فزاینده برای هوش مصنوعی، ساخت‌افزارهای مبتنی بر الکترون با محدودیت مواجه گردیده‌اند.

الکترون‌ها بار الکتریکی حمل می‌کنند و این امر چالش‌های مختلفی درون تراشه‌های مدرن به وجود می‌آورد. آن‌ها در حین عبور، گرما تولید می‌کنند و مقاومت به وجود می‌آورند که باعث اتلاف انرژی می‌گردد. این مشکلات در تراشه‌هایی که دائماً پیچیده‌تر می‌شوند و حجم عظیمی از داده‌ها را برای کاربردهای هوش مصنوعی پردازش می‌کنند، دوچندان شده است.

اکنون پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا به این نتیجه رسیده‌اند که فوتون‌ها، ذرات به وجود آورنده نور، می‌توانند برخی از این مشکلات را حل کنند. از آنجا که فوتون‌ها از نظر بار خنثی هستند و جرم ثابت آنها صفر است، می‌توانند اطلاعات را به سرعت و با حداقل اتلاف در مسافت‌های طولانی حمل کنند. اما این خنثی‌بودن باعث می‌شود که با محیط تعامل نداشته باشند و از این نظر برای عملیات تبادل سیگنال که برای محاسبات مورد نیاز است، مناسب نباشند.

برای حل این مشکل، پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا ذرات خاصی را به وجود آورده‌اند که از ترکیب فوتون‌ها و الکترون‌ها درون یک نیمه‌هادی بسیار ظریف تشکیل شده است. این ترکیب باعث شده است که نور به نحو موثرتری تعامل داشته باشد و بتواند تبادل سیگنال را برای وظایف رایانش مورد نیاز انجام دهد.

بسیاری از تراشه‌های فوتونی هوش مصنوعی که هم اکنون در مرحله آزمایش هستند، از نور برای انجام برخی از محاسبات با سرعت نور استفاده می‌کنند. اما هنگامی که این سامانه‌ها نیاز به انجام عملیات غیرخطی مانند تصمیم‌گیری دارند، معمولاً باید سیگنال‌های نوری را به الکترونیکی تبدیل کنند. این تبدیل باعث کندی پردازش و افزایش انرژی مصرفی می‌گردد و مزایای استفاده از رایانش فوتونی را کاهش می‌دهد. اکنون ذرات ترکیبی ساخته شده در دانشگاه پنسیلوانیا این مشکل را از میان برداشته است و این تبدیل را با تنها ۴ کوادریلیونم ژول صرف انرژی انجام می‌دهد.

ساینس دیلی، ۱۸ می ۲۰۲۶

طراحی مولکول‌ها فقط با توصیف آن‌ها به کمک هوش مصنوعی

ایجاد مولکول‌های پیچیده معمولاً به سال‌ها تجربه و تصمیم‌گیری‌های بی‌شمار نیاز دارد، اما یک سامانه جدید هوش مصنوعی مشکل را حل کرده است. این سامانه به شیمی‌دانان امکان می‌دهد تا با استفاده از زبان طبیعی، ترکیب (سنتز) و برنامه‌ریزی واکنش را هدایت کنند و در همان حال، الگوریتم‌های قدرتمند، راه‌حل‌های ممکن را تولید و ارزیابی می‌کنند. هوش مصنوعی صرفاً محاسبه نمی‌کند، بلکه استدلال می‌کند، به مسیرهای مختلف امتیاز می‌دهد و توضیح می‌دهد که کدام یک منطقی‌تر هستند.

پژوهشگران دانشگاه EPFL در لوزان سوئیس، روش جدیدی را ایجاد کرده‌اند که از مدل‌های بزرگ زبانی به عنوان ابزار استدلال برای شیمی استفاده می‌کند. این مدل‌ها به جای آن که مستقیماً ساختارهای شیمیایی را تولید کنند، به عنوان ارزیاب و هدایتگر سامانه‌های محاسباتی موجود عمل می‌کنند.

این چهارچوب جدید که سینتزی نام دارد، الگوریتم‌های سنتی جستجو را با هوش مصنوعی ترکیب می‌کند تا بتواند راهبردهای شیمیایی را که به زبان طبیعی نوشته شده‌اند، تفسیر کند.

این پژوهش، نشانگر شیوه متفاوتی از پشتیبانی هوش مصنوعی از شیمی است. سینتزی به جای آن که جایگزین تصمیم‌گیری انسان شود، مدل‌های زبانی را در موضع هدایتگری که به تفسیر و پالایش نتایج محاسباتی کمک می‌کند قرار می‌دهد.

ساینس دلی، ۵ می ۲۰۲۶

دانستن پاسخ بدون درک پرسش

دهه‌هاست که روانشناسان در این مورد بحث می‌کنند که آیا می‌توان ذهن انسان را توسط یک نظریه منفرد و یکنواخت توضیح داد یا آن که فعالیت‌های متفاوت نظیر توجه و حافظه را باید جداگانه مورد مطالعه قرار داد.

اکنون، هوش مصنوعی وارد این بحث شده و شیوه جدیدی را برای کشف چگونگی کار ذهن ارائه کرده است.

در جولای ۲۰۲۵ مطالعه‌ای که در مجله نیچر انتشار یافت، مدل هوش مصنوعی جدیدی را به نام «سنتار» معرفی کرد. این مدل که بر پایه مدل‌های بزرگ زبانی استاندارد بنا شده و با استفاده از داده‌های آزمایش‌های روان‌شناختی پالایش می‌شد، برای شبیه‌سازی رفتارهای شناختی انسان طراحی شده بود. این مطالعه نشان می‌داد که سنتار در ۱۶۰ وظیفه مختلف شامل تصمیم‌گیری و کنترل اجرایی و دیگر فرایندهای ذهنی به خوبی عمل می‌کند. نتایج این مطالعه، توجه زیادی را جلب کرد و به عنوان یک گام احتمالی به سوی سامانه‌های هوش مصنوعی که بتواند به تکرار همسان تفکر انسان بپردازند، در نظر گرفته شد.

اما مطالعه جدیدی که توسط پژوهشگران دانشگاه ژنیگان چین صورت گرفته، موفقیت سنتار را زیر سوال برده است. بنا بر نتایج این مطالعه، سنتار به جای درک پرسش و وظیفه خواسته شده، یاد گرفته است تا الگوهای موجود در داده‌های آموزشی را تشخیص دهد و پاسخ‌های مورد انتظار را تولید کند.

برای آزمایش این ادعا، پژوهشگران چند فرامنه (سناریو) جدید را ایجاد کردند. در یک نمونه، آن‌ها پرسش چندجوابی اصلی را که عمل روان‌شناختی خاصی را توصیف می‌کرد با دستورالعمل «لطفاً گزینه الف را انتخاب کن» جایگزین کردند. اگر مدل وظیفه خواسته شده را به درستی درک می‌کرد، باید گزینه الف را انتخاب می‌کرد. اما سنتار به تلاش برای انتخاب «پاسخ‌های صحیح» از مجموعه داده‌های اصلی ادامه داد.

این رفتار، نشان می‌دهد که مدل، معنی پرسش‌ها را تفسیر و تعبیر نمی‌کند بلکه بر الگوهای آماری یادگرفته برای «حدس» پاسخ اتکا دارد. پژوهشگران این رفتار را با رفتار دانشجویانی که با حفظ قالب‌های

آزمون و بدون درک واقعی موضوع نمره بالایی می‌گیرند مقایسه کرده‌اند.

این یافته‌ها، نیاز به احتیاط در ارزیابی قابلیت‌های مدل‌های بزرگ زبانی را برجسته می‌سازد. طبیعت «جعبه سیاه» آن‌ها، درک چگونگی رسیدن به پاسخشان را دشوار می‌سازد.

ساینس دلی، ۳۰ اپریل ۲۰۲۶

روند رو به افزایش اخراج کارمندان در صنعت فناوری آمریکا

صنعت فناوری آمریکا در ماه می ۳۸,۲۴۲ شغل را از دست داد که این بدترین وضعیت از آگوست ۲۰۲۴ است. و ۴۰٪ این موارد در تمام صنایع به خاطر هوش مصنوعی بوده است.

در سال جاری تاکنون ۱۲۳,۶۵۳ شغل در شرکت‌های فناوری آمریکا از بین رفته که بیانگر ۶۶٪ افزایش نسبت به دوره مشابه در سال ۲۰۲۵ است. این سومین ماه متوالی است که اخراج کارمندان در تمام بخش‌ها روندی افزایشی داشته است.

فناوری در حال تغییر شکل بازار کار است و در حال حاضر، هوش مصنوعی دلیل اصلی شرکت‌ها برای کاهش مشاغل می‌باشد. در حالی که هوش مصنوعی دلیل ۷٪ از اخراج‌ها در ماه ژانویه گذشته بود، این رقم به ۴۰٪ در ماه می رسیده است.

کمپیوترورلد، ۵ جون ۲۰۲۶

پیاده‌سازی و جاری‌سازی موفق ERP

مسیر گذار از ساختارهای سنتی به تحول دیجیتال سازمان‌ها بخش اول: عارضه‌یابی وضع موجود

سعید امامی

بنیان‌گذار آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERPacademy.ir)

سرپرست گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) انجمن انفورماتیک ایران

پیشگفتار

امروزه فناوری اطلاعات از یک ابزار پشتیبان صرف، به یکی از ارکان اصلی خلق ارزش، رقابت‌پذیری و نوآوری در سازمان‌ها تبدیل شده است. در چنین شرایطی هیچ کسب‌وکار یا اقتصادی بدون بهره‌گیری صحیح و هدفمند از فناوری اطلاعات و به‌ویژه فناوری‌های نوین مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم، نمی‌تواند به توسعه پایدار دست یابد.

با این حال، تجربه نشان می‌دهد که استفاده صرفاً ابزاری از فناوری اطلاعات در سازمان‌ها نه تنها کافی نیست، بلکه در بسیاری موارد منجر به اتلاف منابع و عدم تحقق اهداف موردانتظار می‌شود. دستیابی به مزایای واقعی فناوری‌های دیجیتال، مستلزم وجود یک نقشه راه شفاف، برنامه‌ریزی‌شده و نظام‌مند برای گذار از ساختارهای وظیفه‌ای، فرایندهای جزیره‌ای و بن‌انگاره‌های سنتی به سمت تحول دیجیتال سازمانی است.

متأسفانه، در بسیاری از سازمان‌ها و کسب‌وکارهای ایرانی، حتی آن دسته از سازمان‌هایی که با هدف تحول سازمانی و دیجیتال اقدام به سرمایه‌گذاری‌های قابل‌توجهی در حوزه فناوری اطلاعات می‌کنند (از جمله راهکارهای نرم‌افزاری یکپارچه سازمانی^۱ نظیر ERP^۲)، فناوری اطلاعات همچنان به‌عنوان یک راه‌حل ابزاری و فنی به کار گرفته می‌شود. در چنین رویکردی، تمرکز اصلی پروژه‌ها بر انتخاب و استقرار نرم‌افزار^۳ قرار گرفته و رویکرد حل مسئله^۴ و ایجاد تغییر واقعی در سازمان در حاشیه قرار می‌گیرد.

در نتیجه، هرچند پروژه‌ها از منظر فنی و نرم‌افزاری ممکن است با موفقیت

تولید^۵ و اجرا شوند و حتی تا حدی با نگاه فرایندی پیاده‌سازی^۶ گردند، اما در مرحله جاری‌سازی^۷، پذیرش سازمانی و استفاده مؤثر از راهکارهای پیاده‌سازی‌شده، اقدامات اساسی و منسجمی صورت نمی‌پذیرد. این مسئله به طور ویژه در پروژه‌های بزرگ نظیر پیاده‌سازی SAP ERP در ایران نیز قابل‌مشاهده است؛ جایی که فرایند مدیریت تغییر سازمانی (OCM)^۸، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی متدولوژی‌های استاندارد پیاده‌سازی، اغلب نادیده گرفته می‌شود یا به‌صورت صوری اجرا می‌گردد.

بخش اول این مقاله با رویکرد تفکر سیستمی و فرایندگرایی، ضمن عارضه‌یابی وضع موجود در کشور ایران؛ و با هدف تبیین مسیر گذار سازمان‌ها از ساختارهای سنتی به تحول دیجیتال، تمرکز بر ابعاد غیرفناورانه تحول، و ارائه یک چارچوب مفهومی و اجرایی برای مدیریت این گذار تدوین شده است.

در بخش دوم مقاله که به‌زودی تدوین و منتشر خواهد شد، یک مسیر راه و یک مدل اجرایی برای مدیریت این گذار پیشنهاد می‌گردد تا با تکیه بر آن سازمان‌ها بتوانند به هنگام پیاده‌سازی؛ و یا پس از پیاده‌سازی و خصوصاً برای جاری‌سازی اثربخش انواع راهکارهای نرم‌افزاری سازمانی، خصوصاً راه حل ERP را به مؤثرترین شکل ممکن به اجرا درآورده و همسو با آن برای تحقق تحول دیجیتال در سازمان اقدام نمایند.

در این میان، لازم است میان مفهوم ERP و تحول دیجیتال تمایز قائل شد. ERP یک سامانه یا زیرساخت مدیریتی برای یکپارچه‌سازی فرایندها، اطلاعات و منابع سازمان است، درحالی‌که تحول دیجیتال مفهومی گسترده‌تر داشته و شامل بازنگری در مدل کسب‌وکار، فرهنگ سازمانی، شیوه تصمیم‌گیری، تعامل با مشتری و نحوه خلق ارزش در سازمان می‌گردد؛ بنابراین، ERP را نمی‌توان

5- Development

6- Implementation

7- Deployment

8- OCM: Organization Chang Management

۱- نگاه این مقاله صرفاً به پروژه‌های ERP معطوف نبوده و شامل انواع پروژه‌های بزرگ نرم‌افزاری که در ایران به سفارش مشتری طراحی، تولید و پیاده‌سازی می‌شوند، یا پروژه‌هایی که با رویکرد تحول دیجیتال تعریف می‌گردند نیز هست. اما برای پرهیز از تکرار عناوین، مقاله روی پروژه‌های ERP متمرکز شده است

2- Enterprise Resource Planning

3- Software Oriented

4- Solution Oriented

معادل تحول دیجیتال دانست، بلکه می‌توان آن را یکی از اصلی‌ترین ابزارها و زیرساخت‌های تحقق تحول دیجیتال تلقی کرد.

واژه‌های کلیدی: ERP، تحول دیجیتال، تفکر سیستمی، مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM^۹)، فرایندگرایی، مدیریت ناب، یکپارچه‌سازی سازمانی، مدیریت تغییر، BPMN^{۱۰}، OCM.

مقدمه

در این مقاله برخی رویکردهای ضروری برای تحلیل وضع موجود و طی نمودن درست این مسیر گذار در سرفصل‌های زیر ارائه گردیده است:

- مروری بر سطح استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان‌های ایرانی
- چرا پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال به اهداف موردانتظار دست نمی‌یابند؟
- نقش تفکر سیستمی در شناخت مسائل سازمانی و تحول دیجیتال
- فرایندگرایی و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار؛ زیرساخت اجرایی تحول سازمانی و دیجیتال
- مدیریت ناب؛ بهبود مستمر جریان ارزش
- جمع‌بندی، چارچوبی یکپارچه برای تحول سازمانی و دیجیتال

فصل ۱: مروری بر سطح استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان‌های ایرانی

بر اساس تجربه‌های عملی و مطالعات انجام‌شده، می‌توان رویکرد سازمان‌های ایرانی در استفاده از فناوری اطلاعات و نرم‌افزارهای سازمانی را در قالب شش سطح بلوغ زیر دسته‌بندی کرد.

سطح اول: انتخاب ابزاری نرم‌افزار (واکنشی)

در این سطح، نگاه سازمان به نرم‌افزار کاملاً ابزاری و واکنشی است و نه مدیریتی. انتخاب نرم‌افزار معمولاً به دلیل یک نیاز فوری یا الزام محیطی صورت می‌گیرد. این انتخاب می‌تواند شامل بسته‌های ساده نرم‌افزاری (نظیر سیستم‌های کنترل ورود و خروج) یا حتی استفاده سطحی و ابزاری از فناوری‌های نوین (نظیر هوش مصنوعی) باشد. شاخص موفقیت در این سطح، عمدتاً عملکرد صحیح نرم‌افزار، نبود خطاهای فنی (Bug) و در نهایت سهولت استفاده و مقبولیت ظاهری برای کاربران (UI^{۱۱}) است.

سطح دوم: یکپارچه‌سازی اطلاعات

در این سطح، هدف اصلی از انتخاب نرم‌افزار، ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و تجمیع داده‌ها است. سازمان‌ها به دنبال استقرار سیستم‌هایی نظیر MIS^{۱۲} هستند تا بتوانند گزارش‌ها و داشبوردهای

9- BPM: Business Process Management

10- BPMN: Business Process Model and Notation

11- User Interface

12- Management Information System

مدیریتی تولید کنند.

در بهترین حالت، این سیستم‌ها می‌توانند به تصمیم‌سازی محدود برای برخی مدیران در سطوح مختلف کمک نمایند؛ با این حال، هنوز تصمیم‌گیری‌های کلان سازمانی متکی بر تحلیل فرایندی و سیستمی نیست.

سطح سوم: شروع نگاه فرایندی (سطح عملیاتی)

در این سطح، رویکرد فرایندی در سطحی ابتدایی شکل می‌گیرد. گردش کارها از طریق خودکارسازی اداری و مدیریت کارتابل‌ها انجام می‌شود و مدیران ارشد و میانی نیز به‌صورت ابزاری از سیستم‌ها استفاده می‌کنند.

در این مرحله، تفکر حذف کاغذ و خودکارسازی سیستم‌ها (و نه دیجیتالی شدن واقعی) شکل می‌گیرد. با این حال، یکپارچگی جامع فرایندها هنوز محقق نشده و حتی در صورت انتخاب راهکارهای ERP، نگاه سازمان همچنان ابزاری و غیرمدیریتی است.

سطح چهارم: یکپارچه‌سازی فرایندی وضع موجود

در این سطح، نگاه فرایندی غالب می‌شود و سازمان فراتر از یکپارچه سازی اطلاعات به دنبال یکپارچه‌سازی فرایندهای خود در سطح کل سازمان است. استفاده از چارچوب‌های استاندارد نظیر BPMN^{۱۰} و ابزارهایی مانند BPMS^{۱۳}، سیستم‌سازها یا قابلیت‌های فرایندی موجود در راهکارهای ERP مطرح می‌گردد.

با این حال، تمرکز اصلی همچنان بر مدیریت و خودکار سازی فرایندهای موجود است. مالکیت پروژه‌ها معمولاً در اختیار واحد فناوری اطلاعات یا سیستم‌ها و روش‌ها بوده و مدیریت ارشد هنوز به‌طور جدی به دنبال تغییر بنیادین یا بازطراحی سازمان نیست.

سطح پنجم: بهبود مستمر وضع موجود (کایزن)

از این سطح به بعد، استفاده ابزاری از نرم‌افزار پاسخگوی نیازهای سازمان نخواهد بود. چالش‌های مدیریتی به‌تدریج خود را نشان می‌دهند؛ از جمله:

- افزایش فشار رقابتی (رقبا با استفاده اثربخش‌تر از فناوری اطلاعات و راهکارهای نوین مدیریتی دارند سبقت می‌گیرند)
- بالا بودن قیمت تمام‌شده محصولات یا خدمات نسبت به رقبای داخلی و خارجی
- وجود اتلاف‌ها در فرایندها
- کندی تصمیم‌گیری به دلیل دسترسی نامناسب به اطلاعات
- بوروکراسی بالا
- مازاد نیروی انسانی
- طولانی شدن دوره‌گردش منابع مالی و مشکلات نقدینگی
- انواع دغدغه‌های مدیریتی که مستلزم بهبود برخی از فرایندهای جاری است

در این مرحله، اهداف موردانتظار از انتخاب و پیاده‌سازی نرم‌افزارها، از

13- BPMS: Business Process Management System

حالت ابزاری خارج شده و به یک راه حل مدیریتی برای بهبود عملکرد سازمان تبدیل می شود.

سطح ششم: تغییر وضع موجود (تحول سازمانی و دیجیتال)
در این سطح، رویکرد سازمان صرفاً بهبود تدریجی نیست، بلکه مدیران ارشد به دنبال تغییر و تحول اساسی در مدل کسب و کار، ساختار، فرایندها و فرهنگ سازمانی هستند. تحول دیجیتال به عنوان یک ضرورت راهبردی مطرح می شود.

اگرچه رشد سریع فناوری ها و ظهور ابزارهایی نظیر هوش مصنوعی، در ایجاد آرمان گرایی و تصویرپردازی آینده مدیران ارشد نقش مهمی دارد، اما متأسفانه تجربه عملی چند دهه اخیر نشان می دهد که در بسیاری از این گونه پروژه ها، همچنان رویکرد نرم افزاری بر رویکرد حل مسئله و مدیریت تغییر غلبه دارد؛ موضوعی که ریشه اصلی شکست یا کم اثر بودن بسیاری از برنامه های تحول دیجیتال محسوب می شود

فصل دوم: چرا پروژه های ERP و تحول دیجیتال به اهداف مورد انتظار دست نمی یابند؟

پس از بررسی سطح بلوغ استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان های ایرانی، پرسش مهم این است که چرا بسیاری از پروژه های ERP و برنامه های تحول دیجیتال به نتایج مورد انتظار دست نمی یابند. در دهه های اخیر، سازمان ها سرمایه گذاری گسترده ای در حوزه فناوری اطلاعات، سامانه های برنامه ریزی منابع سازمان (ERP) و برنامه های تحول دیجیتال انجام داده اند. اصولاً هدف اصلی این سرمایه گذاری ها، افزایش بهره وری، یکپارچگی اطلاعات، بهبود تصمیم گیری، چابکی سازمانی و ارتقای تجربه مشتری بوده است. با این حال، تجربه بسیاری از سازمان های ایرانی نشان می دهد که بخش قابل توجهی از این پروژه ها نتوانسته اند به اهداف مورد انتظار دست یابند و در برخی موارد حتی موجب افزایش پیچیدگی، نارضایتی کاربران و اتلاف منابع شده اند.

بسیاری از سازمان ها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، پروژه های ERP و تحول دیجیتال را صرفاً به عنوان پروژه های فناوری اطلاعات تعریف می کنند؛ در حالی که تجربه های جهانی نشان می دهد موفقیت این پروژه ها بیش از آنکه وابسته به فناوری باشد، به عوامل مدیریتی، فرایندی، فرهنگی و سازمانی وابسته است (Davenport, 1998).

مطالعات مختلف نشان می دهد که شکست یا عدم موفقیت کامل پروژه های ERP معمولاً ناشی از عواملی مانند ضعف مدیریت تغییر، نبود نگرش فرایندمحور، مقاومت سازمانی، حمایت ناکافی مدیریت ارشد و نبود تفکر سیستمی است (Somers & Nelson, 2004). در چنین شرایطی، سازمان ها تلاش می کنند مسائل ساختاری و مدیریتی خود را صرفاً با استفاده از نرم افزار حل کنند؛ رویکردی که در بسیاری از موارد نه تنها به بهبود منجر نمی شود، بلکه ناکارآمدی های موجود

را نیز تثبیت می کند.

گروه مشاورهای پانوراما (۲۰۲۶) در گزارش پژوهشی سالانه خود نشان می دهد که در سطح بین المللی پروژه های ERP از یک ابزار عملیاتی، به بن سازه تحول دیجیتال و تصمیم گیری هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی تبدیل شده و تمرکز سازمان ها از «پایه سازی صرف ERP» به «بهبود کسب و کار مبتنی بر فناوری اطلاعات» و BI تغییر کرده است.

در فصل قبل، سطح استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان های ایرانی در قالب یک دسته بندی شش سطحی تشریح شد. بر اساس این دسته بندی، متأسفانه بسیاری از سازمان ها در ایران هنوز در سطوح اولیه استفاده از فناوری قرار دارند (در بهترین حالت در سطح چهارم)؛ یعنی فناوری را بیشتر به عنوان ابزاری برای خودکارسازی فعالیت ها یا ثبت اطلاعات می بینند، نه به عنوان بستری برای تحول سازمانی و بازطراحی فرایندها. در چنین شرایطی، طبیعی است که پروژه های ERP و تحول دیجیتال نیز عمدتاً با رویکردی فنی و نرم افزارمحور تعریف شوند، در حالی که ماهیت واقعی این گونه پروژه ها مدیریتی و سازمانی است.

این فصل با هدف بررسی مهم ترین دلایل کم اثر بودن یا ناکامی پروژه های ERP و برنامه های تحول دیجیتال تدوین شده است و تلاش می کند نشان دهد که مسئله اصلی، صرفاً انتخاب یا استقرار فناوری نیست، بلکه نوع نگرش سازمان به مدیریت، فرایندها و تحول سازمانی است.

۱-۲. محدود کردن پروژه های ERP و تحول دیجیتال به یک پروژه نرم افزاری

یکی از رایج ترین خطاهای سازمان ها، نگاه صرفاً فناورانه به ERP و تحول دیجیتال است. بسیاری از مدیران تصور می کنند که با خرید و استقرار یک نرم افزار جدید، مسائل سازمان به صورت خودکار حل خواهد شد. این در حالی است که فناوری اطلاعات تنها یک ابزار توانمندساز است و نمی تواند به تنهایی مشکلات ساختاری، مدیریتی و فرایندی سازمان را برطرف کند.

Davenport (۱۹۹۸) تأکید می کند که ERP صرفاً یک نرم افزار نیست، بلکه بستری برای بازطراحی فرایندها و یکپارچه سازی سازمان است؛ بنابراین، اگر سازمان بدون اصلاح فرایندها، فرهنگ و ساختار مدیریتی اقدام به استقرار ERP کند، احتمال شکست پروژه افزایش می یابد.

Hammer (۱۹۹۰) نیز با انتقاد از دیجیتالی کردن فرایندهای ناکارآمد، مفهوم مشهور «Automation of Chaos» را مطرح می کند. منظور وی آن است که اگر فرایندهای نامناسب بدون بازنگری صرفاً خودکار شوند، سازمان در عمل ناکارآمدی های موجود را با سرعت و مقیاس بیشتری تکرار خواهد کرد.

به بیان دیگر، در چنین شرایطی به جای بهره گیری از بهر و ش ها (Best

دارند، اما مدیران اغلب تلاش می‌کنند این مسائل را به صورت خطی و ساده تحلیل کنند. این نوع نگاه موجب می‌شود ریشه واقعی مشکلات شناسایی نشود و راه‌حل‌ها نیز اثربخشی لازم را نداشته باشند.

سنگه (Senge, 1990) معتقد است که سازمان‌ها باید به جای تمرکز صرف بر رویدادها، به الگوها، روابط و تعامل میان اجزای سیستم توجه کنند. تفکر سیستمی به مدیران کمک می‌کند تا پیامدهای بلندمدت تصمیمات خود را بهتر درک کنند و از تصمیمات مقطعی و جزیره‌ای پرهیز نمایند.

در بسیاری از پروژه‌های ERP، سازمان‌ها تصور می‌کنند که مسئله اصلی آن‌ها نبود نرم‌افزار مناسب است؛ در حالی که مشکل واقعی ممکن است در فرایندها، ساختار تصمیم‌گیری، فرهنگ سازمانی یا نبود هماهنگی میان واحدها باشد.

ضعف تفکر سیستمی موجب می‌شود سازمان‌ها به جای حل ریشه‌ای مسائل، صرفاً علائم ظاهری مشکلات را برطرف کنند. در نتیجه، پس از مدتی مسائل مجدداً تکرار می‌شوند و سازمان ناچار به انجام پروژه‌های اصلاحی جدید خواهد شد.

علاوه بر این، نبود نگرش سیستمی باعث می‌شود سازمان‌ها اثرات جانبی تصمیمات را نادیده بگیرند. برای مثال، ممکن است افزایش کنترل‌های سیستمی بدون توجه به تجربه کاربری، موجب مقاومت کارکنان و کاهش بهره‌وری شود.

بنابراین، داشتن رویکرد تفکر سیستمی را می‌توان یکی از پیش‌نیازهای اصلی موفقیت در تحول سازمانی و دیجیتال دانست.

۲-۴. غفلت از مدیریت تغییر و آمادگی سازمانی

استقرار ERP و اجرای برنامه‌های تحول دیجیتال معمولاً با تغییرات گسترده در فرایندها، نقش‌ها، مسئولیت‌ها و شیوه انجام کار همراه است. با این حال، بسیاری از سازمان‌ها تنها بر جنبه‌های فنی پروژه تمرکز می‌کنند و به مدیریت تغییر توجه کافی ندارند.

Kotter (۱۹۹۶) تأکید می‌کند که مقاومت در برابر تغییر، یکی از طبیعی‌ترین واکنش‌های سازمانی است و در صورت مدیریت‌نشدن، می‌تواند پروژه‌های تحول را با شکست مواجه کند.

کارکنان معمولاً نگران از دست دادن موقعیت شغلی، افزایش کنترل، تغییر وظایف یا پیچیده‌تر شدن فعالیت‌های روزمره خود هستند. اگر سازمان نتواند این نگرانی‌ها را مدیریت کند، احتمال مقاومت پنهان یا آشکار افزایش می‌یابد.

مدیریت تغییر سازمانی شامل اقداماتی مانند: ایجاد درک مشترک از ضرورت تحول، مشارکت دادن کارکنان، آموزش و توانمندسازی، اطلاع‌رسانی شفاف، مدیریت مقاومت و ایجاد فرهنگ یادگیری است. در بسیاری از پروژه‌های ناموفق ERP، کاربران نهایی تا مراحل پایانی پروژه درگیر نمی‌شوند و آموزش‌ها نیز صرفاً بر نحوه استفاده از نرم‌افزار متمرکز است، نه بر درک فلسفه تغییر و منطق فرایندهای جدید.

در نتیجه، حتی اگر سامانه از نظر فنی به درستی پیاده‌سازی شود،

(Practices)، سازمان همان رویه‌های ناکارآمد (Bad Practices) قبلی را در قالبی دیجیتال تثبیت می‌کند.

در بسیاری از سازمان‌ها، پروژه ERP به واحد فناوری اطلاعات واگذار می‌شود و سایر بخش‌های سازمان نقش محدودی در آن دارند. چنین رویکردی موجب می‌شود پروژه به جای آنکه یک پروژه تحول سازمانی باشد، به یک پروژه فنی محدود شود. در حالی که ERP باید به عنوان یک پروژه بین‌بخشی و فرایندمحور مدیریت شود.

همچنین، برخی سازمان‌ها تحول دیجیتال را صرفاً به خرید فناوری‌های جدید، توسعه زیرساخت‌های نرم‌افزاری یا استفاده از ابزارهای دیجیتال تقلیل می‌دهند. در صورتی که تحول دیجیتال پیش از آنکه یک تحول فناورانه باشد، نوعی تحول مدیریتی و سازمانی است که نیازمند بازنگری در شیوه اداره سازمان و نحوه خلق ارزش است.

۲-۲. حفظ ساختارهای سیلویی و غلبه مدیریت جزیره‌ای

یکی دیگر از عوامل مهم ناکامی پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال، تداوم ساختارهای سیلویی و مدیریت جزیره‌ای در سازمان‌ها است. بسیاری از سازمان‌ها همچنان بر مبنای واحدهای وظیفه‌ای اداره می‌شوند و هر بخش اهداف، شاخص‌ها و منافع خاص خود را دنبال می‌کند.

در چنین شرایطی، ارتباط میان فرایندها و وابستگی متقابل واحدها نادیده گرفته می‌شود و هر بخش تلاش می‌کند عملکرد خود را بهینه کند؛ حتی اگر این موضوع به کاهش عملکرد کل سازمان منجر شود (Rummler and Brache (۱۹۹۵) این وضعیت را «بهینه‌سازی موضعی»^{۱۴} می‌نامند.

در مقابل، ERP بر مبنای یکپارچگی اطلاعات و فرایندهای سراسری سازمان طراحی شده است؛ بنابراین، زمانی که ساختار سازمان همچنان جزیره‌ای باقی بماند، استقرار ERP با مقاومت، تعارض و ناکارآمدی مواجه خواهد شد.

برای مثال، ممکن است واحد فروش، تولید، انبار و مالی هر کدام داده‌ها و رویه‌های متفاوتی داشته باشند و حاضر به هماهنگ‌سازی فرایندهای خود نباشند. در چنین وضعیتی، ERP نمی‌تواند نقش واقعی خود را در ایجاد یکپارچگی ایفا کند.

یکی از پیامدهای مهم ساختارهای سیلویی، شکل‌گیری دیدگاه محدود در تصمیم‌گیری است. مدیران واحدها معمولاً اثر تصمیمات خود بر سایر بخش‌ها را در نظر نمی‌گیرند و همین مسئله موجب افزایش تعارضات و کاهش چابکی سازمان می‌شود.

بنابراین، موفقیت پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال مستلزم حرکت از ساختارهای وظیفه‌محور به سمت نگرش فرایندمحور و یکپارچه است.

۲-۳. ضعف تفکر سیستمی در تحلیل مسائل سازمان

بسیاری از مسائل سازمانی ماهیتی پیچیده، چندبعدی و میان‌بخشی

سازمان ممکن است از نظر رفتاری و فرهنگی آمادگی سازمانی استفاده مؤثر از آن را نداشته باشد.

عامل مهم دیگر، نبود حاکمیت مؤثر بر پروژه‌های تحول سازمانی است. در بسیاری از موارد، پروژه‌ها فاقد ساختار مناسب راهبری هستند و تصمیم‌گیری‌های کلیدی به صورت مقطعی یا پراکنده انجام می‌شود. نبود کارگروه‌های راهبری فعال، عدم تعریف دقیق نقش‌ها و مسئولیت‌ها، و نبود سازوکارهای روشن برای تصمیم‌گیری و حل تعارض‌ها، موجب می‌شود پروژه‌ها در مسیر اجرا با مشکلات جدی مواجه شوند.

۲-۵. نقش تعیین‌کننده مدیریت ارشد

یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت یا شکست پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال، میزان حمایت و تعهد مدیریت ارشد است. این پروژه‌ها معمولاً فراتر از یک تغییر فنی هستند و نیازمند هماهنگی میان بخش‌های مختلف سازمان، تخصیص منابع و مدیریت تعارض‌ها هستند.

Somers and Nelson (۲۰۰۴) حمایت مدیریت ارشد را یکی از عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های ERP معرفی می‌کنند. زمانی که مدیران ارشد نقش فعالی در هدایت پروژه نداشته باشند، پروژه معمولاً به سطح عملیاتی محدود می‌شود و اولویت خود را از دست می‌دهد.

پروژه‌های ERP ماهیتی راهبردی دارند (در واقع یک راه‌حل مدیریتی هستند، نه یک سیستم نرم‌افزاری) و بدون مشارکت مستقیم مدیریت ارشد نمی‌توانند به نتایج مطلوب دست یابند. حضور فعال مدیریت ارشد می‌تواند: مقاومت‌های سازمانی را کاهش دهد، همکاری میان واحدها را تقویت کند، منابع لازم را تأمین نماید و جهت‌گیری کلان تحول را مشخص سازد.

از سوی دیگر، اگر مدیران ارشد صرفاً حامی ظاهری پروژه باشند و خود به اصول فرایندگرایی و تحول سازمانی باور نداشته باشند، احتمال شکست پروژه افزایش خواهد یافت.

تحول سازمانی نیازمند تغییر در نگرش مدیریتی است و این تغییر باید از سطوح بالای سازمان آغاز شود.

جمع‌بندی: تحول از تفکر آغاز می‌شود

آنچه در بسیاری از پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال مشاهده می‌شود، این است که سازمان‌ها معمولاً مسئله را صرفاً در سطح فناوری می‌بینند؛ در حالی که ریشه اصلی ناکامی‌ها اغلب در شیوه مدیریت، ساختار تصمیم‌گیری، ناهماهنگی فرایندها، فرهنگ سازمانی و نبود نگاه یکپارچه نهفته است. به همین دلیل، حتی استفاده از بهترین نرم‌افزارها و صرف هزینه‌های سنگین نیز الزاماً به تحول واقعی منجر نمی‌شود.

لذا سازمانی که فرایندهای شفاف، داده‌های منسجم، حاکمیت مناسب، مشارکت مدیریت ارشد و درک مشترک از اهداف تحول

نداشته باشد، معمولاً پس از استقرار سیستم نیز با همان مسائل قبلی درگیر خواهد بود؛ فقط این بار در بستری پیچیده‌تر و پرهزینه‌تر.

از سوی دیگر، بسیاری از شکست‌ها ناشی از نگاه بخشی و جزیره‌ای به مسائل سازمان است. هر واحد تلاش می‌کند مسئله خود را حل کند، بدون آنکه اثر تصمیم‌هایش بر سایر بخش‌ها را ببیند. در چنین شرایطی، سازمان به جای حل مسئله، صرفاً مشکلات را از بخشی به بخش دیگر منتقل می‌کند.

بنابراین، برای موفقیت در پیاده‌سازی پروژه ERP و تحول دیجیتال، تنها توسعه زیرساخت یا خرید نرم‌افزار کافی نیست. سازمان باید بتواند روابط بین فرایندها، واحدها، داده‌ها، تصمیم‌ها و پیامدهای آن‌ها را به صورت یک کل به هم پیوسته درک کند. این همان نقطه‌ای است که «تفکر سیستمی» اهمیت پیدا می‌کند؛ نگاهی که تلاش می‌کند سازمان را نه مجموعه‌ای از بخش‌های مستقل، بلکه یک سیستم یکپارچه و پویا ببیند.

در فصل بعد، نقش تفکر سیستمی در تحلیل مسائل سازمانی و مدیریت موفق تحول دیجیتال بررسی خواهد شد.

فصل ۳: نقش تفکر سیستمی^{۱۵} در پیاده‌سازی موفق ERP

هدف این فصل تکرار دلایل شکست مطرح‌شده در فصل ۲ نیست؛ بلکه تبیین این نکته است که چرا «تفکر سیستمی» پیش‌نیاز مدیریتی پیاده‌سازی موفق ERP است و چگونه به مدیران کمک می‌کند همان خطاها را در عمل بهتر بفهمند، کنترل کنند و از تکرار آن‌ها پیشگیری نمایند.

۳-۱. چرا پیاده‌سازی ERP به رویکرد تفکر سیستمی نیاز دارد؟

پروژه‌های ERP برخلاف بسیاری از پروژه‌های فناوری، ذاتاً بین‌واحدی هستند و فرایندها را از مرز واحدها عبور می‌دهند، داده‌ها را مشترک می‌کنند و تصمیم‌ها را به هم متصل می‌سازند؛ بنابراین، اگر سازمان با نگاه بخشی و جزیره‌ای برای اجرای پروژه‌های ERP اقدام کند، نتیجه معمولاً یک تناقض مدیریتی است: از یک سو می‌خواهیم سیستم یکپارچه داشته باشیم و از سوی دیگر سازمان را تکه‌تکه مدیریت می‌کنیم.

رویکرد تفکر سیستمی کمک می‌کند سازمان را به عنوان یک کل به هم پیوسته ببینیم؛ یعنی به جای تمرکز صرف بر «وظایف» و «واحدها»، بر روابط، جریان‌ها، وابستگی‌ها و پیامدهای متقابل تمرکز کنیم. در پروژه ERP این نگاه حیاتی است، چون بسیاری از تصمیم‌های ظاهراً فنی، مانند تعریف یک کنترل، طراحی یک گردش کار یا ساخت یک گزارش، پیامدهای مدیریتی و عملیاتی گسترده دارند.

در این رویکرد، مسئله اصلی فقط رویدادها نیست؛ بلکه الگوهای

۳-۴. تأخیر در پیامدها: چرا قضاوت‌های زودهنگام درباره ERP خطرناک است؟

یکی از دلایلی که پروژه‌های ERP دیر اصلاح می‌شوند، این است که پیامد بسیاری از تصمیم‌ها با تأخیر ظاهر می‌شود. در بسیاری از موارد، اثر واقعی یک تصمیم نه در زمان استقرار، بلکه چند ماه بعد در کیفیت داده، پذیرش کاربران، حجم کار خارج از سیستم و میزان انضباط فرایندی آشکار می‌شود. تفکر سیستمی به مدیران کمک می‌کند ارزیابی موفقیت ERP را صرفاً بر «راه‌افتادن سیستم» یا «تحويل فاز» بنا نکنند؛ بلکه شاخص‌های پایداری مانند کیفیت داده، پذیرش کاربر، انضباط فرایندی و کاهش کار خارج از سیستم را هم ببینند.

۳-۵. «خودکارسازی بی‌نظمی»: وقتی ERP مشکل را حل نمی‌کند، بلکه تکثیر می‌کند

ERP ذاتاً نظم‌آور است؛ اما تنها زمانی که سازمان حاضر باشد قبل از خودکارسازی، ابهام‌ها و تعارض‌های فرایندی را حل کند. اگر سازمان فرایندهای مبهم و ناهماهنگ را صرفاً به سیستم منتقل کند، ERP به جای حل مسئله، آن را «ثبت» و سپس «تکثیر» می‌کند؛ یعنی همان بی‌نظمی در مقیاس بزرگ‌تر و با سرعت بیشتر رخ می‌دهد. به بیان دیگر، فناوری جایگزین اصلاح فرایند و شفاف‌سازی قواعد تصمیم‌گیری نمی‌شود. ERP فقط زمانی ارزش می‌سازد که با فرایندها، نقش‌ها و ساختار تصمیم‌گیری سازمان هم‌راستا باشد. بنابراین، تفکر سیستمی در ERP یعنی: پیش از اصلاح سیستم، باید خود سازمان را به عنوان یک سیستم فهمید.

۳-۶. نقش تفکر سیستمی در تصمیم‌های کلیدی ERP

برای اینکه بحث از سطح مفهوم خارج شود، می‌توان نقش تفکر سیستمی را در چند تصمیم پرتکرار در ERP خلاصه کرد:

- طراحی فرایند^{۱۷}: تفکر سیستمی کمک می‌کند فرایندها در سطح «زنجیره» دیده شوند، نه در سطح «واحد». در نتیجه فرایندهای انتها به انتها (End-to-End) واقعی‌تر طراحی می‌شوند.
- استانداردسازی در برابر سفارشی‌سازی: سفارشی‌سازی فقط یک تصمیم فنی نیست؛ بر آینده سازمان، ارتقاپذیری سیستم و هزینه مالکیت اثر می‌گذارد. در نتیجه، باید محدود، توجیه‌دار و تحت حاکمیت باشد.
- حاکمیت داده و تعریف «واقعیت واحد»: داده «دارایی سازمان» تلقی می‌شود نه «دارایی یک واحد»؛ بنابراین، تعریف‌های مشترک، مالک داده^{۱۸} و قواعد کیفیت داده باید جدی گرفته شود.
- مدیریت تغییر (OCM) و پذیرش کاربران: مقاومت کاربران صرفاً یک مسئله فردی نیست؛ اغلب ریشه در طراحی نامناسب کار، نبود منطق روشن و تعارض اهداف دارد. در نتیجه، مداخلات تغییر باید

تکرار شوند، علل ریشه‌ای و ساختارهایی است که این رفتارها را تولید می‌کنند. این دقیقاً همان چیزی است که سازمان‌ها در ERP به آن نیاز دارند: به جای برخورد موردی با مسائلی مانند خطای ثبت، تأخیر، یا نارضایتی کاربر، باید ساختارهای مولد این مسائل را دید؛ از جمله تعارض هدف‌های واحدی، ضعف حاکمیت و طراحی ناقص فرایندهای بین‌واحدی. این نگاه، مدیریت را از حل و فصل موردی مسائل به سمت اصلاح ساختار می‌برد. ERP نیز دقیقاً در همین نقطه تعیین‌کننده می‌شود: یا بستری برای یکپارچگی و اصلاح ساختار است، یا در صورت اجرای نادرست، همان مسائل را عمیق‌تر و ماندگارتر می‌کند.

۳-۲. «بهینه‌سازی موضعی»: دشمن پنهان یکپارچگی ERP

راه‌حل‌های ERP با هدف استانداردسازی و یکپارچه‌سازی طراحی شده‌اند. اما اگر هر واحد سازمانی تلاش کند ERP را مطابق خواسته‌های محلی خود «بهینه» کند، سیستم از یکپارچگی فاصله می‌گیرد و به مجموعه‌ای از استثنایا و وصله‌ها تبدیل می‌شود. پیامدهای رایج رویکرد جزیره‌ای در پیاده‌سازی راه‌حل‌های ERP عبارت‌اند از:

- افزایش سفارشی‌سازی‌های^{۱۶} بی‌قاعده برای راضی کردن واحدها
- شکل‌گیری نسخه‌های متعدد از «یک واقعیت» برای مثال چند تعریف از محصول، قیمت، هزینه و سایر داده‌های پایه
- رشد تعارض بین فرایندها و افزایش کارهای دستی خارج از سیستم
- تبدیل شدن ERP به «سیستمی برای ثبت اطلاعات» نه «سیستمی برای مدیریت فرایندها»

تفکر سیستمی به مدیران کمک می‌کند معیار تصمیم‌گیری را از «رضایت یک واحد» به «عملکرد کل فرایند و زنجیره ارزش» تغییر دهند.

۳-۳. حلقه‌های بازخورد: چرا برخی تصمیم‌گیری‌ها در ERP نتیجه معکوس می‌دهند؟

در پروژه‌های ERP معمولاً تصمیم‌هایی گرفته می‌شود که در کوتاه‌مدت منطقی است، اما در میان‌مدت هزینه‌های پنهان تولید می‌کند. تفکر سیستمی این پدیده را با مفهوم حلقه بازخورد توضیح می‌دهد: خروجی یک اقدام، دوباره به سیستم برمی‌گردد و رفتار آینده آن را تغییر می‌دهد. برای مثال، ساده‌سازی شتاب‌زده فرایندها، افزایش استثنایا برای جلب رضایت کاربران، یا سفارشی‌سازی بیش از حد، ممکن است در ابتدا اجرای پروژه را آسان‌تر نشان دهد؛ اما در ادامه، کیفیت داده، انضباط فرایندی و قابلیت کنترل را تضعیف می‌کند. این نگاه برای مدیران مهم است؛ چون نشان می‌دهد بعضی شکست‌ها محصول «بدشانسی» یا «ضعف نرم‌افزار» نیست؛ بلکه حاصل نوع تصمیم‌گیری و مداخله مدیریتی در سازمان است.

17- Process Design

18- Data Owner

16- Customization

دقیق تر و ریشه‌ای تر شود.

شاخص‌های موفقیت: در کنار شاخص‌های پروژه‌ای مانند زمان و هزینه، شاخص‌های سیستمی نیز وارد ارزیابی می‌شوند؛ مانند کاهش دوباره کاری، کیفیت داده، کاهش استثناها، انضباط فرایندی و بهبود تصمیم‌گیری.

جمع‌بندی

ERP در سطح ابزار متوقف نمی‌شود؛ ERP رفتار سازمان را تغییر می‌دهد. به همین دلیل، موفقیت آن به میزان آمادگی سازمان برای دیدن «کل» وابسته است. تفکر سیستمی کمک می‌کند مدیران:

- از نگاه جزیره‌ای و بهینه‌سازی موضعی عبور کنند،
- حلقه‌های بازخورد و تأخیر پیامدها را ببینند،
- از اتوماسیون بی‌نظمی پرهیز کنند،
- و ERP را به عنوان سکوی یکپارچگی فرایند، داده و تصمیم‌گیری مدیریت کنند.

به بیان ساده، ERP بدون تفکر سیستمی ممکن است مستقر شود، اما به‌ندرت به یک قابلیت مدیریتی پایدار در سازمانی تبدیل خواهد شد. از همین‌جا، رابطه تفکر سیستمی با فرایندگرایی روشن می‌شود: تا زمانی که مدیران سازمان را در سطح روابط، جریان‌ها و وابستگی‌های بین‌واحدی نبینند، فرایندها نیز در حد نمودار و مستند باقی می‌مانند. فرایندگرایی زمانی شکل می‌گیرد که سازمان از مدیریت بخشی عبور کند و ارزش را در جریان انتهابه‌انتهای کار ببیند. به همین دلیل، تفکر سیستمی را باید مقدمه طبیعی فرایندگرایی دانست؛ و فرایندگرایی نیز به نوبه خود، بستر ضروری استقرار موفق ERP است.

برای آشنایی بیشتر با مبانی و کاربردهای تفکر سیستمی، مطالعه آثار پیت سرسنکه و جمشید قره‌جه‌داغی که در منابع مقاله معرفی شده‌اند، توصیه می‌شود. همچنین، برای جاری‌سازی این رویکرد در سازمان، برگزاری کارگاه‌های آموزشی تفکر سیستمی برای مدیران ارشد و میانی می‌تواند مفید باشد.

فصل چهارم: فرایندگرایی و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM)؛ زیرساخت اجرایی تحول سازمانی

در فصل گذشته نشان داده شد که بسیاری از چالش‌های سازمانی و ناکامی‌های پروژه‌های ERP، ریشه در نگاه بخشی، تفکر خطی و نادیده گرفتن روابط میان اجزای سیستم دارند. تفکر سیستمی کمک می‌کند سازمان به عنوان یک کل دیده شود؛ اما این نگرش زمانی اثرگذار خواهد بود که به «روش اداره سازمان» تبدیل شود. نقطه اتصال این دو، فرایندگرایی است؛ جایی که مدیریت از تمرکز بر واحدها و شرح وظایف، به تمرکز بر «جریان خلق ارزش» برای مشتری تغییر جهت می‌دهد. در چنین نگاهی، سازمان نه مجموعه‌ای از واحدهای مستقل، بلکه شبکه‌ای از فرایندهای به هم پیوسته است

که در کنار هم ارزش ایجاد می‌کنند. در این فصل نشان داده می‌شود که مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM) چگونه این نگاه را به یک چارچوب اجرایی تبدیل می‌کند و چرا بدون بلوغ فرایندی، پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال غالباً به «مکانیزه کردن ناکارآمدی‌های موجود» محدود می‌شوند.

۴-۱. فرایند چیست و چرا محور مدیریت قرار می‌گیرد؟

فرایند مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط است که با دریافت ورودی‌های مشخص، خروجی معنادار و ارزشمند برای مشتری یا سودبر ایجاد می‌کند. نگاه فرایندی به مدیران کمک می‌کند کار واقعی سازمان را نه در قالب فعالیت‌های پراکنده، بلکه در قالب جریان‌های انتهابه‌انتهای ببینند؛ جریان‌هایی که معمولاً از مرز چند واحد عبور می‌کنند و در نهایت کیفیت خدمت، زمان ارائه، هزینه و تجربه مشتری را شکل می‌دهند.

در این نگاه، سازمان به جای تمرکز بر «حجم کار انجام‌شده» بر «نتیجه حاصل‌شده» تمرکز می‌کند. هر فرایند شامل ورودی‌ها، فعالیت‌ها، نقش‌ها، قواعد تصمیم‌گیری، خروجی‌ها و شاخص‌های عملکردی است. شفاف‌شدن این عناصر باعث می‌شود مدیران بتوانند عملکرد واقعی سازمان را اندازه‌گیری و مدیریت کنند. این موضوع در پروژه‌های ERP اهمیت دوچندان دارد؛ زیرا ERP بر مبنای یکپارچگی داده‌ها و عملیات طراحی شده است و بدون شفافیت فرایندها، این یکپارچگی در عمل تحقق نخواهد یافت.

۴-۲. نگاه وظیفه‌محور در برابر نگاه فرایندمحور؛ تغییر معیار مدیریت

در بسیاری از سازمان‌ها ساختار مدیریت همچنان وظیفه‌محور است. در چنین ساختاری هر واحد بر اهداف داخلی خود تمرکز می‌کند و عملکرد نیز عمدتاً با شاخص‌های درون‌واحدی سنجیده می‌شود. نتیجه این رویکرد شکل‌گیری «سیلوهای سازمانی» است؛ وضعیتی که در آن هر واحد تلاش می‌کند عملکرد خود را بهینه کند، حتی اگر این کار به تضعیف عملکرد کل سازمان منجر شود. در چنین شرایطی مسئولیت نتایج نهایی مبهم می‌شود، تعارض میان واحدها افزایش می‌یابد و هماهنگی میان فعالیت‌ها دشوارتر می‌شود.

در مقابل، سازمان فرایندمحور عملکرد را در سطح «کل جریان ارزش» ارزیابی می‌کند. معیار اصلی موفقیت، عملکرد انتهابه‌انتهای فرایند است؛ یعنی اینکه خروجی نهایی با چه کیفیتی، در چه زمانی و با چه هزینه‌ای به مشتری ارائه می‌شود. در این رویکرد، مفهوم «مالک فرایند» مطرح می‌شود؛ فرد یا نقشی که مسئول عملکرد کل جریان است، نه صرفاً بخشی از فعالیت در یک واحد.

از این منظر، یکی از مأموریت‌های مهم مدیران ارشد در حمایت از پیاده‌سازی موفق راه‌حل‌های ERP، هدایت سازمان از ساختارهای سنتی و وظیفه‌محور به سمت ساختارهای فرایندمحور است. بدون این گذار مدیریتی، سیستم‌های ERP نیز اغلب در همان چارچوب‌های

مدل‌سازی فرایند که از این استاندارد پشتیبانی می‌کنند (همانند بن‌انگاره تصویری) در این مرحله می‌تواند به ایجاد زبان مشترک میان مدیران و تیم‌های فنی کمک کند و پیچیدگی‌های عملیاتی را قابل‌فهم‌تر سازد.

پس از مدل‌سازی، مرحله تحلیل فرایندها آغاز می‌شود. در این مرحله سازمان به بررسی عملکرد واقعی فرایندها می‌پردازد تا گلوگاه‌ها، دوباره‌کاری‌ها، اتلاف‌ها و فعالیت‌های بدون ارزش افزوده؛ و ناهماهنگی‌های ساختاری شناسایی شوند. این مرحله در عمل همان نقطه‌ای است که تفکر سیستمی به رویکرد مدیریت فرایندها ورود می‌کند؛ زیرا توجه مدیران از فعالیت‌های منفرد به روابط میان فعالیت‌ها و پیامدهای سیستمی آن‌ها معطوف می‌گردد.

بر اساس نتایج تحلیل، فرایندهای مطلوب طراحی می‌شوند. هدف از این مرحله ایجاد جریان‌های کاری ساده‌تر، سریع‌تر و هماهنگ‌تر است؛ به گونه‌ای که هم اهداف سازمان را محقق کنند و هم با منطق سیستم‌های یکپارچه‌ای مانند ERP سازگار باشند. در این مرحله بسیاری از تصمیم‌های کلیدی درباره استانداردسازی فعالیت‌ها، تعریف نقش‌ها و نحوه تبادل اطلاعات در سازمان اتخاذ می‌شود.

گام بعدی پیاده‌سازی و تحول فرایندهاست. در این مرحله تغییرات طراحی‌شده در سازمان اجرا می‌شوند و سیستم‌های اطلاعاتی از جمله ERP نقش زیرساخت اجرایی را ایفا می‌کنند. تجربه بسیاری از سازمان‌ها نشان می‌دهد که چالش اصلی در این مرحله نه فناوری، بلکه مدیریت تغییر و پذیرش سازمانی است.

در نهایت، اندازه‌گیری و پایش عملکرد (KPI^{۱۹}) فرایندها امکان مدیریت مبتنی بر داده را فراهم می‌کند. شاخص‌های عملکردی فرایندها نشان می‌دهند که آیا تغییرات انجام‌شده به بهبود واقعی در زمان، هزینه، کیفیت و رضایت مشتری منجر شده است یا خیر. نتایج این پایش مبنایی برای بهبود مستمر فرایندها ایجاد می‌کند و چرخه مدیریت فرایندها را به یک فعالیت دائمی در سازمان تبدیل می‌سازد.

۴-۵. چالش‌های مدیریتی در مسیر فرایندگرایی

بزرگ‌ترین مانع در مسیر فرایندگرایی معمولاً فناوری نیست، بلکه الگوهای مدیریتی و فرهنگی سازمان است. در بسیاری از سازمان‌ها، ساختارهای سنتی و مرزبندی‌های واحدی چنان ریشه‌دار هستند که حرکت به سمت مدیریت فرایندها با مقاومت‌های جدی مواجه می‌شود. مدیران میانی ممکن است شفافیت بیشتر در عملکرد فرایندها را تهدیدی برای حوزه مسئولیت خود تلقی کنند و برخی واحدها نیز تمایل داشته باشند روش‌های کاری موجود را حفظ کنند در چنین شرایطی، پروژه‌های ERP گاهی به میدان مذاکره واحدها برای حفظ رویه‌های گذشته تبدیل می‌شوند. هر واحد تلاش می‌کند سیستم را با نیازهای خود تطبیق دهد و در نتیجه سطح سفارشی‌سازی افزایش می‌یابد، پیچیدگی سیستم بیشتر می‌شود و مزیت اصلی ERP یعنی استانداردسازی و یکپارچگی از بین می‌رود.

19- Key Performance Indicators

جزیره‌ای استفاده می‌شوند و مزیت اصلی آن‌ها یعنی یکپارچگی عملیاتی و اطلاعاتی تحقق نمی‌یابد.

۴-۳. BPM: زبان مشترک مدیریت و عملیات

مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM) چارچوبی مدیریتی برای طراحی، اجرا، پایش و بهبود مستمر فرایندهای سازمان است. برخلاف تصور رایج، BPM صرفاً به معنای خودکارسازی یا پیاده‌سازی ابزارهای نرم‌افزاری نیست؛ بلکه رویکردی است که کمک می‌کند سازمان فعالیت‌های خود را به‌صورت نظام‌مند، قابل‌اندازه‌گیری و قابل‌بهبود مدیریت کند.

در سازمان‌هایی که رویکرد BPM را به کار می‌گیرند، فرایندها به‌عنوان دارایی‌های مدیریتی شناخته می‌شوند. تصمیم‌گیری‌ها بر اساس عملکرد واقعی فرایندها انجام می‌شود و مرزهای میان واحدها مانع مدیریت جریان ارزش نمی‌شوند. در چنین محیطی، ERP نیز به‌جای آنکه صرفاً یک نرم‌افزار عملیاتی باشد، به زیرساختی برای اجرای استاندارد و یکپارچه فرایندها تبدیل می‌شود.

به بیان دیگر، BPM زبان مشترکی میان مدیران کسب‌وکار و متخصصان فناوری ایجاد می‌کند. این زبان مشترک کمک می‌کند منطق فعالیت‌های سازمان پیش از پیاده‌سازی سیستم‌ها روشن شود و فناوری در خدمت فرایندهای بهینه قرار گیرد، نه اینکه فرایندهای موجود صرفاً در قالب یک سیستم جدید تکرار شوند.

۴-۴. چرخه عمر مدیریت فرایند و معماری فرایندها

برای اینکه مدیریت فرایندها از یک مفهوم نظری به اقدام عملی تبدیل شود، از چارچوب‌های مرجع استفاده می‌شود. یکی از شناخته‌شده‌ترین این چارچوب‌ها، مدل چرخه عمر مدیریت فرایند در BPM CBOK است. این چرخه مجموعه‌ای از فعالیت‌های به‌هم‌پیوسته را معرفی می‌کند که به سازمان کمک می‌کنند فرایندهای خود را به‌صورت نظام‌مند تحلیل، طراحی و بهبود دهند. در کنار این چرخه، چارچوب‌هایی مانند APQC-PCF نیز برای ایجاد «معماری فرایندهای سازمان» مورد استفاده قرار می‌گیرند و امکان استانداردسازی و مقایسه با تجارب موفق جهانی را فراهم می‌کنند.

نخستین گام در این چرخه، هم‌راستاسازی فرایندها با راهبرد سازمان است. در این مرحله سازمان مشخص می‌کند کدام جریان‌های ارزش بیشترین نقش را در تحقق اهداف و راهبردها دارند و مدیریت فرایندها چگونه می‌تواند از این اهداف و راهبردها پشتیبانی کند. بدون این هم‌راستاسازی، فعالیت‌های مربوط به مستندسازی فرایندها ممکن است به اقدامی صرفاً اداری تبدیل شود و تأثیر واقعی بر عملکرد سازمان نگذارد.

در گام بعد، فرایندهای اصلی و پشتیبان سازمان شناسایی و مدل‌سازی می‌شوند. مدل‌سازی فرایندها کمک می‌کند فعالیت‌ها، نقش‌ها، تصمیم‌ها و ارتباط میان واحدهای مختلف به‌صورت شفاف نمایش داده شوند. استفاده از استانداردهایی مانند BPMN و ابزارهای

نیست. سازمان ممکن است فرایندهای خود را مستند و یکپارچه کرده باشد، اما همچنان با اتلاف منابع، تأخیر، دوباره کاری و پیچیدگی‌های غیرضروری مواجه باشد. در این نقطه، مدیریت ناب به عنوان مکمل طبیعی مدیریت فرایندها مطرح می‌شود.

مدیریت ناب بر یک اصل ساده اما بنیادین استوار است: تمرکز بر خلق ارزش برای مشتری و حذف هر آنچه ارزش ایجاد نمی‌کند. در این رویکرد، سازمان به جای بهینه‌سازی فعالیت‌های منفرد، به بهینه‌سازی «جریان ارزش» توجه می‌کند؛ همان جریانی که در نگاه فرایندی تعریف شد.

۱-۵. مفهوم ارزش و اتلاف در سازمان

در رویکرد ناب، «ارزش» از منظر مشتری تعریف می‌شود، نه از منظر ساختار داخلی سازمان. هر فعالیتی که از نگاه مشتری به بهبود کیفیت، کاهش زمان یا کاهش هزینه منجر نشود، بالقوه یک اتلاف محسوب می‌شود. انتظارهای طولانی، جابه‌جایی‌های غیرضروری، دوباره کاری‌ها، موجودی‌های مازاد، تصمیم‌گیری‌های تکراری و پیچیدگی‌های اداری نمونه‌هایی از این اتلاف‌ها هستند.

برای سازمانی که در حال استقرار ERP است، این موضوع اهمیت ویژه‌ای دارد. اگر اتلاف‌ها پیش از یا هم‌زمان با پیاده‌سازی سیستم شناسایی و حذف نشوند، ERP تنها آن‌ها را با سرعت بیشتری اجرا خواهد کرد. در چنین حالتی، فناوری به جای ابزار بهبود، به تقویت‌کننده ناکارآمدی تبدیل می‌شود.

۲-۵. تفکر ناب در بستر فرایندگرایی

مدیریت ناب زمانی بیشترین اثر را دارد که بر پایه معماری روشن فرایندها اجرا شود. بدون درک دقیق جریان‌های انتهابه‌انتها، امکان شناسایی گلوگاه‌ها و فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده وجود ندارد. به همین دلیل، مدیریت ناب و BPM نه دو رویکرد جداگانه، بلکه دو لایه مکمل در تحول سازمانی هستند.

ابزارهایی مانند ترسیم «نقشه جریان ارزش»^{۲۱} کمک می‌کنند تصویر روشنی از وضعیت موجود به دست آید و نقاط اتلاف در کل زنجیره فعالیت‌ها دیده شود. این نگاه کل‌نگر، امتداد عملی همان تفکر سیستمی است که در فصل سوم مورد بحث قرار گرفت.

۳-۵. Lean و ERP: از استانداردسازی تا چابکی

یکی از چالش‌های رایج در پروژه‌های ERP، افزایش پیچیدگی ناشی از سفارشی‌سازی‌های گسترده است. سازمان‌ها گاه به جای اصلاح فرایندهای ناکارآمد، تلاش می‌کنند سیستم را با رویه‌های موجود تطبیق دهند. نتیجه، افزایش هزینه، کاهش انعطاف‌پذیری و دشواری نگهداشت سیستم است.

رویکرد ناب مدیران را تشویق می‌کند پیش از هرگونه سفارشی‌سازی، این پرسش را مطرح کنند: «آیا این فعالیت واقعاً ارزش ایجاد می‌کند؟» اگر پاسخ منفی باشد، حذف یا ساده‌سازی آن باید در اولویت قرار گیرد. در این صورت، ERP به جای انعکاس پیچیدگی‌های

غلبه بر این چالش‌ها نیازمند نقش فعال مدیریت ارشد است. مدیران ارشد باید فرایندها را به عنوان محور اداره سازمان معرفی کنند، مسئولیت عملکرد فرایندها را به صورت شفاف تعریف نمایند و فرهنگ همکاری میان واحدها را تقویت کنند. بدون چنین حمایت مدیریتی، تلاش‌های مربوط به مدیریت فرایندها معمولاً به مستندسازی‌های محدود و کوتاه‌مدت ختم می‌شود.

۴-۶. پل ورود به فصل بعد: مدیریت ناب^{۲۰}

مدیریت فرایندها چارچوبی برای شناخت و سازماندهی جریان‌های کاری در سازمان فراهم می‌کند؛ اما گام بعدی، بهبود این جریان‌ها و حذف اتلاف‌های موجود در آن‌هاست. پس از آنکه فرایندها شناسایی، تحلیل و استاندارد شدند، سازمان می‌تواند با استفاده از رویکردهایی مانند مدیریت ناب (Lean) به بهینه‌سازی آن‌ها بپردازد.

مدیریت ناب بر شناسایی و حذف فعالیت‌هایی تمرکز دارد که برای مشتری ارزش ایجاد نمی‌کنند؛ مانند انتظارهای طولانی، دوباره کاری‌ها، موجودی‌های غیرضروری و پیچیدگی‌های غیرلازم در فرایندها. ترکیب رویکرد BPM با اصول مدیریت ناب کمک می‌کند تا سازمان نه تنها فرایندهای خود را مستند و یکپارچه کند، بلکه آن‌ها را به صورت مستمر ساده‌تر، سریع‌تر و کارآمدتر نیز نماید. در فصل بعد نشان داده خواهد شد که چگونه اصول مدیریت ناب می‌تواند مکمل مدیریت فرایندها باشد و زمینه استفاده مؤثرتر از سیستم‌های ERP را فراهم کند.

جمع‌بندی

تفکر سیستمی زمانی به نتایج عملی در سازمان منجر می‌شود که مدیریت بر مبنای فرایندها شکل گیرد. مدیریت فرایندهای کسب و کار چارچوبی فراهم می‌کند تا سازمان بتواند جریان‌های کاری خود را شناسایی، تحلیل، طراحی و بهبود دهد و آن‌ها را با اهداف استراتژیک و زیرساخت‌های فناوری هماهنگ سازد. استفاده از چارچوب‌هایی مانند BPM CBOK و APQC-PCF نیز به ایجاد معماری فرایندها و استانداردسازی فعالیت‌های سازمان کمک می‌کند.

در چنین بستری، سیستم‌های ERP می‌توانند نقش واقعی خود را ایفا کنند؛ یعنی تبدیل شدن به زیرساختی برای اجرای یکپارچه و قابل کنترل فرایندهای سازمان. در غیر این صورت، استقرار فناوری‌های پیشرفته نیز به بهبود قابل توجه عملکرد سازمان منجر نخواهد شد، زیرا فناوری تنها می‌تواند سرعت انجام فعالیت‌های موجود را افزایش دهد، نه اینکه کاستی‌های ساختاری فرایندها را برطرف کند.

فصل پنجم: مدیریت ناب (Lean)؛ بهبود مستمر جریان ارزش

در فصل پیشین نشان داده شد که مدیریت فرایندها چارچوبی برای شناسایی، تحلیل و استانداردسازی جریان‌های کاری در سازمان فراهم می‌کند. اما استانداردسازی به تنهایی تضمین‌کننده کارایی

گذشته، بستری برای اجرای فرایندهای ساده‌تر و کارآمدتر خواهد بود.

۴-۵. فرهنگ بهبود مستمر

مدیریت ناب صرفاً مجموعه‌ای از ابزارها نیست؛ بلکه نیازمند فرهنگ سازمانی مبتنی بر یادگیری و بهبود مستمر است. در چنین فرهنگی، خطاها فرصتی برای یادگیری تلقی می‌شوند، کارکنان در شناسایی مشکلات مشارکت دارند و تصمیم‌گیری‌ها بر مبنای داده انجام می‌شود.

برای سازمان‌هایی که مسیر تحول دیجیتال را طی می‌کنند، این فرهنگ اهمیت حیاتی دارد. ERP یک پروژه مقطعی نیست؛ بلکه زیرساختی برای توسعه مستمر است. تنها در صورتی که سازمان روحیه بهبود مستمر را بپذیرد، می‌تواند از قابلیت‌های تحلیلی و اطلاعاتی سیستم‌های یکپارچه برای ارتقای مستمر عملکرد بهره‌مند شود.

فصل ششم: جمع‌بندی، چارچوبی یکپارچه برای تحول سازمانی و دیجیتال

مسیر طی‌شده در این مقاله نشان می‌دهد که ناکامی بسیاری از پروژه‌های ERP و برنامه‌های تحول دیجیتال، نه ناشی از ضعف فناوری، بلکه ریشه‌دار در نحوه تفکر و اداره سازمان است. زمانی که سازمان با نگاه بخشی و خطی اداره می‌شود، حتی پیشرفته‌ترین سیستم‌های اطلاعاتی نیز قادر به ایجاد تحول پایدار نخواهند بود. نگاه به سازمان با رویکرد تفکر سیستمی نخستین گام در این مسیر است؛ زیرا مدیران را قادر می‌سازد روابط میان اجزاء، پیامدهای تصمیم‌ها و پویایی‌های پنهان سازمان را درک کنند. این نگرش، زمینه‌ساز گذار از ساختارهای وظیفه‌محور به مدیریت مبتنی بر فرایند می‌شود.

فرایندگرایی و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار چارچوب اجرایی این نگرش را فراهم می‌کنند. با شناسایی، تحلیل و طراحی جریان‌های ارزش، سازمان می‌تواند فعالیت‌های خود را هم‌راستا با راهبرد ساماندهی کند و زیرساختی مناسب برای استقرار سیستم‌های یکپارچه ایجاد نماید.

در این بستر، ERP به‌جای آنکه یک پروژه فناوری اطلاعات تلقی شود، به ابزاری برای اجرای استاندارد و یکپارچه فرایندها تبدیل می‌شود. موفقیت ERP در گرو بلوغ مدیریتی و فرایندی سازمان است، نه صرفاً انتخاب نرم‌افزار مناسب.

مدیریت ناب نیز لایه تکمیلی این چارچوب است؛ رویکردی که با تمرکز بر حذف اتلاف و بهبود مستمر، سازمان را از استانداردسازی صرف به سمت چابکی و کارایی پایدار هدایت می‌کند. براین‌اساس می‌توان چارچوبی یکپارچه برای تحول سازمانی و دیجیتال ترسیم کرد:

- تفکر سیستمی؛ برای درک کل‌نگر و پویای سازمان
- فرایندگرایی و BPM؛ برای ساماندهی و مدیریت جریان‌های ارزش

- ERP؛ برای زیرساخت یکپارچه اجرای فرایندها
- مدیریت ناب؛ برای بهبود مستمر و حذف اتلاف‌ها

این چارچوب نشان می‌دهد که تحول دیجیتال پیش از آنکه پروژه‌ای فناورانه باشد، یک تحول مدیریتی و سازمانی است. سازمان‌هایی که این مسیر را به‌صورت منسجم و تدریجی طی کنند، نه تنها در استقرار ERP موفق‌تر خواهند بود، بلکه توانایی سازگاری با تغییرات آینده را نیز در خود نهادینه خواهند کرد.

برخی منابع برای مطالعه بیشتر

۱. پتر سنکه (۱۴۰۳)، پنجمین فرمان - خلق سازمان یادگیرنده، حافظ کمال هدایت (مترجم)، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، چاپ پانزدهم
۲. جمشید قراجه‌داغی (۱۴۰۱)، تفکر سیستمی - مدیریت آشفستگی و پیچیدگی - بن‌سازه‌ای برای معماری کسب‌وکار، سهراب خلیلی شورینی (مترجم)، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، چاپ پنجم
۳. جیمز پی. ووماک، دانیل تی. جونز (۱۳۹۴)، تفکر ناب - آفرینش ارزش و حذف اتلاف در سازمان‌ها، آزاده رادنژاد (مترجم)، انتشارات ناب اندیشان
۴. جیمز چمپی، مایکل هم (۱۳۹۳)، مهندسی دوباره شرکت‌ها - منشور انقلاب سازمانی، عبدالرضا رضایی‌نژاد (مترجم)، انتشارات رسا، چاپ هشتم
۵. انجمن حرفه‌ای جهانی (۱۳۹۱) (abmpm)، پیکره عمومی دانش مدیریت فرایند کسب‌وکار (BPM CBOK)، مهدی فتح‌الله و بهرام ناجدی (مترجمین)، شرکت چاپ و نشر بازرگانی
۶. مایک هم (۱۳۸۵)، فراسوی مهندسی دوباره: چگونه سازمان‌های فرایندمحور کار و زندگی ما را دگرگون می‌کنند، عبدالرضا رضایی‌نژاد (مترجم)، انتشارات رسا.
۷. Panorama Consulting Group. (2026). ERP Report.
۸. <https://www.apqc.org>
۹. <https://www.abmpm.org>

سخن پایانی

هدف این مقاله جلب‌توجه مدیران ارشد سازمان‌ها به چالش‌های موجود در بهره‌برداری اثربخش از نرم‌افزارهای سازمانی و اجرای برنامه‌های تحول دیجیتال بوده است.

در ادامه این بحث، در بخش دوم مقاله تلاش خواهد شد باتکیه بر مباحث مطرح‌شده، چارچوب‌ها و مدل‌های اجرایی برای مدیریت این گذار و افزایش اثربخشی پروژه‌های ERP و تحول دیجیتال ارائه گردد. امید است طرح این مباحث بتواند زمینه گفت‌وگوی بیشتر میان مدیران، پژوهشگران و متخصصان این حوزه را فراهم سازد و گامی هرچند کوچک در جهت بهبود عملکرد و توسعه کسب‌وکارها و سازمان‌های کشور باشد.

با آرزوی عشق‌ورزیدن، شاد زیستن و شادکردن دیگران، ارزشی زیستن و یادگاری با ارزش از خود به‌جا گذاشتن.
با آرزوی صبوری و پایداری برای تحقق صلح، آزادی و رفاه اجتماعی همه هم‌میهنان کشور عزیزمان ایران.

بهار سال ۱۴۰۵

رمز موفقیت پیاده‌سازی راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)* با باز مهندسی فرایندهای کسب‌وکار (**BPR) آغاز می‌گردد

دکتر شهرام مصباح

مدیرعامل شرکت آتوسا رایانه پارسیان

عضو هیئت‌مدیره انجمن مدیریت تولید و کنترل انبار آمریکا (**APICS)

پست الکترونیکی: Shawnmesbah@gmail.com

مقدمه

این کار همیشه ممکن نیست. بهترین راهکار، ترکیبی از یادگیری از اشتباهات گذشته و نگاه تازه به آینده است. توصیه می‌شود ابتدا با تحلیل سطح بالا شروع کنید، سپس روی چند فرایند محدود متمرکز شوید. گام‌های پیشنهادی:

- فهرستی از نقاط قوت و ضعف سیستم فعلی تهیه کنید.
- با مطالعه، بازدید و صحبت با خبرگان، گزینه‌های بهتر را بشناسید.
- جلسات طوفان فکری برای تعیین چشم‌انداز و اهداف تحولی برگزار کنید.
- نقشه فرایند «وضع موجود» را ترسیم کنید تا محل اتلاف زمان و منابع پیدا شود.
- مدل «وضع مطلوب» را پیش از هرگونه اجرا، طراحی کنید.

۲. بازآفرینی کنید، نه اصلاح تدریجی

اگر مراقب نباشید، تنها نسخه خودکار شده فرایند قدیمی را می‌سازید. هدف BPR ایجاد تفاوت اساسی است، نه بهبودهای جزئی. برای موفقیت، باید نیروی تازه فکری انتقادی در تیم ایجاد کنید تا مسیر مقاومت در برابر تغییر شکسته شود.

۳. مشتری را در قلب فرایند قرار دهید

بدون شناخت عمیق از نیازهای واقعی مشتری، هر بازمهندسی محکوم به شکست است. کارکنان را به ملاقات مشتریان ببرید. از رقبا

بازمهندسی فرایندهای کسب‌وکار (BPR) اگرچه ریشه در اصول قدیمی‌تر دارد، اما در سال‌های اخیر به‌عنوان یک رویکرد نظام‌مند برای ایجاد تحولات بنیادین در سازمان‌ها مطرح شده است. برخلاف تصور رایج، BPR صرفاً به معنی تعدیل نیرو یا پیاده‌سازی سیستم‌های نرم‌افزاری نیست، بلکه رویکردی است برای «بازآفرینی» نحوه انجام کارها به‌منظور دستیابی به جهش‌های بزرگ در عملکرد.

در دنیای امروز، سیستم‌های ERP به‌عنوان ستون فقرات سازمان‌های موفق شناخته می‌شوند. جالب آنجاست که پیاده‌سازی موفق ERP تقریباً همواره با بازمهندسی فرایندها همراه است. تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از پروژه‌های بزرگ، این دو را به‌صورت هم‌زمان و تلفیقی پیش می‌برند.

این مقاله تلاش دارد با زبانی روان و کاربردی، اصول کلیدی، بینش‌ها و تکنیک‌هایی را ارائه دهد که حاصل سال‌ها تجربه عملی در پیاده‌سازی پروژه‌های موفق BPR و ERP هستند.

اصول پایه‌ای و بنیادین

۱. از صفر شروع نکنید، اما ذهن خود را پاک کنید

بسیاری معتقدند باید سیستم قدیمی را کاملاً کنار گذاشت. در عمل،

*ERP: Enterprise resource planning

**BPR: Business Process Reengineering

***APICS: American Production and Inventory Control Society

۱۰. مالکیت فرایند را ایجاد کنید

یک راه حل متوسط که مورد قبول و فهم تیم باشد، بسیار بهتر از یک ایده عالی است که کسی آن را درک نمی کند. با درگیر کردن افراد در طراحی، حس مالکیت ایجاد کنید. مثلاً یک ممیز دولتی را در طراحی فرایند مشارکت دهید تا خودش حامی آن شود.

رویکردهای عملی

۱۱. ضایعات را حذف کنید

هر چیزی که به طراحی، تولید و تحویل محصول یا خدمت به مشتری کمک نمی کند، ضایعه است. روی حذف فعالیت های بدون ارزش افزوده تمرکز کنید.

۱۲. ساده، ساده، ساده

از روش ها و نرم افزارهای پیچیده بپرهیزید. بیشتر این ابزارها به نفع فروشندگان هستند نه شما. تا جایی که ممکن است از روش های ساده استفاده کنید.

۱۳. ابتدا ساده سازی، سپس خودکارسازی

تا زمانی که ندانید دقیقاً چه چیزی را می خواهید خودکار کنید، هزینه نکنید. اغلب، ساده سازی سیستم موجود، هزینه خودکارسازی بعدی را تأمین می کند.

۱۴. نمونه اولیه در اتاق کنفرانس

پیش از اجرای زنده، سیستم را در محیطی شبیه سازی شده (اتاق کنفرانس) آزمایش کنید. اشتباهات را در آنجا بکنید و یاد بگیرید، نه در خط مقدم عملیات.

تکنیک های پیشرفته

۱۵. کنترل هوشمند، نه کاغذبازی بی رویه

فقط به اندازه نیاز قانون و رویه وضع کنید. افراد آموزش دیده با مأموریت شفاف، به کنترل کمتری نیاز دارند.

۱۶. تفکر ناپیوسته (خلاقیت انفجاری)

از مشتریان، همسران، بازی ها؛ و از هر آنچه که می تواند ایده های متفاوتی خلق کند؛ استفاده کنید. فدرال اکسپرس و دینامیت نوبل حاصل چنین تفکری بوده اند.

۱۷. رهبری با نیروی داخلی، تقویت با مشاور

از مشاوران برای آموزش و تقویت موقت استفاده کنید، اما هسته رهبری و مالکیت فرایند باید درون سازمان باشد. به مشاوران مانند «کابل جامپر» نگاه کنید.

بیاموزید، اما کورکورانه کپی نکنید؛ به دنبال پرش از روی آنها باشید. حتی بهتر است از صنایع دیگر الهام بگیرید. بهترین ایده ها معمولاً جایی به دست می آیند که کسی هنوز به آنها فکر نکرده است.

۴. بهبود جهشی، نه تدریجی

روش کایزن (بهبود مستمر تدریجی) ژاپنی قدرتمند است، اما اگر شما ده سال از رقبا عقب تر هستید، کایزن به کارتان نمی آید. در چنین شرایطی، BPR مانند یک داروی قوی عمل می کند که امکان جهش چندساله را فراهم می سازد.

۵. مفروضات کهنه را به چالش بکشید

همیشه این فرض را داشته باشید که روش فعلی به طرز وحشتناکی ناکارآمد است، مگر اینکه خلاف آن ثابت شود. به تیم خود امنیت بدهید تا بدون ترس از تنبیه، وضع موجود را نقد کنند. رهبری باید خودش الگوی چالش با وضع موجود باشد.

۶. از دیگران (حتی از صنایع دیگر) بیاموزید

نیازی نیست همه چیز را از صفر ابداع کنید. بهترین شیوه های صنعت خود و صنایع دیگر را پیدا کنید. گاهی یک شرکت قطعات هواپیما با مطالعه فرایندهای یک شرکت پوشاک (مثل L.L.Bean) تحول عظیمی ایجاد کرده است.

فلسفه های مدیریتی کلیدی

۷. توانمندسازی با رهبری قوی، نه رهاسازی

توانمندسازی به معنی واگذاری اختیار بدون جهت نیست. تیم به مسیر روشن، مهارت، ابزار و اقتدار نیاز دارد. حتی در تیم های خودگردان، نقش رهبری حیاتی است. اشتیاق و رهبری قوی، موتور محرکه هر پروژه بازمهندسی است.

۸. آموزش را به فرهنگ سازمان تبدیل کنید

بخش قابل توجهی از زمان کارکنان باید به آموزش اختصاص یابد. آموزش یک هزینه نیست، بلکه سرمایه گذاری با بازدهی فوق العاده است. برای هر دوره آموزشی، هدف مشخص تعیین کنید و پس از آن بازخورد بگیرید. کسانی که نتیجه نمی دهند، فرصت آموزش بعدی را از دست بدهند.

۹. BPR یک پروژه کامپیوتری نیست

یک سیستم کسب و کار از عناصری تشکیل می شود: مأموریت، رهبری، اهداف، معیارها، سیاست ها، رویه ها، آموزش، سازمان، افراد و ابزار. نرم افزار تنها یکی از این ابزارهاست. بازمهندسی یعنی طراحی مجدد همه این اجزا.

۱۸. تیم‌های کوچک (۳ تا ۸ نفر) با راهنمایی مداوم

تیم‌های بزرگ تبدیل به کمیته می‌شوند. تیم کوچک از بهترین و باهوش‌ترین افراد را تشکیل دهید. دیگران را فقط در صورت نیاز و به‌عنوان مشاور وارد کنید.

۱۹. استانداردسازی هوشمند

تا جایی که ممکن است از نرم‌افزارهای آماده و رویکردهای استاندارد استفاده کنید (خیلی دنبال تغییر نباشید). فقط جایی که مزیت رقابتی واقعی ایجاد می‌کند، دست به ابداع بزنید.

۲۰. اهداف کششی (بلندپروازانه) تعیین کنید

ترس از شکست را از تیم دور کنید. رسیدن به نصف یک هدف ولی با ۵۰ درصد بهبود، بسیار بهتر از رسیدن کامل به یک هدف ۱۰ درصدی است. موفقیت را پاداش دهید و شکست صادقانه را بپذیرید

۲۱. از فلج شدن توسط تحلیل بپرهیزید

هیچ‌گاه همه اطلاعات کامل نخواهد بود. اگر نیمی از داده‌ها را دارید، روی همان نیمه کار کنید. منتظر کمال نمانید.

۲۲. فرایندها را بر اساس کارکردهای سنتی طراحی نکنید

طراحی فرایندها نباید متناسب با ساختار سازمانی فعلی باشد. از تیم‌های میان وظیفه‌ای و کاربران واقعی فرایند استفاده کنید.

۲۳. پیاده‌سازی مرحله‌ای

به‌جای انتظار برای نتیجه نهایی، پروژه را به مراحل کوتاه با بازده مالی مشخص تقسیم کنید. هر مرحله باید بتواند هزینه خود و بخشی از مرحله بعد را تأمین کند.

۲۴. از تشکیل دیوان سالاری جدید BPR جلوگیری کنید

بسیاری از مفاهیم مدیریتی (مثل TQM) پس از مدتی به دست گروهی متخصص‌نما و دیوان‌سالار گرفتار می‌شوند. BPR هم از این قاعده مستثنی نیست. مراقب باشید تیم بازمهندسی خود به یک معضل جدید تبدیل نشود.

۲۵. مستندات ساده و بصری

به‌جای اسناد طولانی، از نمودارهای جریان، جدول و تصاویر استفاده کنید. هر مستندی که نمی‌تواند برای آموزش کارکنان به کار رود، بی‌ارزش است.

۲۶. فهرست پویای مسائل

تمام مشکلات، پیشنهادها، اختلافات و راهنمایی‌های مدیریت را در یک «فهرست مسائل» ثبت کنید. اولویت‌بندی کنید و به‌عنوان نقشه راه پروژه از آن استفاده کنید.

۲۷. قاعده سکوت به معنی پذیرش است

برای جلوگیری از کندی تصمیم‌گیری، مقرر کنید که اگر طرحی تا تاریخ معینی مورد اعتراض قرار نگیرد، به طور خودکار تأیید شده و الزام‌آور است.

۲۸. ترسیم جریان زنده

فرایندها را با استفاده از نمونه واقعی فرم‌ها، گزارش‌ها و صفحه‌نمایش‌ها روی نمودارها پیاده کنید. زمان چرخه، مسئولیت‌ها و گلوگاه‌ها را مستقیماً روی همان نمودارها ثبت کنید.

نتیجه‌گیری نهایی و طلایی

- بازمهندسی فرایندهای کسب‌وکار یک پروژه یک‌باره نیست، بلکه یک طرز تفکر است. موفقیت واقعی وقتی حاصل می‌شود که:
- به‌جای قول‌های بزرگ، نتایج بزرگ تحویل دهید.
- همواره کمتر از آنچه می‌توانید انجام دهید، قول بدهید.
- فراتر از انتظارها، ارزش خلق کنید.

قانون همیشگی

«کمتر قول بده و بیشتر تحویل بده؛ مشتری را برای همیشه خواهی داشت!»

برای دریافت اسلاید

سخنرانی‌های انجمن به

وبگاه انجمن مراجعه کنید

WWW.ISI.ORG.IR

مقایسه معماری میکروسرویس و معماری متمرکز در سیستم‌های ERP

وحید صدرالدینی - بهار ۱۴۰۵

مدیرعامل شرکت سبز داده افزار

پست الکترونیکی: Sadreddini@greendataware.com

مقدمه

در سال‌های اخیر، معماری نرم‌افزارهای سازمانی به یکی از مهم‌ترین موضوعات در طراحی و توسعه سیستم‌های ERP تبدیل شده است. ظهور معماری میکروسرویس باعث شده بسیاری از سازمان‌ها و تیم‌های توسعه به سمت معماری‌های توزیع شده حرکت کنند. در مقابل، بخش قابل توجهی از ERP‌های موفق دنیا همچنان بر پایه معماری متمرکز یا معماری یکپارچه توسعه یافته‌اند یا حداقل هسته اصلی آن‌ها بر همین اساس طراحی شده است.

این موضوع پرسشی مهم را مطرح می‌کند:

آیا معماری میکروسرویس بهترین انتخاب برای ERP‌ها است، یا معماری متمرکز همچنان مزایای قابل توجهی دارد؟

در این مقاله دو رویکرد اصلی معماری ERP بررسی شده و در پایان یک رویکرد ترکیبی و تدریجی پیشنهاد می‌شود که در بسیاری از پروژه‌های واقعی نتایج موفق‌تری به همراه داشته است.

معماری متمرکز (Centralized ERP)

در معماری متمرکز، ماژول‌های مختلف ERP مانند مالی، حسابداری، فروش، انبار، خرید، منابع انسانی، تولید و لجستیک در قالب یک سیستم یکپارچه و معمولاً بر روی یک پایگاه داده مرکزی فعالیت می‌کنند.

ویژگی‌های اصلی معماری متمرکز

۱- یکپارچگی کامل داده‌ها

تمام اطلاعات سازمان در یک مخزن داده مشترک نگهداری می‌شود.

این موضوع مزایای متعددی ایجاد می‌کند:

- کاهش ناسازگاری اطلاعات
- سهولت گزارش‌گیری بین ماژولی
- ساده‌تر شدن تحلیل‌های مدیریتی
- قابلیت انجام تراکنش‌های جامع و قابل اعتماد
- از آنجاکه ERP‌ها ذاتاً سیستم‌هایی داده‌محور هستند، یکپارچگی داده‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد.

۲- سادگی توسعه و نگهداری

در سیستم‌های متمرکز معمولاً:

- عیب‌یابی آسان‌تر است.
- مدیریت تراکنش‌ها ساده‌تر انجام می‌شود.
- نیاز کمتری به API‌های داخلی وجود دارد.
- پیاده‌سازی امنیت و کنترل دسترسی متمرکزتر است.
- برای بسیاری از سازمان‌ها، پایداری و قابلیت نگهداری مهم‌تر از پیچیدگی‌های معماری‌های نوظهور است.

۳- عملکرد مناسب در فرایندهای بین ماژولی

در ERP‌ها حجم زیادی از عملیات شامل:

Query •

Join •

Transaction •

• گزارش‌گیری ترکیبی

بین ماژول‌های مختلف انجام می‌شود.

در معماری متمرکز این تعاملات معمولاً در سطح پایگاه داده یا حافظه

۴- جداسازی خطاها

بروز مشکل در یک سرویس الزماً باعث از کار افتادن کل سیستم نمی‌شود.

۵- انعطاف‌پذیری فناوری

در صورت نیاز، هر سرویس می‌تواند با فناوری متفاوتی توسعه داده شود؛ هرچند این مزیت معمولاً هزینه‌های مدیریتی و عملیاتی بیشتری ایجاد می‌کند.

چالش‌های معماری میکروسرویس در ERPها

با وجود مزایای متعدد، استفاده از میکروسرویس‌ها در ERPها با چالش‌های قابل توجهی همراه است.

۱- افزایش پیچیدگی معماری

معمولاً نیاز به اجزای زیر ایجاد می‌شود:

● API Gateway

● Message Broker

● Service Discovery

● Distributed Logging

● Distributed Tracing

● Container Orchestration

● CI/CD پیشرفته

این پیچیدگی‌ها می‌توانند هزینه توسعه و نگهداری را به میزان قابل توجهی افزایش دهند.

۲- مدیریت دشوار سازگاری

در ERPها معمولاً عملیات زیر باید به صورت هماهنگ انجام شوند:

● ثبت سفارش

● کاهش موجودی

● ثبت اسناد حسابداری

● محاسبه مالیات

● ثبت بدهی و بستانکاری

در معماری میکروسرویس مدیریت این هماهنگی به مراتب دشوارتر است و اغلب نیازمند الگوهایی مانند:

● Saga Pattern

● Event Sourcing

● Eventual Consistency

خواهد بود.

۳- افزایش هزینه‌های DevOps و زیرساخت

میکروسرویس‌ها معمولاً به زیرساخت و تخصص بیشتری نیاز دارند:

● Kubernetes

● Monitoring پیشرفته

انجام می‌شوند و نیازمند ارتباطات شبکه‌ای متعدد نیستند. در نتیجه تأخیر کمتر و رفتار سیستم قابل پیش‌بینی‌تر خواهد بود.

۴. تجربه موفق در بازار ERP

بسیاری از ERPهای شناخته‌شده دنیا همچنان دارای هسته‌ای عمدتاً متمرکز هستند یا از معماری ترکیبی استفاده می‌کنند. نمونه‌هایی از ERPهای مبتنی بر معماری متمرکز یا دارای هسته متمرکز:

● SAP ECC

● Oracle E-Business Suite

● Microsoft Dynamics AX

● Infor LN

● GALEXERP

این موضوع نشان می‌دهد که معماری متمرکز همچنان در بسیاری از سناریوهای سازمانی یک انتخاب معتبر و موفق است.

معماری میکروسرویس

در معماری میکروسرویس، سیستم به مجموعه‌ای از سرویس‌های مستقل تقسیم می‌شود؛ به عنوان مثال:

● سرویس فروش

● سرویس انبار

● سرویس مالی

● سرویس منابع انسانی

● سرویس احراز هویت

هر سرویس می‌تواند مستقل توسعه یابد، مستقل استقرار پیدا کند و حتی پایگاه داده اختصاصی خود را داشته باشد.

مزایای معماری میکروسرویس

۱- مقیاس‌پذیری مستقل

هر سرویس می‌تواند متناسب با بار کاری خود مقیاس‌پذیر شود. برای مثال اگر فقط سرویس سفارشات تحت فشار باشد، نیازی به افزایش منابع کل سیستم نخواهد بود.

۲- استقلال تیم‌های توسعه

در سازمان‌های بزرگ، تیم‌های مختلف می‌توانند بدون وابستگی شدید به یکدیگر روی سرویس‌های مستقل کار کنند.

۳- انتشار مستقل

هر سرویس می‌تواند بدون انتشار کل ERP به‌روزرسانی شود. این ویژگی در سازمان‌هایی با تیم‌های توسعه بزرگ مزیت مهمی محسوب می‌شود.

مزایای این رویکرد

۱- کاهش ریسک پروژه

سیستم ابتدا ساده تر و قابل کنترل تر خواهد بود.

۲- شناخت نیازهای واقعی

پس از بهره‌برداری عملی، نقاط فشار و نیازهای واقعی مشخص می‌شوند.

۳- جلوگیری از مهندسی بیش از حد میکروسرویس

از پیچیدگی‌های غیرضروری جلوگیری می‌شود.

۴- حفظ مزایای ERP متمرکز

هسته اصلی سیستم همچنان:

- پایدار
- سریع
- قابل نگهداری
- یکپارچه
- باقی می‌ماند.

۵- امکان تکامل تدریجی

سازمان می‌تواند بدون بازطراحی کامل سیستم، بخش‌هایی از ERP را در صورت نیاز به سرویس‌های مستقل تبدیل کند.

نتیجه‌گیری

معماری میکروسرویس و معماری متمرکز هر دو نقاط قوت و ضعف خود را دارند و انتخاب میان آن‌ها باید بر اساس نیازهای واقعی سازمان، اندازه تیم توسعه، الزامات مقیاس‌پذیری و پیچیدگی فرایندهای کسب‌وکار انجام شود.

باین حال، ماهیت ERPها به دلیل وابستگی شدید بین داده‌ها، نیاز به تراکنش‌های دقیق و تعامل مستمر بین ماژول‌ها، باعث می‌شود معماری متمرکز همچنان در بسیاری از پروژه‌های ERP گزینه‌ای بسیار مؤثر و پرکاربرد باشد.

تجربه بسیاری از ERPهای موفق نشان می‌دهد که یک رویکرد تدریجی و عمل‌گرا، یعنی شروع با یک هسته متمرکز و استخراج سرویس‌های مستقل تنها در نقاطی که نیاز واقعی وجود دارد، می‌تواند تعادل مناسبی میان سادگی، پایداری، توسعه‌پذیری و مقیاس‌پذیری ایجاد کند.

در بسیاری از پروژه‌های واقعی، این رویکرد ترکیبی نه تنها ریسک فنی و هزینه‌های عملیاتی را کاهش می‌دهد، بلکه امکان رشد تدریجی سیستم را نیز فراهم می‌سازد و می‌تواند یکی از موفق‌ترین راهبردهای معماری برای ERPهای مدرن باشد.

● Service Mesh

● Automation گسترده

این هزینه‌ها برای بسیاری از شرکت‌های متوسط توجیه اقتصادی ندارد.

نقش هماهنگ‌سازی در ERPهای مبتنی بر میکروسرویس

در بسیاری از فرایندهای ERP چندین سرویس باید با یکدیگر همکاری کنند.

برای مثال در فرایند ثبت سفارش:

۱. سرویس فروش فعال می‌شود.
 ۲. سرویس انبار موجودی را بررسی می‌کند.
 ۳. سرویس مالی اعتبار مشتری را کنترل می‌کند.
 ۴. سرویس حسابداری اسناد مالی را ثبت می‌کند.
- برای هماهنگی این فرایندها معمولاً از هماهنگ‌سازی استفاده می‌شود.

وجود این لایه‌های هماهنگی نشان می‌دهد که ERPها به دلیل ماهیت فرایندمحور و داده‌محور خود نیازمند سطح بالایی از هماهنگی بین بخش‌های مختلف هستند و همین موضوع طراحی معماری میکروسرویس را در ERPها پیچیده‌تر می‌کند.

معماری نرم‌افزار یا معماری سازمانی؟

یکی از نکات مهمی که گاهی نادیده گرفته می‌شود این است که موفقیت میکروسرویس‌ها صرفاً یک موضوع فنی نیست. در شرکت‌هایی مانند:

● Amazon

● Netflix

● Uber

یکی از دلایل اصلی استفاده از میکروسرویس‌ها، مدیریت صدها یا هزاران توسعه‌دهنده و ده‌ها تیم مستقل بوده است.

بنابراین، در بسیاری از موارد، میکروسرویس‌ها پاسخی به پیچیدگی سازمانی تولیدکننده‌ی نرم‌افزار هستند نه صرفاً پیچیدگی نرم‌افزاری در مقابل، بسیاری از تولیدکنندگان ERP با تیم‌های توسعه محدودتر فعالیت می‌کنند و ممکن است مزایای سازمانی میکروسرویس‌ها برای آن‌ها چندان چشمگیر نباشد.

رویکرد پیشنهادی: Monolith First

یکی از رویکردهای موردحمایت بسیاری از معماران نرم‌افزار این است که:

«ابتدا سیستم به صورت متمرکز و یکپارچه طراحی شود و سپس تنها بخش‌هایی که واقعاً نیاز دارند به سرویس‌های مستقل تبدیل شوند.»

چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده و رایانش با کارایی بالا

(Distributed Computing and High-Performance Computing)

۲۰ و ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵

دکتر شمس‌الله قنبری

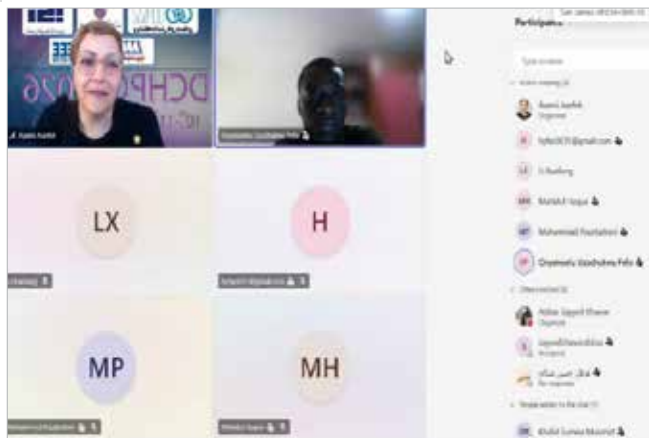
پست الکترونیکی: myrshg@gmail.com



برگزار گردید. این رویداد علمی معتبر، علی‌رغم چالش‌های بی‌سابقه و پیچیده‌ای که کشور در آن دوره با آن مواجه بود، با موفقیتی چشمگیر به پایان رسید. لازم به ذکر است که برگزاری این کنفرانس در شرایط بسیار دشوار و حساسی صورت پذیرفت؛ از یک سو کشور درگیر جنگ بود و از سوی دیگر با قطعی‌های مکرر و گسترده اینترنت در داخل مواجه گردید. این قطعی‌ها در سه نوبت متوالی رخ داد که آخرین مورد آن به مدت سه ماه به طول انجامید و عملاً دسترسی به زیرساخت‌های ارتباطی پایدار را با اختلال جدی مواجه ساخت. با وجود موانع زیاد، تیم اجرایی کنفرانس با بهره‌گیری از برنامه‌ریزی دقیق، مدیریت بحران و استفاده از راهکارهای جایگزین، امکان برگزاری این رویداد مهم بین‌المللی را فراهم ساخت. یکی از چالش‌های اساسی که برگزارکنندگان با آن روبرو بودند، عدم دسترسی



چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده و رایانش با کارایی بالا (Distributed Computing and High-Performance Computing) در تاریخ ۲۰ و ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵ با حضور جمعی از پژوهشگران، اساتید و متخصصان برجسته داخلی و خارجی



مراسم افتتاحیه و برنامه روز اول

مراسم افتتاحیه این رویداد بین‌المللی در ساعت ۹ صبح روز ۲۰ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵ با تلاوت آیاتی چند از کلام الله مجید و سپس پخش سرود ملی جمهوری اسلامی ایران رسماً آغاز شد. در ادامه، دکتر قنبری، مؤسس و دبیر کنفرانس، ضمن خوشامدگویی به حاضران و شرکت‌کنندگان مجازی از سراسر جهان، به تشریح اهداف کنفرانس، چالش‌های پیش روی برگزاری و راهکارهای نوآورانه تیم اجرایی پرداخت. بلافاصله پس از سخنان ایشان، نخستین سخنرانی

شرکت‌کنندگان خارج از کشور به زیرساخت اینترنتی ایران بود. برای حل این مسئله، کنفرانس به‌صورت همزمان از دو نقطه متفاوت جهان برگزار شد. به این ترتیب، شرکت‌کنندگان خارج از کشور از طریق سامانه‌ای که در کشور مجارستان مستقر شده بود، به جلسات کنفرانس متصل می‌شدند، در حالی که پژوهشگران و شرکت‌کنندگان داخلی از طریق سامانه‌هایی که در داخل ایران راه‌اندازی شده بود، استفاده می‌کردند. این ابتکار عملی نه‌تنها امکان حضور بین‌المللی را بدون هیچ اختلالی در ارتباطات فراهم ساخت، بلکه نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری، خلاقیت و توانمندی بالای برگزارکنندگان در شرایط بحرانی و پیچیده بود.



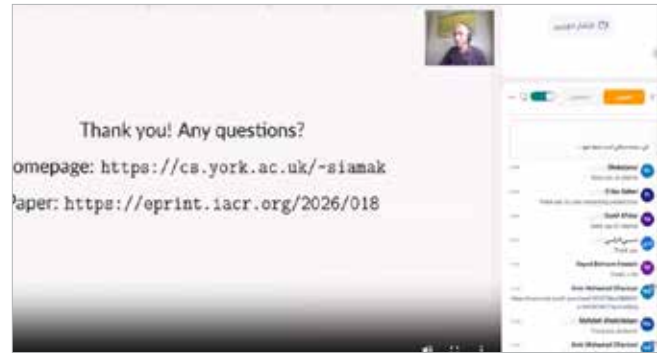
در این دوره از کنفرانس، بیش از ۹۵ مقاله علمی با کیفیت بالا از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی معتبر سراسر ایران و همچنین کشورهای دیگر از جمله مجارستان، روسیه، هند، مالزی، ایتالیا، اسپانیا، تایوان، عراق، پاکستان و قزاقستان دریافت و مورد ارزیابی قرار گرفت. برنامه این کنفرانس از نظر محتوایی بسیار غنی و متنوع بود. در طول دو روز برگزاری، ۳ سخنرانی کلیدی توسط اساتید برجسته و صاحب‌نام در حوزه سیستم‌های توزیع‌شده و رایانش با کارایی بالا ارائه گردید. همچنین ۳ کارگاه تخصصی آموزشی با هدف تبادل نظر عمیق‌تر و آموزش مفاهیم پیشرفته برگزار شد. یکی از بخش‌های پویای کنفرانس، مسابقه سه دقیقه‌ای تز دکتری بود که با هدف تقویت مهارت‌های ارائه مختصر، تأثیرگذار و گیرا در میان پژوهشگران جوان برگزار گردید. علاوه بر این، در سالن‌های موازی کنفرانس، تعداد ۳۱ مقاله علمی به‌صورت همزمان ارائه شد که نشان از استقبال گسترده از این رویداد داشت.

این کنفرانس با همکاری گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع‌شده انجمن انفورماتیک ایران و پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی در تهران برگزار گردید. بدون تردید، چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع‌شده و رایانش با کارایی بالا یکی از رویدادهای مهم علمی بین‌المللی کشور محسوب می‌شود که به‌صورت دوسالانه برگزار می‌گردد. این کنفرانس مورد حمایت علمی IEEE نیز می‌باشد و مقالات ادوار گذشته آن در پایگاه معتبر IEEE Xplore منتشر و نمایه شده است. قابل ذکر است مقالات این دوره نیز همانند دوره‌های قبل، با موفقیت در IEEE Xplore چاپ و منتشر گردیده است.



کلیدی روز اول توسط پروفیسور راج کومار بویا (Rajkumar Buyya)، استاد برجسته دانشگاه ملبورن استرالیا و یکی از شناخته‌شده‌ترین چهره‌های علمی جهان در حوزه رایانش ابری و سیستم‌های توزیع‌شده، ارائه گردید. سخنرانی ایشان با استقبال بسیار گرم پژوهشگران مواجه شد. در ادامه روز اول، دو کارگاه تخصصی آموزشی با حضور مدرسان داخلی و خارجی برگزار گردید و پس از آن، دومین سخنرانی کلیدی توسط دکتر علی ابن نصیر دانشیار دانشگاه تکنولوژی میشیگان انجام شد. همچنین در طول روز اول، ارائه دو کارگاه تخصصی و جلسات موازی ارائه مقالات علمی با مدیریت داوران و اساتید مجرب برگزار گردید که در آنها بیش از نیمی از مقالات پذیرفته‌شده به صورت زنده ارائه و مورد پرسش و پاسخ قرار گرفت.

امنیت محاسبات با کارایی بالا ارائه شد. در حاشیه روز دوم، مسابقه ترسه دقیقه‌ای (3MT) با شرکت جمعی از دانشجویان و پژوهشگران جوان برگزار گردید که طی آن هر شرکت‌کننده در مدت زمان تنها سه دقیقه، پایان‌نامه یا طرح تحقیقاتی خود را به صورت مختصر، تأثیرگذار و قابل فهم برای عموم ارائه داد. این مسابقه با استقبال بسیار بالایی مواجه شد و در پایان به برگزیدگان جوایزی اهدا گردید. همچنین ارائه مابقی مقالات پذیرفته شده در جلسات موازی روز دوم ادامه یافت. در پایان روز دوم، مراسم اختتامیه کنفرانس با سخنرانی دکتر ناظمی، دبیر اجرایی کنفرانس، برگزار شد. ایشان ضمن تشکر از تمامی نویسندگان، داوران، شرکت‌کنندگان و تیم اجرایی، بر تداوم این رویداد دوسالانه و تلاش برای ارتقای هرچه بیشتر سطح علمی آن تأکید کردند. بدین ترتیب، چهارمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌های توزیع شده و رایانش با کارایی بالا با موفقیت به کار خود پایان داد.



برنامه روز دوم و اختتامیه

روز دوم کنفرانس نیز با شور و نشاط علمی دنبال شد. در این روز، یک کارگاه تخصصی دیگر در زمینه موضوعات نوین سیستم‌های توزیع شده برگزار گردید. همچنین سومین سخنرانی کلیدی کنفرانس توسط دکتر سیامک شاهاندشتی دانشیار دانشگاه یورک در حوزه



منتشر شد! چاپ سوم

هوش مصنوعی در سال ۲۰۴۱

تهیه کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران

۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

قیمت ۲۴۰/۰۰۰ تومان

گورستان فناوری!

محمد ظاهری (خرداد ۱۴۰۵)

مدیرعامل شرکت سندپرداز

پست الکترونیکی: m.zaheri@ sanadpardaz.com

- در بسیاری زمینه‌ها علی‌رغم سرمایه‌گذاری سنگین، فناوری به‌درستی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. شاید روشن‌ترین مثال آن موبایل‌هایی است که در ایران خیلی کمتر از قیمتشان، ارزش تولید می‌کنند؛ زیرا امکان استفاده از امکانات آن برای استفاده‌کننده عملاً وجود ندارد.
- ERP هم از این قاعده مستثنا نیست، یعنی اغلب اوقات مدیران خیلی کمتر از هزینه‌ای که انجام می‌دهند ارزش جذب می‌کنند. بدیهی است که هزینه استقرار یک ERP فقط پول نرم‌افزار یا هزینه استقراردهنده نیست؛ بلکه زمان و هزینه و امکانات و فرصت‌های از دست‌رفته کارفرما را هم باید به آن اضافه کرد.
- موفقیت ERP معمولاً کمتر به «تعداد ماژول‌ها» وابسته است و بیشتر به این بستگی دارد که آیا ERP می‌تواند با رشد و تغییرات واقعی کسب‌وکار حرکت کند یا نه.
- اگر بخواهم از دید معماری محصول و تجربه پروژه‌های موفق جمع‌بندی کنیم، این ویژگی‌ها بیشترین اثر را روی نتیجه نهایی دارند:
- (۱) **موتور گردش کار:** ERP بدون موتور گردش کار عملاً تبدیل می‌شود به مجموعه‌ای از فرم‌ها و ثبت اطلاعات. شرکت‌ها امروز بیشتر «فرایند» می‌خرند تا «نرم‌افزار».
- **Meta-Data Driven Architecture: ERP** باید بتواند بدون تغییر کد فرم جدید، حوزه جدید، موجودیت جدید، قاعده جدید، و حتی ماژول جدید بسازد. این ویژگی باعث می‌شود:
- هزینه سفارشی‌سازی پایین بیاید
 - ارتقای نسخه نابود نشود
 - توسعه سریع‌تر شود
- این دقیقاً تفاوت ERP نسل جدید با ERP سنتی است.
- (۲) **API-First بودن:** ERP آینده بدون API معنی ندارد و باید بتواند راحت به:
- فروشگاه اینترنتی
 - CRM
 - BI
 - بانک
 - انبار مکانیزه
 - AI services
 - برنامه تلفن همراه
 - و سیستم‌های ثالث
- متصل شود. امروز ERP بیشتر «هسته اکوسیستم» است تا یک نرم‌افزار مستقل.
- (۳) **داشبورد و BI واقعی:** خیلی از ERPها فقط گزارش دارند، نه تحلیل.
- Real-time dashboard
 - Drill-down
 - KPI engine
- (۴) **رابط کاربری خوب:** یکی از بزرگ‌ترین دلایل شکست ERP در ایران این است که کاربر از سیستم متنفر است. ERP موفق باید:
- سریع باشد
 - ساده باشد
 - Mobile-friendly باشد
 - فرم‌های شلوغ نداشته باشد
 - و کاربر را خسته نکند.
- (۵) **موتور Rule و Automation:** مثلاً

● عملیات مالی سنگین،

● یا MRP واقعی

را تحمل نمی‌کنند. مقیاس‌پذیری مزیت رقابتی پنهان است.

با این وجود خوبی یک نرم‌افزار ERP تضمین‌کننده موفقیت آن نیست؛ زیرا موفقیت ERP در آن است که دستاوردهای مشخص برای سازمان ایجاد نماید. برای افزایش ضریب موفقیت در پروژه‌های ERP باید نگاه دستاورد محور را جایگزین نگاه امکانات محور نمود؛ زیرا دستاوردها حتی در شرکت‌های حاضر در یک صنعت لزوماً با یکدیگر مشابه نیستند؛ بلکه تحت‌تأثیر عوامل زیادی از قبیل بلوغ سازمان، راهبرد سازمان و سبک مدیریت و مشابه آن قرار دارند.

شاید همین نگاه اشتباه امکانات محور به‌جای دستاورد محور است که مدیران را در انتخاب راهکار مناسب به خطا انداخته و ایران را به گورستان فناوری تبدیل کرده است!

● اگر فروش افت کرد هشدار بده

● اگر مشتری بدحساب شد محدودیت اعمال کن

● اگر موجودی کم شد Purchase Request بسازد

● ERP هوشمند باید «واکنش‌گر» باشد نه فقط ثبت‌کننده اطلاعات.

۶) قابلیت شخصی‌سازی بدون نابودی Upgrade: این نقطه مرگ

بسیاری از ERP هاست. اگر هر سفارشی‌سازی:

● نسخه مستقل ایجاد کند،

● ارتقاء را خراب کند،

● یا نیاز به تغییر کد داشته باشد،

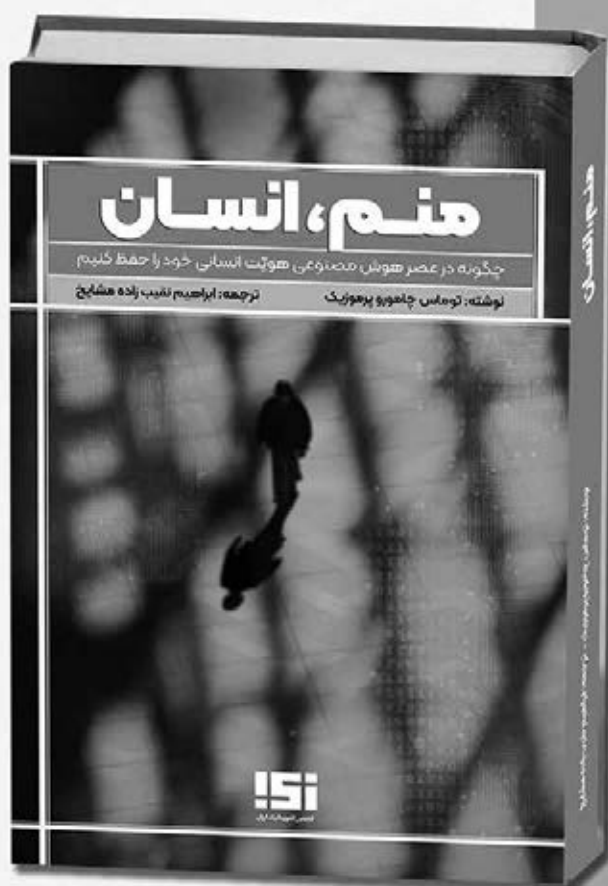
ERP در بلندمدت شکست می‌خورد.

۷) Performance واقعی در Scale: خیلی ERPها در نمایش

عالی‌اند ولی:

● ۵۰۰ کاربر هم‌زمان،

● دادگان چند صد گیگی،



از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!

منم، انسان

نوشته: توماس چامورو پرموزیک

ترجمه: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

قیمت ۱۷۵/۰۰۰ تومان

موتورهای پنهان بازاریابی

کدام ماژول ERP برای شرکت‌های نوپا ارزش بیشتری خلق می‌کند؟

حامد محمدی نژاد

دکتری کارآفرینی

پست الکترونیکی: info@Hamedmohammadinejad.com

چکیده

امروزه شرکت‌های کارآفرین به دنبال آن هستند تا با تکیه بر فناوری، فرایندهای خود را یکپارچه سازند؛ اما پرسش اینجاست که سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) با آن‌همه ماژول و پیچیدگی، از کدام مسیر به سودآوری و رشد کمک می‌کنند؟ پژوهش حاضر که میان شرکت‌های کارآفرین شهر تهران انجام شده، نشان می‌دهد یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های چرخه حیات ERP مانند موتور محرکی برای عملکرد بازاریابی عمل می‌کند. در این مطالعه، پنج زیرساخت کلیدی ERP شامل مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، برنامه‌ریزی منابع تولید (MRP)، زنجیره تأمین و تدارک مواد، مدیریت سازمان و منابع انسانی، و برنامه‌ریزی و کنترل تجاری بررسی شدند. یافته‌ها حاکی از تأثیر معنادار هر پنج مؤلفه بر شاخص‌های بازاریابی است، اما شدت اثرگذاری آن‌ها متفاوت است. جالب‌ترین یافته آن است که بیشترین اثر نه از ماژول‌های مشتری‌مدار، بلکه از «مدیریت سازمان و منابع انسانی» به‌دست آمده است. وقتی یکپارچگی اطلاعات نیروی انسانی، حقوق و ساختار سازمانی تحقق یابد، چابکی و اثربخشی تیم‌های بازاریابی به شکل چشمگیری افزایش می‌یابد. در مقابل، ماژول برنامه‌ریزی تولید کمترین اثر را نشان داد که با ماهیت خدماتی یا فناورانه بسیاری از شرکت‌های نوپا هم‌خوانی دارد. پیام کاربردی این پژوهش برای مدیران فناوری و بازاریابی روشن است: برای دستیابی به بیشترین بازده از سرمایه‌گذاری ERP، اولویت را به ماژول‌هایی دهید که اطلاعات کارکنان و مشتریان را یکپارچه می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: یکپارچه‌سازی ERP، چرخه حیات برنامه‌ریزی منابع سازمانی، عملکرد بازاریابی، شرکت‌های کارآفرین، هم‌افزایی ماژول‌های سازمانی، مدیریت منابع انسانی

۱. مقدمه: یکپارچگی ERP؛ از انتخاب تا ضرورت

جهان کسب‌وکار با سرعتی نفس‌گیر در حال تغییر است. در این میان، شرکت‌های کارآفرین که ذاتاً چابک‌اند، برای بقا و رشد به ابزارهایی فراتر از حسابداری ساده و نرم‌افزارهای پراکنده نیاز دارند. سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) دقیقاً به همین دلیل متولد شدند: یکپارچه کردن همه فرایندهای سازمان روی یک بستر واحد. اما آیا واقعاً این یکپارچگی به دادِ بخش بازاریابی هم می‌رسد؟

تا همین اواخر، بسیاری از مدیران بازاریابی، ERP را یک ابزار پشتیبانی داخلی می‌دیدند؛ چیزی شبیه به موتورخانه‌ای که فقط بخش مالی یا انبار را تغذیه می‌کند. اما تجربه سال‌های اخیر، بخصوص در شرکت‌های کوچک و متوسط، خلاف این را نشان داده است. وقتی داده‌های تولید، منابع انسانی، زنجیره تأمین و ارتباط با مشتری روی یک چرخه حیات مشترک حرکت می‌کنند، تیم بازاریابی ناگهان صاحب قدرتی می‌شود که پیش‌تر رؤیای آن را داشت: دسترسی بهنگام به اطلاعات واقعی مشتری، پیش‌بینی موجودی محصولات، هماهنگی فوری با واحد خرید و حتی تحلیل هزینه‌های واقعی پویش‌ها.

باین‌حال، مسیر یکپارچه‌سازی ERP داستان ساده‌ای نیست. ادبیات جهانی پر است از پروژه‌های شکست‌خورده، بودجه‌های سر به فلک کشیده و زمان‌بندی‌هایی که از دست رفته‌اند. نکته جالب اینجاست که بخش بزرگی از این ناکامی‌ها، نه به‌خاطر بدی نرم‌افزار، بلکه به دلیل نشناختن اولویت‌ها رخ داده است. مدیران اغلب نمی‌دانند کدام

صرفاً فنی به نظر برسد، اما وقتی بازاریاب قول عرضه محصولی را در تاریخی مشخص می‌دهد، این MRP است که اعتبار آن قول را می‌سازد. در شرکت‌های کارآفرین که هر سفارش برایشان حیاتی است، هماهنگی تولید و بازاریابی مانع از دست رفتن مشتریان به دلیل کمبود موجودی یا تأخیر می‌شود.

۳-۲. تهیه و تدارک مواد (MP) - کنترل‌کننده هزینه و زمان

خرید مواد، مدیریت انبار و حمل‌ونقل، سه ضلع این زیرساخت‌اند. تأثیر مستقیم آن بر بازاریابی از دو مسیر است: نخست، قیمت تمام‌شده که حاشیه سود و انعطاف در قیمت‌گذاری رقابتی را تعیین می‌کند؛ دوم، سرعت تأمین که به بازاریابی اجازه می‌دهد بدون ترس از کمبود، فروش ویژه یا عرضه محصول جدید را اعلام کند. برای یک کسب‌وکار نوپا، نوسان در زنجیره تأمین می‌تواند به سرعت اعتبار برند را خدشه‌دار کند.

۴-۲. مدیریت سازمان و منابع انسانی (OHRM) - قهرمان پیش‌بینی‌نشده

اینجا جایی است که بسیاری از مدیران تعجب می‌کنند. ماژول منابع انسانی شامل اطلاعات کارکنان، حقوق و دستمزد، ساختار سازمانی و حتی برنامه‌ریزی نوبت‌های کاری است. اما چرا باید بر بازاریابی اثر بگذارد؟ تصور کنید تیم فروش شما بدانند دقیقاً چه کسی در انبار پاسخگوست یا کارشناس فنی چه زمانی برای پشتیبانی از یک جلسه مشتری آزاد است. یکپارچگی این داده‌ها به بازاریابی چابکی می‌دهد؛ هماهنگی میان افراد سریع‌تر می‌شود و هزینه‌های مازاد کاهش می‌یابد. جالب است که در این پژوهش، همین ماژول بیشترین تأثیر را بر عملکرد بازاریابی نشان داد.

۵-۲. برنامه‌ریزی و کنترل تجاری (BPC) - قطب‌نمای سودآوری

این ماژول شامل سیستم‌های حسابداری، بودجه‌بندی، دریافت و پرداخت و تحلیل قیمت تمام‌شده است. بازاریابی بدون BPC مانند رانندگی بدون آمپر بنزین است. وقتی داده‌های مالی دقیق و بهنگام در دسترس باشد، تیم بازاریابی می‌تواند بازگشت سرمایه (ROI) کمپین‌ها را واقعی‌تر بسنجد، بودجه تبلیغات را عاقلانه تخصیص دهد و از افتادن در تله فروش‌های زیان‌ده بپرهیزد.

۳. یافته‌ها: نقشه اثرگذاری زیرساخت‌ها

آنچه داده‌ها فاش کردند: نقشه اثرگذاری

پس از تحلیل بازخورد مدیران و کارشناسان شرکت‌های کارآفرین تهران، یک واقعیت خود را با قدرت نشان داد: هر پنج زیرساخت چرخه حیات ERP بر عملکرد بازاریابی اثر می‌گذارند. اما این اثرگذاری یکدست نیست و همین تفاوت‌هاست که نقشه راه مدیران هوشمند را مشخص می‌کند.

مدیریت سازمان و منابع انسانی در صدر نشست. با ضریب تأثیر

ماژول را زودتر پیاده‌سازی کنند تا بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های کلیدی خود ببینند.

پژوهش حاضر درست به همین گلوگاه می‌پردازد. ما در این مطالعه، پنج زیرساخت اصلی چرخه حیات ERP را انتخاب کردیم و اثر آن‌ها را بر عملکرد بازاریابی در شرکت‌های کارآفرین سنجیدیم. جامعه آماری ما را مدیران و کارشناسانی تشکیل می‌دهند که در دل بازار پویای تهران فعالیت می‌کنند؛ همان‌هایی که هر روز با محدودیت‌های منابع، نوسانات اقتصادی و رقابت فشرده دست‌به‌گریبان‌اند.

پرسشی که این تحقیق را پیش می‌برد، بسیار سراسر است: اگر قرار باشد یک شرکت کارآفرین، با بودجه‌ای محدود، گام‌به‌گام سیستم ERP خود را مستقر کند، سرمایه‌گذاری روی کدام ماژول زودتر او را به نتایج ملموس بازاریابی می‌رساند؟ پاسخ به این پرسش، نه فقط یک راهنمای فنی که یک نقشه راهبردی برای مدیرانی است که نمی‌خواهند در پیچیدگی‌های فناوری گم شوند.

در ادامه این مقاله، ابتدا نگاهی به تجربه‌های جهانی می‌اندازیم و سپس با شرح چارچوب مفهومی، شما را با یافته‌های اصلی پژوهش آشنا می‌کنیم. پیامی که از دل داده‌ها بیرون می‌آید، شاید بعضی باورهای کهنه را به چالش بکشد و اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوریانه را برای همیشه تغییر دهد.

۲. زیرساخت‌های پنج‌گانه چرخه حیات ERP

زیرساخت‌های پنج‌گانه چرخه حیات ERP: موتورهای پنهان بازاریابی اگر ERP را مثل یک بدن زنده تصور کنید، هر یک از ماژول‌های آن همچون عضوی حیاتی کار می‌کند. اما وقتی این اعضا با هم هماهنگ شوند، قدرتی فراتر از جمع ساده توان‌هایشان پدید می‌آید. در این پژوهش، تمرکز بر پنج زیرساخت کلیدی بود که چرخه حیات سیستم را می‌سازند و هر یک به گونه‌ای نبض بازاریابی را در دست می‌گیرند.

۱-۲. مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) - پیشانی بازاریابی

واضح‌ترین پل میان ERP و بازاریابی، ماژول مشتری‌مداری است. CRM اطلاعات تماس، تاریخچه خرید، تعاملات خدماتی و حتی سرنخ‌های فروش را یکپارچه می‌کند. برای یک شرکت کارآفرین که هنوز نامش در بازار جا نیفتاده، این ماژول یعنی توانایی طراحی پوشش‌های شخصی‌سازی‌شده، پیگیری دقیق رفتار مشتری و تبدیل یک تماس ساده به فرصت فروش. وقتی CRM با سایر بخش‌ها پیوند می‌خورد، تیم بازاریابی می‌داند که وعده‌ای که به مشتری می‌دهد، از پس آن برمی‌آید یا نه.

۲-۲. برنامه‌ریزی منابع تولید (MRP) - پشتیبان وعده‌های

فروش

MRP تضمین می‌کند که مواد اولیه، ظرفیت خطوط و زمان‌بندی تولید با تقاضای بازار هم‌خوانی دارند. شاید در نگاه اول این ماژول

پیمود، نه صرفاً بر اساس روندهای رایج.

- غلبه بر پیش فرض‌های رایج: برخلاف تصور عمومی، «مدیریت سازمان و منابع انسانی» و «برنامه‌ریزی و کنترل تجاری» تأثیر بیشتری بر بازاریابی دارند تا CRM یا ابزارهای تولید. این دو ماژول ستون فقرات تصمیم‌گیری را تشکیل می‌دهند.

- هم‌افزایی، برگ برنده اصلی: قدرت واقعی ERP در جمع ماژول‌ها متجلی می‌شود. هنگامی که منابع انسانی، مالی و زنجیره تأمین هم‌صدا شوند، تیم بازاریابی با «اطلاعات زنده» کار می‌کند و وعده‌هایی می‌دهد که سازمان از پس تحققشان برمی‌آید.

پیشنهادهای عملی

۱. از زیرساخت‌های نامرئی شروع کنید: پیش از CRM، سیستم‌های منابع انسانی و مالی را یکپارچه سازید.

۲. CRM را به داده‌های واقعی متصل کنید: هم‌زمان پل آن را با زنجیره تأمین و موجودی انبار برقرار سازید.

۳. تیم تهیه و تدارک را شریک راهبردی بازاریابی کنید، نه واحد پشتیبانی صرف.

۴. اگر حوزه فعال شما تولیدی است، MRP را با وعده‌های فروش هماهنگ کنید؛ در غیر این صورت منابع را به اولویت‌های با بازده بالاتر اختصاص دهید.

۵. به مراحل بعدی بیندیشید: مدیریت دانش و تحلیل پیشرفته داده‌ها، ارزش چرخه حیات ERP را چندبرابر خواهد کرد.

در پایان باید گفت در جهانی که سرعت تغییر سرسام‌آور است، یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های ERP نه یک انتخاب فناورانه که ضرورتی راهبردی برای بقای شرکت‌های کارآفرین به شمار می‌رود. امید است این یافته‌ها چراغ راه مدیرانی باشد که با گام‌هایی سنجیده به استقبال تحول دیجیتال می‌روند.

منابع:

- Aarabi, M., Ghafoorian, H., & Saman, M. Z. M. (2014). Relevance of ERP Implementation and Critical Success Factors in SMEs. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(9).
- Ahmad, S. et al. (۲۰۱۹). [مطالعه مبنای پرسش‌نامه].
- Hustad, E., & Olsen, D. H. (2013). Critical Issues Across the ERP Life Cycle in SMEs. *Procedia Technology*, 9.
- Leyh, C. (2016). Critical success factors for ERP projects in SMEs—The perspective of selected German SMEs. *FedC-SIS*.
- Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2014). Examine ERP post-implementation stages of use and value. *International Journal of Accounting Information Systems*, 15(2).

۵۹/۰، این ماژول بیشترین نقش را در بهبود شاخص‌های بازاریابی ایفا کرد. شاید برای برخی غافلگیرکننده باشد، اما شرکت‌های کارآفرین دقیقاً به این دلیل که تیم‌های کوچک و چندوظیفه‌ای دارند، ارزش یکپارچگی اطلاعات کارکنان را زودتر لمس می‌کنند. وقتی بخش بازاریابی بداند که کارشناس فنی چه زمانی در دسترس است، کدام نیروی فروش در منطقه حضور دارد یا هزینه‌ی واقعی هر نیرو چقدر است، تصمیم‌هایش دقیق‌تر و سریع‌تر می‌شود. این ماژول مثل روغنی است که چرخ‌دنده‌های ارتباطات درونی را روان می‌کند.

برنامه‌ریزی و کنترل تجاری، دومین پیشران قدرتمند با ضریب ۵۵/۰، نشان داد که هیچ پویش موفق‌تری بدون پشتوانه‌ی دقیق مالی دوام نمی‌آورد. این یعنی سیستم‌های حسابداری، بودجه‌بندی و تحلیل قیمت تمام‌شده، ابزاری صرفاً برای حسابداری نیستند؛ آن‌ها قطب‌نمایی‌اند که بازاریاب را از فروش‌های پرخرج و کم‌سود دور می‌کنند و سمت فرصت‌های پربازده هدایت می‌کنند.

تهیه و تدارک مواد با ضریب ۵۳/۰ و مدیریت ارتباط با مشتری با ۵۱/۰ در میانه جدول ایستادند. این دو همچون دو بال یک پرنده‌اند: یکی زنجیره تأمین را آن‌قدر چابک نگه می‌دارد که بازاریابی بتواند بدون دغدغه وعده بدهد؛ دیگری دریچه‌ای مستقیم به نبض مشتری می‌گشاید تا وعده‌ها بر اساس خواست واقعی بازار طراحی شوند. تأثیر نزدیک این دو نشان می‌دهد که در شرکت‌های کارآفرین، نمی‌توان یکی را فدای دیگری کرد؛ هماهنگی میان تأمین و ارتباط با مشتری است که نمانام (برند) را معتبر نگه می‌دارد.

برنامه‌ریزی منابع تولید با ضریب ۴۸/۰ کم‌ترین اثر را به خود اختصاص داد. این یافته نه به معنای بی‌اهمیتی MRP، بلکه بازتابی از جنس شرکت‌های بررسی‌شده است. بسیاری از کسب‌وکارهای کارآفرین در فضای خدمات، فناوری یا تجارت الکترونیکی فعالیت می‌کنند که تولید فیزیکی در آن‌ها نقش محوری ندارد. اما حتی در همین گروه هم همین میزان اثرگذاری پیام روشنی دارد: وقتی تولید بخشی از ماجراست، نمی‌شود بازاریابی را از آن جدا کرد.

نکته جالب توجه اینکه اثر ترکیبی همه این زیرساخت‌ها (ضریب ۵۶/۰ برای مدل کلی) به‌خوبی نشان می‌دهد قدرت اصلی ERP نه در تک‌تک ماژول‌ها که در هماهنگی میان آن‌هاست. گویی هر ماژول نخی است که وقتی با دیگر نخ‌ها گره می‌خورد، توری مقاوم برای رشد بازار می‌بافد.

۴. نتیجه‌گیری و درس‌هایی برای مدیران

درس‌هایی برای مدیران: از داده تا تصمیم

این پژوهش پیامی روشن برای مدیران فناوری و بازاریابی دارد: مسیر یکپارچه‌سازی ERP را باید بر مبنای تأثیر واقعی بر شاخص‌های بازار

یادداشت‌های یک معمار سازمانی

رضا کرمی

سرپرست گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: Karami@golsoft.com

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

است. تا جایی که بعضی از سخنرانان در توصیف این وضعیت از تعبیر «سونامی سامانه‌ها» استفاده کردند. یکی از رسانه‌ها گزارش داده است که هر فعال اقتصادی برای اداره امور روزمره بنگاهش با ۳۰ تا ۴۰ سامانه ملی سروکار دارد. وقتی این تعداد را کنار سطح پائین پایداری، کیفیت، یکپارچگی و امنیت این سامانه‌ها می‌گذاریم، بیشتر به مشکلاتی که این وضعیت برای شهروندان ایجاد کرده پی می‌بریم.

برای ایجاد این «سونامی سامانه‌ها» دلایل متعددی ذکر می‌کنند، اما اگر توجه کنیم که بیشتر این سامانه‌ها، نه به تشخیص و سلیقه این یا آن سازمان، بلکه «به حکم قانون» ایجاد شده‌اند، یکی از مهم‌ترین دلایل ناگفته آن آشکار می‌شود. امروزه در کشور ما کمتر قانون و مقرره‌ای است که برای حل یکی از مشکلات پرشمار اقتصادی و غیراقتصادی مملکت تدوین و تصویب شود و در آن فلان سازمان مکلف به ایجاد و راه‌اندازی بهمان سامانه ملی نشده باشد. در قانون برنامه هفتم (مصوب اردیبهشت ۱۴۰۳) که ۱۲۰ ماده دارد، ۱۳۵ بار واژه سامانه استفاده شده که بسیاری از این موارد، حکم به تکلیف ایجاد و راه‌اندازی سامانه‌های جدید است. (این تعداد برای قانون برنامه ششم ۵۱ بود!) این غیر از سامانه‌هایی است که در آیین‌نامه‌ها



آبِ سربالای قانون‌گذاری و معماری!

در نهمین همایش ملی معماری سازمانی که اخیراً در دانشگاه شهید بهشتی برگزار شد، یکی از مضامین پرتکرار بسیاری از سخنرانی‌ها، که از قضا توسط مدیران دولتی هم ارائه می‌شد، انتقاد از وضعیت سامانه‌های پرشمار و اغلب متداخل ملی بود که فرایندهای خدمت‌رسانی به شهروندان را به جای تسهیل و تسریع، دچار مشکل کرده است. گویا تعداد این سامانه‌های ملی در چند سال گذشته آن قدر زیاد شده که حساب آن از دست همه دررفته



اندازه سامانه‌های ملی را به «سونامی سامانه‌ها» تعبیر کرده‌اند و به فکر چاره‌جویی برای آن افتاده‌اند. از اخباری که این‌روزها به گوش می‌رسد بوی آن می‌آید که سونامی دیگری هم در راه باشد: سونامی اپراتورها.

مدتی است که بعضی از سازمان‌های حاکمیتی برای حل مشکل کیفیت و سرعت پائین خدمات عمومی به شهروندان به راه‌حل جدیدی دست پیدا کرده‌اند و آن ایجاد و راه‌اندازی اپراتورهای خدمات بخش عمومی است. این اپراتورها شرکت‌های خصوصی هستند که طبق یک مدل کسب‌وکار مشخص عهده‌دار و متصدی ارائه خدمات عمومی در یکی از حوزه‌ها می‌شوند. ممکن است ایجاد زیرساخت‌های لازم برای ارائه و تداوم خدمات هم از وظایف اپراتور باشد، که در این صورت قاعدتاً باید بر طبق یکی از الگوهای مشارکت عمومی-خصوصی یا همان PPP سرمایه‌گذاری انجام شود و اپراتور از محل ارائه خدمات، درآمدش را کسب کند. هم‌چنین ممکن است زیرساخت‌های ارائه خدمت قبلاً ایجاد شده و هم‌اکنون موجود باشد و صرفاً نگهداری این زیرساخت‌ها و ارائه خدمات با استفاده از آن‌ها به اپراتورها واگذار شود. الگوی ارائه خدمات عمومی از طریق اپراتورهای خصوصی یک روش شناخته‌شده و رایج در خیلی از کشورهاست که دولت‌ها را از مشکلاتی مانند کمبود منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، دشواری جذب و نگهداری نیروهای متخصص و ناکارآمدی معمول در اداره نهادهای عمومی خلاص می‌کند. در کشور ما هم البته این الگو سابقه دارد و مدارس غیرانتفاعی، اپراتورهای ارتباطی و شرکت‌های توزیع برق نمونه‌هایی از آن هستند.

در چند ماه گذشته اخباری منتشر شده که گویا دولت قصد دارد ارائه خدمات خود را در سایر حوزه‌ها، به‌ویژه در حوزه خدمات الکترونیکی (یا به‌اصطلاح محبوب‌تر این روزها: خدمات دیجیتال) هم به تدریج به اپراتورهای خدماتی واگذار کند. صحبت از «اپراتورهای خدمات دیجیتال سلامت»، «اپراتورهای هوش مصنوعی» و «اپراتورهای امنیت سایبری» شده است و گویا اپراتورهای دیگری هم در راهند. طبیعی است در کشوری که سطح خدمات ارائه شده توسط بخش عمومی (دولت و نهادهای

و مقررات اجرایی پیش‌بینی‌شده در این قانون، تعریف شده یا بعد از این می‌شوند.

زمانی اهل فن آرزو داشتند سیاستمداران و قانون‌گذاران ما گوشه چشمی به فناوری اطلاعات داشته باشند و از ظرفیت این فناوری برای حل مسائل و مشکلات کشور استفاده کنند. الیوم اوضاع برعکس شده است؛ یعنی همگان دعا می‌کنند تب تند «سامانه‌سازی» فرونشیند و اعتقاد قانون‌گذاران به اینکه سامانه‌ها حلال همه مشکلات کشور هستند، زودتر زایل شود!

اما مشکل بیش از آن‌که ناشی از تعدد و تنوع سامانه‌ها باشد، ناشی از وارونگی رابطه بین «قانون‌گذاری» و «معماری» است. سامانه‌های اطلاعاتی، بلوک‌های سازنده یا عناصر معماری در مقیاس سازمانی یا ملی هستند که برای تجمیع و پردازش و تحلیل و ارائه داده‌ها و اطلاعات طراحی می‌شوند. برای پیاده‌سازی این سامانه‌ها در سطح ملی، معمولاً نیاز به قوانین و مقررات آمره‌ای است که استقرار و استفاده از آن‌ها را مجاز یا الزام‌آور سازد. بنابراین در ترتیب منطقی و درست، اول معماری طراحی می‌شود و در پی آن، قانون وضع می‌شود. اگر این ترتیب به هر دلیلی، از جمله به دلیل شتابزدگی قانون‌گذاران و دولتمردان، یا بی‌اعتقادی آنان به معماری، وارونه شود، نتیجه همان خواهد شد که دیده‌ایم و می‌بینیم. در این وضعیت، ابتدا قانونی مشتمل بر ایجاد یک یا چند سامانه تصویب می‌شود و سپس فناوران فراخوانده می‌شوند تا معماری مناسب (و اغلب محالی) برای ایجاد و استقرار آن طراحی کنند.

چاره چیست؟ یکی از راه‌حل‌های اساسی این معضل، تدوین و طراحی معماری سامانه‌های ملی و تعیین ارتباطات آن‌ها با یکدیگر است که البته سال‌هاست در دستور کار دولت‌ها بوده ولی هنوز به سرانجامی نرسیده است. با اوضاع و شرایطی که می‌بینیم هم امید چندانی به سرانجام گرفتن این مهم در آینده نزدیک نمی‌رود (کافی است به سرنوشت احکام موضوع ماده ۶ مصوبه «نقشه راه دولت هوشمند» دقت کنید!). عجالتاً می‌توان پیشنهاد کرد که قوای مقننه و مجریه، متعهد شوند هر قانون و مقرره‌ای را در زمان طرح و پیش از تصویب، به یک «پیوست معماری» منضم کنند و وجود این پیوست، شرط طرح و بررسی قوانین و مقررات محسوب شود. در این پیوست، فهرست و ارتباطات بلوک‌های سازنده معماری موجود و آینده، یعنی پیش و پس از اجرای قانون و مقرره، باید ارائه و از نظر رعایت اصول معماری (مانند عدم همپوشانی، کمینگی، یکپارچگی و ...) کنترل شود. شاید به این ترتیب، آب سربالای ترتیب معکوس قانون‌گذاری و معماری فرونشیند و از خطر سونامی سامانه‌ها جان به در ببریم.

۱۴۰۴/۱۰/۱

در انتظار سونامی بعدی!

در یادداشت اخیرم اشاره کردم که برخی کثرت و تعدد بیش از



افت آموزش ریاضی و تاثیر آن در معماری گریزی

در روان‌شناسی و علوم شناختی، dyscalculia به نوعی اختلال (عمدتاً مادرزادی) اطلاق می‌شود که نتیجه آن ناتوانی در درک مفاهیم انتزاعی و ریاضی است. تحقیقات زیادی در مورد علل روان‌تنی این اختلال و تاثیر آن در یادگیری ریاضی و علوم مهندسی صورت گرفته و تحقیقات بیشتری هم در حال انجام است. از سوی دیگر، شواهد عینی زیادی وجود دارد که آموزش ریاضی در سطح جهانی (و از جمله در کشور ما، شاید با شدت بیشتری) در چند دهه گذشته دچار افت قابل‌ملاحظه‌ای شده است که نتیجه آن را می‌توان در کاهش توانایی دانش‌آموختگان سطوح متوسطه و عالی در درک مفاهیم تجریدی و ریاضی مشاهده کرد. این پدیده علل و عوامل پیچیده‌ای دارد که در اینجا نمی‌خواهیم به آن‌ها بپردازیم. اما آنچه این موضوع را به پدیده نسبتاً شایع «معماری گریزی» به‌ویژه در میان مدیران و کارشناسان ارشد سازمان‌ها پیوند می‌دهد، چیزی است که در این یادداشت می‌خواهیم به آن بپردازیم.

در مواجهه طولانی که در طول سالیان با مدیران و تصمیم‌گیران سازمان‌های بزرگ کشور داشته‌ام، متوجه شده‌ام بسیاری از آنان که حتی در درک و فهم مشکلات و پیچیدگی‌های روابط و نحوه اداره سازمان‌ها مشکلی ندارند، هنگامی که با توصیفی انتزاعی از سازمان خود که این مشکلات را در قالب مدل‌های معماری ارائه می‌دهد، از درک و فهم این توصیفات و مدل‌ها درمی‌مانند. «مدل» بنابه‌تعریف، بازنمایی ساده‌شده واقعیت است، و این ساده‌سازی مستلزم قدری انتزاع و فاصله گرفتن از واقعیات ملموس است. ممکن است برخی از ما تماس نزدیک با واقعیات ملموس و روزمره را بیش از ارتباط با مدل‌ها و مفاهیم انتزاعی که این واقعیات را باز می‌نمایانند، بپسندیم، اما امر مسلم این است که برای درک و فهم پدیده‌های پیچیده و مرکب، چاره‌ای جز سروکار داشتن با مدل‌های انتزاعی نیست. سازمان‌ها هم از جمله پیچیده‌ترین پدیده‌های دنیای امروزند که اداره درست آن‌ها بدون داشتن یک تصویر کل‌نگر و بدون مقداری تفکر انتزاعی (به یاری مدل‌ها) غیرممکن می‌نماید. این واقعیت پایه‌ای، اساس نیاز به معماری سازمانی است.

برداشت من این است که این «مدل‌پرهیزی» و نتیجه آن، یعنی

عمومی غیردولتی) اینقدر نازل است و دولت هم درگیر چنان معضلات عدیده‌ای است که به‌زودی نمی‌توان ارتقاء سطح این خدمات را انتظار داشت، هیچ آدم عاقل و منصفی نمی‌تواند با این سیاست واسپاری خدمات به اپراتورها مخالفت کند، اما شتاب غیرطبیعی نهادهای حاکمیتی برای طرح اپراتورهای رنگارنگ آدم را به تردید می‌اندازد که نکند این واژه «اپراتور» هم از آن «برچسب‌های آرامش‌بخش» جادویی است که قبلاً به آن اشاره کرده‌ام. یعنی واژه‌هایی که بیش از آن که نمایانگر مفاهیم سنجیده و اندیشیده باشند، کاربرد آن‌ها صرفاً گوینده را از مسئولیت تأمل و تفکر و تعمق و طراحی آزاد می‌کند و به‌همین دلیل گاهی به‌نحو غیرطبیعی بر سر زبان می‌افتند. همچنین این گرایش مقاومت‌ناپذیر به ایجاد اپراتورهای مختلف، ممکن است نشانه‌ای باشد از عارضه فراگیر «راه‌حل‌های ساختاری برای مشکلات فرایندی» که آن را هم قبلاً متذکر شده‌ام.

واقعیت این است که هرچند الگوی اپراتوری تمهید کارآمدی است اما اگر به پیش‌نیازها و لوازم ضروری آن توجه نشود، ازدیاد و تکثیر بی‌رویه آن‌ها نه تنها دردی از دولت و ملت دوا نخواهد کرد، بلکه قوزی بالاقوز دستگاه دیوانسالاری فشل و ناکارآمد ما خواهد افزود.

اما این پیش‌نیازها و الزامات ضروری چه هستند؟ از دیدگاه معماری می‌توان به‌طور خلاصه به این موارد اشاره کرد:

۱. طراحی توافقیانه‌های سطح سرویس مناسب و اطمینان از کفایت آن‌ها برای برآوردن اهداف و نیازمندی‌های کلان حوزه
 ۲. طراحی فرایندهای ارائه خدمات و اطمینان از بسندگی آن‌ها برای اطمینان از برآوردن سطح سرویس توافق‌شده
 ۳. طراحی سرویس‌های کاربردی و زیرساختی لازم و اطمینان از کارآمدی آن‌ها برای پشتیبانی از فرایندهای ارائه خدمات
 ۴. طراحی معماری کاربردهای (سامانه‌ها) و داده‌ها و زیرساخت متناسب با سرویس‌های کاربردی و زیرساختی مورد نیاز، به‌ویژه از نظر یکپارچگی و تعامل‌پذیری داده‌ها
 ۵. طراحی و ایجاد قابلیت‌های سازمانی کارآمد در سازمان‌های تنظیم‌گر (رگولاتور) برای نظارت و راهبری اپراتورها
- به عبارت دیگر، ایجاد اپراتورهای خدمات، اقدامات صرفاً اداری نیستند که با قانون و آئین‌نامه و ابلاغیه بتوان از عهده مشکلات بعدی آن‌ها برآمد، بلکه تصمیمات دامن‌دار معماری هستند که باید با عینک معماری به آن‌ها نگرست و با ابزار و روش‌های معماری آن‌ها را طراحی کرد. در غیر این صورت، این تمهید کارآمد هم ممکن است در دستگاه گوارش قوی نظام اداری ما چنان هضم و جذب شود که پس از مدتی بگوئیم:

از قضا سرکنگبین صفرا افزود

روغن بادام، خشکی می‌فزود

۱۴۰۴/۱۰/۱۵

خود می‌پردازد. عبارت انگلیسی Remains of day که در عنوان این رمان به کار رفته، کنایه از ماحصل و جوهره چیزی است که پس از گذر ایام و حدوث تغییرات و تحولات متعدد، از آن چیز باقی می‌ماند. معماری سازمانی نیز در تاریخچه نزدیک به چهل ساله خود، شاهد تغییرات و تحولات متعدد و مستمری بوده است. هم‌اکنون نیز در ادبیات این حوزه می‌توان گستره وسیعی از رویکردها، نگرش‌ها و برداشت‌ها را مشاهده کرد. از دیدگاه‌های نسبتاً سنتی‌تر فناوری‌محور گرفته تا رویکردهای جدیدتر متمایل به معماری کسب‌وکار، و از متدولوژی‌های سنگین متمایل بر مستندسازی مفصل تا طیف وسیعی از روش‌های چابک که مدعی آشتی‌دادن معماری سازمانی با مقتضیات زمانه تندگذر و پرتلاطم امروزند. ملاحظه این تنوع رویکردها و برداشت‌ها از معماری سازمانی، خودبه‌خود این پرسش را به ذهن متبادر می‌کند که واقعاً جوهره معماری سازمانی چیست؟ چه وجه اشتراکی بین همه این خوانش‌های متفاوت از آن می‌توان یافت؟ بر مبنای دانسته‌ها و تجارب شخصی خودم، پاسخ من به این پرسش، چنین است:

۱. معماری سازمانی، اساساً «توصیف» (حال یا آینده) سازمان است، و این توصیف را از طریق «مدل‌سازی» و «تجريد» انجام می‌دهد. بنابراین، روش و نگرش معماری سازمانی، ذاتاً تحلیلی، تجربیدی و تقلیل‌گرایانه است. هر رویکردی به فهم و توصیف سازمان که بر مبنای مدل‌سازی نباشد، شایسته عنوان معماری سازمانی نخواهد بود.

۲. معماری سازمانی، رویکردی «کل‌گرایانه» است و آنچه آن را از سایر دیسپلین‌های معماری، مانند معماری نرم‌افزار، متمایز می‌کند، همین کل‌گرا بودن آن است. هیچ خوانش معتبری از معماری سازمانی نمی‌تواند داعیه کل‌نگری در مورد سازمان را فرونهد و تنها به یک وجه یا یک جزء از سازمان مشغول شود.

۳. «هدف‌گرایی» در ذات معماری سازمانی است. ممکن است این معطوف‌بودن به هدف یا غایات سازمانی در رویکردهای مختلف با واژه‌های مختلفی مانند استراتژی، انگیزش، چشم‌انداز و مانند آن نامیده شود، اما هر توصیف معتبر معماری سازمانی علاوه بر اجزاء سازمان و ارتباط بین این اجزاء، باید بتواند ارتباط علی بین ترکیب اجزا و نوعی هدف از تشکیل و فعالیت سازمان را هم نشان دهد.

این سه ویژگی ممیزه، که به گمان من جوهره معماری سازمانی را تشکیل می‌دهند، معیار و ملاک مناسبی به دست می‌دهند تا بتوان خوانش‌های «معتبر» معماری سازمانی را از برخی تشبیهات به معماری سازمانی متمایز کرد.

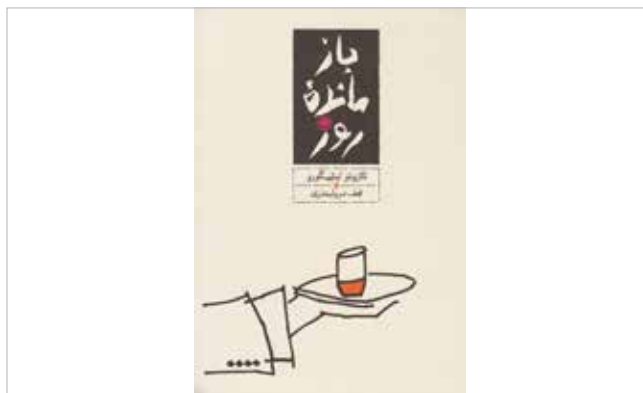
اینها را شاید بتوان «بازمانده روز» در معماری سازمانی نامید.

۱۴۰۵/۲/۲۰

«معماری‌گریزی» در سال‌های اخیر روبه افزایش است. یعنی بیش از پیش با مدیرانی برخورد می‌کنیم که علی‌رغم داشتن تحصیلات عالی و گاه تجارب مفید، در خواندن، درک و فهم ساده‌ترین مدل‌های انتزاعی از سازمان خود، مشکل دارند. هر چند بیشتر آن‌ها این عجز از درک انتزاع را به‌زبان نمی‌آورند و پرهیز خود از استفاده از این مدل‌ها را به‌شکل عدم استفاده از معماری سازمانی و کاربردهای آن بروز می‌دهند. در صحبت با بسیاری از این «معماری‌گریزان» متوجه شده‌ام که ریشه این نقص شاید در ضعف پرورش تفکر انتزاعی در سالیان تحصیل آن‌ها بوده باشد. پرورشی که معمولاً با آموزش ریاضی صورت می‌گیرد.

ریاضیات علم ساختارها و روابط انتزاعی است و آموزش و ممارست در آن، ذهن را برای درک مفاهیم و روابط انتزاعی، و استدلال و تصمیم‌گیری بر پایه این مفاهیم و روابط آماده می‌کند. هر چند عده بسیار کمی از کسانی که در مدرسه و دانشگاه ریاضی می‌آموزند، در دوران کاری خود مستقیماً از این آموزه‌ها بهره‌عملی و مستقیم می‌برند، اما فایده عمده و عمدتاً پنهان آموزش و ورزش ذهن با ریاضیات بعدها خود را در توانایی درک و کارکردن با مفاهیم و ساختارهای انتزاعی نشان می‌دهد. یعنی همان توانمندی که متأسفانه در سال‌های اخیر روبه‌روز در دانش‌آموختگان ما کمتر و کمتر می‌شود، و با کمال تأسف خود را در نوعی «معماری‌گریزی» در اداره سازمان‌ها نشان می‌دهد.

۱۴۰۴/۱۱/۱



بازمانده روز در معماری سازمانی

«بازمانده روز» (ترجمه The Remains of the Day) نام رمانی است از کازوئو ایشی‌گورو، نویسنده انگلیسی‌زبان معاصر، که چند سال پیش با قلم شیوای مرحوم نجف دریابندری به فارسی ترجمه و در طول این سال‌ها بارها تجدید چاپ شده است.

این رمان داستان خدمتکار یکی از عمارت‌های اعیانی انگلیس است که در آخرین سال‌های خدمت خود به سفر می‌رود و از رهگذر اتفاقاتی که در این سفر برایش می‌افتد، به تأمل در ماحصل زندگی حرفه‌ای

مدیریت فرایند تولید نرم افزار

بخش هفتم

سیدعلی آذرکار

مدیر اجرایی مؤسسه ارزیابی کسب و کار آینده پژوه هوشمند

پست الکترونیکی: a.azarkar@sfbvi.com

(۱) مقدمه

در قسمت پیشین به بیان طرح‌های لازم برای اجرای بهتر یک پروژه نرم‌افزاری پرداخته شد. در ادامه، در این قسمت به طرح آزمون، که از طرح‌های مهم در فرایند تولید یک نرم‌افزار است، پرداخته شده و به اجمال توصیف می‌شود.

(۲) طرح آزمون

یکی از ارکان تولید نرم‌افزار و از فرایندهای حیاتی آن، آزمون است. اگر چه در ابتدای شکل‌گیری مهندسی نرم‌افزار و ابداع روشگان‌های اولیه تولید، آزمون فرایندی بود که پس از پیاده‌سازی و ساخت نرم‌افزار انجام می‌شد، ولی دهه‌ها است که حوزه مهندسی نرم‌افزار به این نتیجه رسیده که این فرایند باید کل چرخه عمر تولید را پوشش دهد. تجربه نشان داده که هزینه شناسایی و رفع برخی خطاهای نرم‌افزار در مراحل نهایی تولید، بسیار بیشتر از مراحل اولیه است.

در چند دهه اخیر و به دلایل زیر، موضوع آزمون نرم‌افزار نه تنها مورد توجه دانشمندان حوزه مهندسی نرم‌افزار گرفته که از این مسیر روش‌ها، فنون و ابزارهایی هم برای انجام درست، دقیق و سریع آن ابداع شده است:

- فراگیر شدن کاربرد نرم‌افزار در همه ابعاد زندگی بشری
- ریسک‌های ناشی از به کارگیری نرم‌افزارهای دارای خطا و تبعات مختلف آن بر ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی انسان

• پیچیدگی محصولات نرم‌افزاری

• تنوع کاربری نرم‌افزارها

- بازار رقابتی نرم‌افزار و نیاز به ارائه محصولات با کیفیت در زمان‌بندی‌های تعیین شده

همانند طرح‌هایی که پیش‌تر بحث آن رفت، طرح آزمون سندی است که فعالیت‌های آزمون به شکلی روشنی مستند و برنامه‌ریزی شده و نحوه اجرای آن مشخص شده است. با توجه به تنوع نرم‌افزارها از حیث اندازه و پیچیدگی، فرایند آزمون می‌تواند توسط یک فرد، یک تیم یا حتی یک سازمان انجام شود.

۲-۱) سرفصل‌های طرح آزمون

سرفصل‌های مهم یک طرح آزمون به قرار زیر است:

- اهداف آزمون: مشخص می‌کند که فرایند آزمون چه اهدافی را دنبال می‌کند. این اهداف می‌تواند شامل اهداف فنی و کسب‌وکاری باشد.
- محدوده آزمون: آزمون فرایند پرهزینه‌ای است، هم از حیث مالی و هم زمانی. بنابراین باید محدوده اجرایی آن مشخص شده باشد. این محدوده می‌تواند به عنوان مثال، شامل یک زیرسامانه، کل سامانه، یک واحد کسب‌وکاری یا یک منطقه جغرافیایی باشد.
- انواع آزمون پویا: نرم‌افزار بر اساس قابلیت‌ها و ماهیت کارکردی آن، می‌تواند از ابعاد مختلفی آزمون شود. انواع آزمون‌هایی که به فراخور نرم‌افزار برای آن برنامه‌ریزی و اجرا می‌شود، شامل مواردی

● زمان‌بندی آزمون: زمان‌بندی فعالیت‌های آزمون به این دلیل مهم است که افراد مختلفی را از بخش‌های مختلف (مانند تیم‌های فنی کارفرما و پیمانکار، واحدهای کسب‌وکاری کارفرما و سایر سودبران) درگیر می‌کند. حتی ممکن است آزمون بخشی از فعالیت‌های کاربران در محیط عملیاتی را مختل کرده و یا فعالیت‌های دیگری را در کنار فعالیت‌های روزمره بر آن‌ها تحمیل کند. باید توجه داشت که نوع کسب‌وکار کارفرما، ممکن است محدودیت‌هایی را در تعیین برنامه زمان‌بندی و نیز اجرای فعالیت‌های پیش‌بینی شده تحمیل کند. به عنوان مثال، برای نهادهای مالی و بانکی، سه‌ماهه پایانی سال اصولاً زمانی مناسبی برای درگیر کردن کاربران در فرایند آزمون نیست. علاوه بر آن، باید توجه داشت که فرایند آزمون ممکن است خود شامل فعالیت‌های دیگری مانند نصب و آماده‌سازی سامانه عامل و پایگاه‌داده، تبدیل و انتقال داده و مواردی از این دست باشد.

● خروجی‌ها: چه فرآورده‌هایی (از حیث شکلی و محتوایی) پس از هر آزمون تحویل و ارائه می‌شود.

۲-۲) اصول آزمون

در ادبیات مربوط به آزمون، اصولی پیشنهاد شده که توجه به آن‌ها نه تنها در انجام درست و با کیفیت آزمون اثرگذار است که می‌تواند به تحقق دستاوردهای متصور از آن هم کمک کند. در مجموع، ۱۰ اصل برای برنامه‌ریزی یک فرایند آزمون پیشنهاد شده است:

۱. بخش ضروری هر آزمایش، تعریف خروجی یا نتیجه مورد انتظار است. باید آزمایش به نحوی تعریف شود که خروجی مورد انتظار آن به روشنی مشخص و قابل صحت‌گذاری باشد.
۲. برنامه‌نویس نباید برنامه خودش را آزمون کند؛ به عبارتی تولیدکننده نرم‌افزار به هیچ وجه نباید برنامه خود را آزمون کند.
۳. به قیاس مشابه، سازمان برنامه‌نویسی هم نباید برنامه‌های خودش را آزمون کند.
۴. هر فرایند آزمون، باید دربرگیرنده واری‌های جامع نتایج هر آزمون باشد.
۵. آزمایش‌ها هم باید برای شرایط ورودی نامعتبر و ناخواسته نوشته شوند و هم برای شرایط معتبر و مورد انتظار.
۶. بررسی اینکه آیا نرم‌افزار چیزی را انجام «نمی‌دهد» که باید انجام دهد، فقط نیمی از داستان است؛ نیم دیگر این است که آیا نرم‌افزار چیزی را انجام «می‌دهد» که نباید انجام دهد؟
۷. از به کارگیری آزمایش‌های بی‌مصرف پرهیز شود.
۸. هیچ تلاشی را برای آزمون، با این پیش‌فرض قطعی که خطایی یافت نخواهد شد، نباید برنامه‌ریزی و اجرا شود.
۹. احتمال وجود خطاهای بیشتری در یک بخش از نرم‌افزار، با تعداد خطاهایی که تاکنون در همین بخش یافت‌شده تناسب دارد.
۱۰. در نهایت اینکه، آزمون کاری بی‌نهایت خلاقانه و از حیث فکری

مانند: کارایی، قابلیت اطمینان، بار و فشار باشد.

● انواع آزمون‌های ایستا: اشاره شد که فرایند آزمون صرفاً در انتهای تولید انجام نمی‌شود. فرایندی که با نام «صحت‌سنجی و اعتبارسنجی (V&V)» شناخته شده، ناظر به آزمون‌هایی است که در زمان شناخت و طراحی انجام می‌شود (بدون وجود کد یا برنامه اجرایی). مرور کد، اجرای گام به گام و واری‌های کد از جمله فنونی است که تا حد زیادی می‌تواند به شناسایی و رفع زود هنگام خطاها در فرایند تولید کمک کند. لازم است در طرح آزمون به این موارد و نحوه انجام آن‌ها اشاره شود.

● تدوین آزمایش‌ها: آزمایش‌ها ابزار آزمون هستند و باید نحوه تعریف و صحت‌گذاری آن‌ها به درستی و روشنی در طرح آزمون مشخص شود. اگر چه خود آزمایش‌ها لزوماً در این سند نوشته نمی‌شوند، ولی اینکه فرایند تهیه، صحت‌گذاری، اجرا و نگهداشت آن‌ها به چه نحوی و توسط چه فرد یا افرادی است، باید مشخص شده باشد.

● ابزارهای آزمون: ابزارهایی که برای انواع آزمون لازم است، باید در این سند مشخص شده باشد. نام و نسخه ابزار و زیرساخت اجرایی آن به منظور تأمین و تهیه آن ضروری است. نحوه تأمین ابزار (توسط پیمانکار، کارفرما، شخص ثالث) هم باید در سند مشخص شده باشد.

● معیارهای پذیرش: هم‌زمان با تبیین قابلیت‌های نرم‌افزار، باید نگاهی هم به آزمون آن‌ها داشت. به همین دلیل، در روش‌نگارهای جدید، مواردی/قابلیت‌هایی که باید آزمون شود هم روشن و مشخص می‌شود. بر این اساس، معیارهایی که موجب پذیرش سامانه در مراحل مختلف تولید می‌شود، مشخص شده است.

● مستندسازی آزمون: از مهم‌ترین فعالیت‌های آزمون، مستندسازی آن و به‌ویژه ثبت و نگهداشت نتایج حاصل از آن است. این اسناد در آزمون‌های بعدی بسیار مفید و راهگشا هستند. اینکه چه اسنادی در این فرایند قرار است تولید شود و نحوه تولید آن به چه نحوی است، باید در طرح آزمون مشخص شده باشد.

● روش‌ها و رویکردهای آزمون: اینکه روش اجرای آزمون چگونه است باید در طرح آزمون مشخص شود. منظور این است که آیا آزمون بالا-به-پایین انجام می‌شود یا پایین-به-بالا؟ آزمون پس‌نمایی (رگرسیون) وجود دارد یا خیر؟

● ساختار و سازمان آزمون: افراد و سازمانی که مسئولیت برنامه‌ریزی و اجرای آزمون را دارند، باید در طرح به آن اشاره شده باشد. در این زمینه، علاوه بر تعریف نقش‌های مرتبط، باید شرح وظایف هر نقش هم مشخص شود.

● زیرساخت‌های آزمون: آزمون یک نرم‌افزار نیازمند ایجاد زیرساخت‌های مناسب است که با توجه به نوع و پیچیدگی و اندازه آن، بسیار مختلف است. برای نرم‌افزارهای بزرگ و پیچیده اصولاً زیرساخت‌های جداگانه‌ای (در کنار زیرساخت‌های عملیاتی و اجرایی) باید مهیا و آماده شود. آماده‌سازی و نگهداشت خود زیرساخت آزمون، موضوعی است که باید برای آن برنامه‌ریزی لازم را از پیش انجام داد.

چالشی است. به همین سبب، نیازمند به کارگیری افراد با تجربه و ابزارهای مناسب است.

۲-۳) آسیب‌شناسی فرایند آزمون

در پروژه‌های تولید نرم‌افزار در داخل کشور، بخش آزمون متأسفانه نادیده گرفته شده و این ریشه در ناکامی و عدم موفقیت بسیاری از پروژه‌ها دارد. مشکل از آنجا ناشی می‌شود که آزمون یک فرایند اضافی بوده و هر گونه هزینه‌کرد برای آن بی‌فایده است. این در حالی است که تجربه نشان داده تیم پروژه (اعم از کارفرما و پیمانکار) متحمل خسارات و هزینه‌های زیادی بابت عدم توجه به این موضوع شده است.

برخی از مواردی که به عنوان آسیب‌شناسی فرایند آزمون در خور توجه است، را می‌توان به قرار زیر برشمرد:

- طرح آزمون اصولاً توسط پیمانکار تهیه نشده و کارفرما هم توجهی به این موضوع ندارد.
- پیمانکار فعالیت‌هایی را به منظور آزمون ایستا (اجرای روش‌هایی مانند مرور مشترک یا اجرای گام به گام) در محیط تولید برنامه‌ریزی نکرده و نرم‌افزار بلافاصله وارد محیط آزمون (داخلی) می‌شود.
- برنامه‌نویس خود برنامه خودش را آزمون می‌کند.
- معیارهای پذیرش نرم‌افزار (محصول) در ابتدای پروژه تعریف نشده و کاربران و تیم تولید در مرحله نهایی تولید، در پذیرش نرم‌افزار با چالش‌های متعددی مواجه می‌شوند.
- کاربران کلیدی در تعریف آزمایش‌ها و پذیرش محصول مشارکت ندارند.
- در فرایند آزمون، آزمایش‌ها به درستی اجرا نشده و خروجی آن‌ها بررسی نمی‌شود.
- نتایج آزمون به درستی مستند نمی‌شود.
- ابعاد و پیامدهای ناشی از رفع یک خطا در نرم‌افزار به درستی توسط پیمانکار شناسایی نمی‌شود.
- آزمون پس‌نمایی انجام نشده و رفع یک خطا، به ایجاد خطاهای دیگری در نرم‌افزار منجر شده که این خود باعث سلب اعتماد کاربر از نرم‌افزار و کارکردهای آن می‌شود.

۲-۴) معرفی مجموعه استانداردهای ISO/IEC/IEEE 29119

مجموعه استانداردهای ISO/IEC/IEEE 29119 به منظور ایجاد روش‌ها و چارچوب‌هایی برای آزمون نرم‌افزار (مستقل از نوع و اندازه و ماهیت آن) تدوین شده است. برخی قسمت‌های این مجموعه به فرایند نرم‌افزار پرداخته و قسمت‌های دیگر، روش‌ها و فنون آزمون را مورد توجه قرار داده است.

به طور مشخص، قسمت ۲ این مجموعه فرایندهای آزمون را شناسایی و تبیین کرده و قسمت سوم به موضوع مهم مستندسازی آزمون می‌پردازد. اهم موضوعاتی که در این دو قسمت آمده، در ادامه به

اجمال بیان شده است:

در قسمت دوم، در بیان اهداف آزمون به این موارد اشاره شده است:

- فراهم کردن اطلاعات در فعالیت مدیریت ریسک،
- فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز کیفیت محصول،
- ارزیابی اینکه آیا محصول انتظارات سودبران را برآورده می‌کند یا خیر،
- ارزیابی اینکه آیا خطاها به درستی و بدون اثرات جانبی مغایر رفع شده‌اند یا خیر،
- ارزیابی پیاده‌سازی صحیح تغییرات بدون هیچ نوع اثر جانبی مغایر، و
- ارزیابی تحقق نیازمندی‌ها (شامل، قانونی، مقرراتی، طراحی، قراردادی و غیره).

در همین قسمت، فرایند آزمون در سه سطح تعریف شده است:

- فرایند سازمانی آزمون: هدف فرایند سازمانی آزمون، عبارت است از: تعریف فرایندی برای ایجاد و نگهداری از ویژگی‌های سازمانی آزمون، از قبیل خط‌مشی‌های سازمانی آزمون، راهبردها، فرایندها، رویه‌ها و دارایی‌های دیگر. در این فرایند دو سند مهم تدوین می‌شود: «خط‌مشی سازمانی آزمون» و «راهبرد سازمانی آزمون».
- فرایند مدیریت آزمون: هدف فرایند مدیریت آزمون، عبارت است از: تعریف فرایندهایی که مدیریت آزمون را برای کل پروژه آزمون و یا هرگونه گام آزمون (به عنوان مثال، آزمون سامانه) یا نوع آزمون (به عنوان مثال، آزمون عملکرد) در یک پروژه آزمون (به عنوان مثال، مدیریت آزمون پروژه، مدیریت آزمون سامانه، مدیریت آزمون عملکرد) پوشش می‌دهد.
- فرایند آزمون پویا: هدف این فرایند عبارت است از تعریف فرایندهای عام برای انجام آزمون پویا. آزمون پویا ممکن است در گام خاصی از آزمون (به عنوان مثال، واحد، یکپارچگی، سامانه و پذیرش) انجام شود یا برای نوع خاصی از آزمون (به عنوان مثال، آزمون عملکرد، آزمون امنیت و آزمون کارکردی) در یک پروژه آزمون. شایان ذکر است که آزمون نرم‌افزار ممکن است مشتمل بر آزمون‌های ایستا و پویا باشد که به آن‌ها زیرفرایندهای آزمون اطلاق می‌شود. همه آزمون‌های مختلف باید تحت یک مدیریت قرار گیرد. تعداد زیرفرایندهای آزمون در یک پروژه آزمون، بستگی به پیچیدگی و گستردگی پروژه، الزامات قراردادی، راهبرد آزمون، و گام‌های چرخه عمر تعریف شده برای کل پروژه دارد. مثال‌هایی از زیرفرایندهای آزمون، در زیر آمده است (این فهرست فقط چند نمونه است؛ وجود بسیاری از زیرفرایندهای خاص دیگر ممکن است در یک پروژه خاص آزمون مورد نیاز باشد):

- آزمون پذیرش (Acceptance Test)
- آزمون طراحی تفصیلی (Detailed Design Test)
- آزمون یکپارچگی (Integrity Test)

- فعالیت‌ها و تخمین‌های آزمون
- تأمین منابع انسانی (شامل: نقش‌ها، فعالیت‌ها و مسئولیت‌ها، نیازهای استخدامی، و نیازهای آموزشی)
- زمان‌بندی

سند ویژگی هر آزمایش دارای سرفصل‌های زیر است:

- قلم‌های پوششی آزمون (شامل: مرور کلی، شناسه یکتا، توصیف، اولویت، و قابلیت ردیابی)
- موارد آزمون (شامل: مرور کلی، شناسه یکتا، هدف، اولویت، قابلیت ردیابی، پیش‌شرط‌ها، ورودی‌ها، نتایج مورد انتظار، نتایج واقعی، و نتایج آزمون)

اعضای هیئت مدیره انجمن

- آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ (رئیس هیئت مدیره)
- آقای دکتر اسلام ناظمی (نایب رئیس هیئت مدیره)
- آقای مهندس محمدحسن محوری (خزانه‌دار)
- آقای مهندس علی آذرکار (دبیر)
- آقای سید ابراهیم ابطی (عضو اصلی)
- آقای دکتر محمد گنج تابش (عضو علی‌البدل)
- آقای دکتر شمس‌اله قنبری (عضو علی‌البدل)

سرپرستان گروه‌های تخصصی انجمن

- ۱- گروه تخصصی مدیریت سرمایه‌های فکری - آقای سید ابراهیم ابطی
- ۲- گروه تخصصی امنیت سایبری - خانم مهشید دولت مدلی
- ۳- گروه تخصصی معماری سازمانی - آقای مهندس رضا کرمی
- ۴- گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده - آقای دکتر شمس‌اله قنبری
- ۵- گروه تخصصی زنجیره‌های بلوکی - آقای دکتر شمس‌اله قنبری
- ۶- گروه تخصصی برنامه ریزی منابع سازمان - آقای مهندس سعید امامی

- آزمون عملکرد (Performance Test)
- آزمون پس‌نمایی (Regression Test)
- آزمون مجدد (Retest)
- آزمون سامانه (System Test)
- آزمون اجزاء (Component Test)

مستندسازی آزمون (قسمت ۳ استاندارد) خروجی فرایندهای مشخص شده در قسمت ۲ را، به شرح زیر، توصیف می‌کند.

سند خط‌مشی آزمون دارای سرفصل‌های زیر است:

- اهداف آزمون
- فرایند آزمون
- ساختار سازمانی آزمون
- آموزش آزمون‌گر
- اخلاق حرفه‌ای آزمون‌گر
- استانداردها
- سیاست‌های مرتبط
- اندازه‌گیری ارزش آزمون
- بایگانی و استفاده مجدد از سرمایه‌های آزمون
- بهبود فرایند آزمون

سند راهبرد سازمانی آزمون دارای سرفصل‌های زیر است:

- بیانیه‌های راهبردی سازمانی آزمون برای همه پروژه‌ها
- مدیریت عمومی ریسک
- انتخاب و اولویت‌بندی آزمون
- مستندسازی و گزارش‌دهی آزمون
- خودکارسازی و ابزارهای آزمون
- مدیریت پیکربندی محصولات آزمون
- مدیریت رویداد
- زیرفرایندهای آزمون
- بیانیه‌های سازمانی راهبرد آزمون برای آزمون خاص زیرفرایند

سند طرح آزمون دارای سرفصل‌های زیر است:

- زمینه آزمون (شامل: پروژه(ها)/زیرفرایندها(های) آزمون، قلم(قلم‌های) آزمون، محدوده آزمون، مفروضات و محدودیت‌ها، و سودبران)
- اطلاع‌رسانی آزمون
- ثبت‌کننده مخاطره (مخاطرات محصول و مخاطرات پروژه)
- راهبرد آزمون (شامل: زیرفرایندهای آزمون، قلم‌های تحویل‌دانی آزمون، فنون طراحی آزمون، معیارهای پایان آزمون، معیارهای قابل جمع‌آوری، الزامات داده‌های آزمون، الزامات محیط آزمون، آزمون مجدد و آزمون پس‌رونده، معیارهای تعلیق یا تجدید، انحراف از راهبرد سازمانی آزمون)

جنبه‌های معماری سازمانی فناوری اطلاعات بیمارستان هوشمند

سیدرئوف خیامی، امید رجائی

آزمایشگاه معماری سازمانی دانشگاه صنعتی شیراز

پست الکترونیکی: omid@rajaei.net و khayami@sutech.ac.ir

چکیده

حرکت به سوی بیمارستان هوشمند، صرفاً با خرید تجهیزات پیشرفته یا استقرار چند نرم‌افزار مجزا محقق نمی‌شود. آنچه این مسیر را به نتیجه می‌رساند، داشتن یک نقشه راه روشن و یک زیربنای فکری منسجم در حوزه فناوری اطلاعات است. پرسش اصلی اینجاست که: این زیربنا از چه اجزایی تشکیل شده و چگونه باید طراحی شود؟ در این مقاله تلاش شده تا ضرورت نگاه معمارانه به فناوری اطلاعات در بیمارستان تبیین شود و جنبه‌های اصلی این معماری به صورت ساختارمند معرفی گردد. در همین راستا، یک مدل کاربردی شش جنبه‌ای به عنوان ستون‌های اصلی بیمارستان هوشمند ارائه شده است؛ مدلی که می‌تواند مبنای طراحی، ارزیابی و توسعه فناوری اطلاعات در مراکز درمانی باشد.

این مقاله می‌تواند به عنوان یک راهنمای مفهومی و عملیاتی برای مدیران اجرایی بیمارستان‌ها، سیاست‌گذاران حوزه سلامت، معماران سازمانی، مدیران، کارشناسان، معماران سازمانی و معماران فناوری اطلاعات باشد. این نگاه کمک می‌کند تا تصمیم‌ها از حالت جزیره‌ای و مقطعی خارج شده و سرمایه‌گذاری‌ها بر پایه یک تصویر کلان و هماهنگ انجام شوند.

۱- مقدمه

در دنیای امروز، دیگر نمی‌توان نقش فناوری اطلاعات را در اداره یک سازمان پیچیده مانند بیمارستان نادیده گرفت. ابزارهای دیجیتال و سامانه‌های کامپیوتری چنان در تار و پود فعالیت‌های روزمره بیمارستان‌ها رسوخ کرده‌اند که تصور یک بیمارستان بدون آن‌ها تقریباً ناممکن است. از پذیرش بیمار گرفته تا تشخیص، درمان و ترخیص،

اغلب فرایندها به کمک سیستم‌های اطلاعاتی انجام یا پشتیبانی می‌شوند [۱]. کافی است لحظه‌ای تصور کنیم که برای یک روز همه سامانه‌های اطلاعاتی، شبکه‌ها و رایانه‌های یک مرکز درمانی یا بیمارستانی از کار بیفتند. در چنین شرایطی، روند ارائه خدمات درمانی با اختلال جدی روبه‌رو می‌شود، هماهنگی میان بخش‌ها کاهش می‌یابد و حتی ممکن است سلامت بیماران در معرض خطر قرار گیرد. این موضوع نشان می‌دهد که امروزه فناوری اطلاعات یک بخش جدایی‌ناپذیر از عملکرد مراکز درمانی و بیمارستان‌ها است.

با وجود اهمیت روزافزون فناوری اطلاعات در ارائه بهتر و مؤثرتر خدمات درمانی، متأسفانه هنگام طراحی و ساخت مراکز درمانی در بسیاری از موارد، توجه کافی به فناوری اطلاعات نمی‌شود [۲-۴]. برای نمونه، در کتاب «استاندارد طراحی و ساخت بیمارستان ایمن» جزئیات فراوانی درباره تأسیسات برقی و مکانیکی، از نوع کابل‌ها تا محل نصب پریزهای برق، ارائه شده است؛ اما سهم مباحث مربوط به تجهیزات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و فناوری اطلاعات در مقایسه با آن‌ها بسیار اندک است. (چیزی در حدود دو صفحه از ده جلد کتاب!) [۴] این کم‌توجهی، همانند نادیده گرفتن سایر تأسیسات حیاتی، می‌تواند موجب دوباره‌کاری، افزایش هزینه‌ها، هدر رفت منابع و بروز مشکلات عملیاتی پس از بهره‌برداری بیمارستان شود.

در شماره ۲۸۱ مجله گزارش کامپیوتر، مفهوم بیمارستان هوشمند^۱ به عنوان مفهومی فراتر از صرفاً دیجیتالی کردن داده‌ها و فرایندها معرفی شد. حرکت به سمت هوشمندی تنها با خرید تجهیزات یا پیاده‌سازی نرم‌افزارهای مختلف محقق نمی‌شود [۵]. بدون یک نقشه کلان و نگاه یکپارچه، این اقدامات به شکل جزیره‌ای باقی می‌مانند و به نتیجه مطلوب نمی‌رسند.

با این حساب، یک سیستم اطلاعاتی جامع و کارآمد صرفاً یک ابزار فنی نیست؛ بلکه زیرساخت اصلی برای بقا، رشد و تبدیل شدن به یک مرکز درمانی پیشرو در عصر سلامت دیجیتال به شمار می‌رود.

۳- فراتر از شبکه و کارساز: ضرورت نگاه معمارگونه به فناوری اطلاعات

در نگاه اول، وقتی از فناوری اطلاعات در بیمارستان صحبت می‌کنیم، معمولاً تجهیزات شبکه و ارتباطی به ذهن می‌آید؛ کابل‌ها، سوئیچ‌ها، قفسه‌ها و سایر اجزای زیرساخت شبکه. این تجهیزات بخشی از تأسیسات ارتباطی و کامپیوتری هستند که در زمان طراحی و ساخت بیمارستان باید هم‌زمان با سایر تأسیسات، به‌ویژه تأسیسات برقی، به‌درستی پیش‌بینی و اجرا شوند. اما فناوری اطلاعات تنها به این تجهیزات فیزیکی محدود نمی‌شود. داشتن شبکه و کارساز مناسب، شرط لازم است، اما کافی نیست. برای ارائه صحیح یک خدمت مبتنی بر فناوری اطلاعات، باید همه اجزای مرتبط با آن به‌صورت هماهنگ و یکپارچه دیده شوند.

برای مثال، یک سیستم اطلاعاتی مانند سیستم بایگانی و تبادل تصاویر پزشکی^۴ زمانی واقعاً کارآمد خواهد بود که تمام بخش‌های درگیر در ارائه این خدمت به‌درستی طراحی شده باشند؛ از نرم‌افزار مناسب گرفته تا زیرساخت شبکه برای انتقال داده‌ها، سخت‌افزارهای موردنیاز، کارسازها، نمایشگرها و حتی نیروی انسانی متخصص برای مدیریت و پشتیبانی سیستم. ضعف در هر یک از این بخش‌ها می‌تواند کیفیت نهایی خدمت را کاهش دهد [۵،۹].

از این رو، طراحی معماری فناوری اطلاعات در بیمارستان نیازمند نگاهی جامع و معمارانه است. همان‌طور که در طراحی یک ساختمان، باید همه اجزا هماهنگ و متوازن باشند تا سازه‌ای پایدار شکل بگیرد، در فناوری اطلاعات نیز باید جنبه‌ها^۵ و لایه‌ها^۶ مختلف در قالب یک معماری منسجم دیده شوند. این نگاه ساختارمند همان چیزی است که در چارچوب «معماری سازمانی» مطرح می‌شود؛ رویکردی که کمک می‌کند فناوری اطلاعات نه به‌صورت جزیره‌ای، بلکه به‌عنوان یک نظام یکپارچه، طراحی و اجرا شود.

۴- منظور از معماری سازمانی فناوری اطلاعات

معماری سازمانی فناوری اطلاعات یعنی نگاه کردن به فناوری اطلاعات با یک دید کلان و همه‌جانبه. برای اینکه استفاده از این فناوری در یک سازمان موفق باشد، نباید فقط روی یک بخش آن تمرکز کرد؛ بلکه باید به همه اجزا و جنبه‌های آن به‌طور هم‌زمان و هماهنگ توجه کرد.

اگر تنها یک بخش از فناوری اطلاعات بیش از حد رشد کند و سایر بخش‌ها نادیده گرفته شوند، نتیجه مطلوبی به دست نخواهد آمد. این وضعیت شبیه ساختمانی است که چند ستون دارد؛ اگر فقط یکی از ستون‌ها تقویت شود، الزاماً کل ساختمان مستحکم‌تر نمی‌شود. البته

از این رو، برای ایجاد زیربنایی پایدار و قابل توسعه، به یک معماری منسجم در حوزه فناوری اطلاعات بیمارستان نیاز داریم. در این مقاله تلاش می‌کنیم با بیانی ساده، جنبه‌های این معماری را معرفی کرده و نشان دهیم که چگونه یک طراحی درست می‌تواند آینده دیجیتال بیمارستان را تضمین کند.

۲- هوشمندی: آینده‌ای که دیگر یک انتخاب نیست

شاید این پرسش مطرح شود که آیا می‌توان از حرکت به سمت بیمارستان هوشمند صرف‌نظر کرد؟ پاسخ کوتاه و روشن این است: «خیر»! موج تحول‌آفرین هوش مصنوعی که بسیاری از جنبه‌های زندگی ما را تغییر داده، حوزه سلامت را نیز تحت تأثیر قرار داده است. امروزه از این فناوری در تشخیص بیماری‌ها، انتخاب روش درمان و حتی پیگیری وضعیت بیماران استفاده می‌شود و نقش آن روزبه‌روز پررنگ‌تر می‌شود [۶].

تا چند سال پیش، استفاده از سامانه‌های دیجیتال در بیمارستان‌ها یک مزیت رقابتی یا حتی یک انتخاب لوکس محسوب می‌شد؛ اما اکنون به یک ضرورت تبدیل شده است [۷،۲]. همین مسیر در مورد هوش مصنوعی نیز در حال تکرار است [۸،۶]. در آینده‌ای نزدیک، بیمارستانی که از این فناوری برای افزایش دقت، سرعت و کیفیت خدمات درمانی و مدیریتی خود استفاده نکند، همانند مرکزی که فاقد سیستم اطلاعاتی یکپارچه است، با چالش‌های جدی در رقابت و ارائه خدمات باکیفیت روبه‌رو خواهد شد.

بهرتر است مرور مختصری داشته باشیم به این که بیمارستان هوشمند در عمل چگونه است؟ همان‌طور که در مقاله تعریف بیمارستان هوشمند [۵] نیز اشاره شد، بیمارستان هوشمند «سیستمی از سیستم‌ها» است؛ یعنی مجموعه‌ای یکپارچه که در آن افراد، فرایندها و فناوری‌ها به‌صورت هماهنگ و هوشمند با یکدیگر در ارتباط هستند در چنین محیطی، خدمات درمانی از حالت سنتی فاصله می‌گیرند و به خدمات هوشمند و آگاه از شرایط تبدیل می‌شوند. برای مثال، از لحظه ورود بیمار، سیستم می‌تواند به‌صورت شخصی‌سازی شده او را راهنمایی کند، سوابق پزشکی‌اش را از منابع مختلف بازبایی کند و اطلاعات لازم را به‌طور یکپارچه در اختیار تیم درمان قرار دهد؛ حتی اگر مراجعه‌های قبلی بیمار به سایر بیمارستان‌ها یا شهرها بوده باشد. فرایندها نیز به کمک ابزارهای دیجیتال به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که بهره‌وری افزایش یابد و خطاهای انسانی کاهش پیدا کند [۵،۳]. قلب تپنده این ساختار، «داده»ها هستند. داده‌ها از طریق فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا و ابزارهای هوش مصنوعی جمع‌آوری و تحلیل می‌شوند. با این حال، ارزش اصلی در خود داده نیست، بلکه در تبدیل آن به دانش^۲ و بینش^۳ کاربردی است. بیمارستان هوشمند با تحلیل درست داده‌ها، به پزشکان و مدیران کمک می‌کند تا تصمیم‌های دقیق‌تر و آگاهانه‌تری بگیرند. نتیجه این رویکرد، بهبود پیامدهای بالینی، ارتقای تجربه بیمار و بهینه‌سازی فرآیندهای عملیاتی است [۳].

4- Picture Archiving and Communication System (PACS)

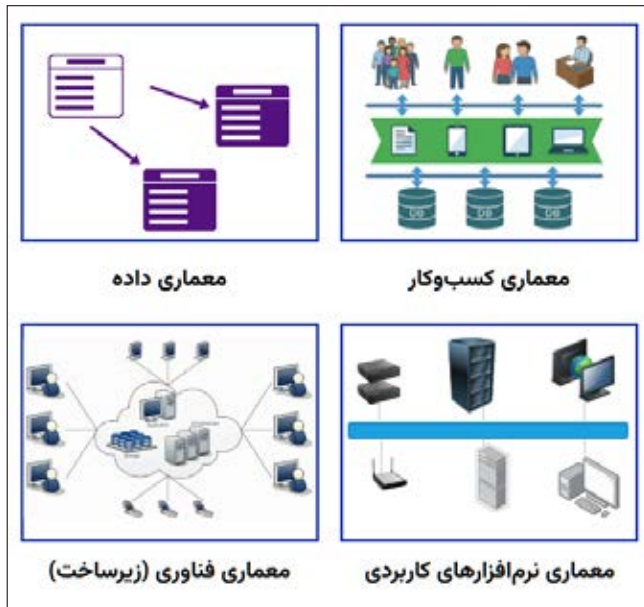
5- Aspects

6- Layers

2- Knowledge

3- Insight

امنیتی است و نقش ستون فقرات کل معماری را ایفا می‌کند. مواردی مانند تجهیزات شبکه، فضاهای اختصاص یافته به تجهیزات، تلفن‌های مبتنی بر شبکه^۹، شبکه تلویزیون بیمارستان و کابل کشی‌ها در این جنبه بررسی می‌شوند. داشتن زیرساختی هدفمند و متناسب با نیازهای داخلی و خارجی سازمان، یک اصل اساسی در برنامه‌ریزی کلان فناوری اطلاعات است.



شکل ۱: چهار جنبه رایج در تقسیم‌بندی معماری فناوری اطلاعات

دیدگاه چهارجنبه‌ای کمک می‌کند تا تصویر اولیه‌ای از معماری فناوری اطلاعات داشته باشیم. با این حال، در تجربه‌های عملی پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در مراکز درمانی، مشاهده می‌شود که برخی جنبه‌های حیاتی در این تقسیم‌بندی به‌صورت ضمنی دیده می‌شوند و به دلیل همین ضمنی بودن، در عمل کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند. از این رو، برای پرهیز از این غفلت، می‌توان این معماری را با نگاهی تفکیک‌شده‌تر و کاربردی‌تر در قالب شش جنبه بازتعریف کرد.

۶- شش جنبه فناوری اطلاعات در بیمارستان هوشمند

در یک دیدگاه جامع‌تر، می‌توان جنبه‌های فناوری اطلاعات را به‌جای چهار جنبه، در قالب شش مورد تعریف کرد. در این نگاه نیز تأکید بر این است که همه این جنبه‌ها باید به‌درستی و به‌صورت هماهنگ دیده شوند تا فناوری اطلاعات بتواند در بیمارستان نقش مؤثری ایفا کند.

نخستین جنبه، اطلاعات و داده‌ها هستند. وقتی از فناوری اطلاعات در یک سازمان صحبت می‌کنیم، پیش از هر چیزی باید مشخص شود که چه اطلاعاتی قرار است ذخیره، پردازش و بازیابی شوند. تعیین موجودیت‌های اصلی اطلاعاتی، ساختار آن‌ها و ارتباط میان آن‌ها، پایه شکل‌گیری سایر اجزای فناوری اطلاعات است.

ممکن است تمرکز بر یک بخش، موجب پیشرفت‌های کوتاه‌مدت شود؛ اما برای موفقیت پایدار و بلندمدت باید همه جنبه‌ها به‌صورت متوازن تقویت شوند. هدف از ارائه مدل معماری سازمانی فناوری اطلاعات این است که مشخص کند اجزای اصلی این حوزه در سازمان کدام‌اند و یادآوری کند که توجه هماهنگ به همه آن‌ها، شرط اصلی موفقیت واقعی و پیشرفت در طول زمان است.

۵- چهار جنبه کلیدی در معماری فناوری اطلاعات

در بعضی از چارچوب‌های معماری سازمانی، این موضوع در قالب چهار جنبه اصلی تعریف می‌شود. برای هر یک از این جنبه‌ها می‌توان برنامه و طراحی مشخصی تدوین کرد تا در کنار یکدیگر یک ساختار منسجم و هماهنگ شکل دهند. در ادامه، این چهار جنبه را به‌صورت خلاصه و با نگاه کاربردی در توسعه بیمارستان مرور می‌کنیم [۲،۴،۷]

۱. معماری کسب‌وکار

این جنبه به خدمات و فعالیت‌های اصلی بیمارستان می‌پردازد. فرایندهای یک بیمارستان را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد. دسته اول فرایندهای مرتبط با خدمات درمانی، نظیر پذیرش، تشخیص، درمان و ترخیص است. در دسته دوم از فرایندها، به حوزه‌های سازمانی (مدیریتی و پشتیبانی) نظیر امور مالی، نیروی انسانی و تأمین تجهیزات پرداخته می‌شود [۹]. در واقع این جنبه مشخص می‌کند که بیمارستان چگونه کار می‌کند.

۲. معماری اطلاعات و داده

برای اجرای فرایندهای درمانی و سازمانی لازم است داده‌ها و اطلاعات خاصی ثبت، ذخیره و بازیابی شوند. این جنبه مشخص می‌کند که چه اطلاعاتی مهم هستند، چگونه جمع‌آوری می‌شوند و چگونه باید در دسترس قرار گیرند. با افزایش روزافزون داده‌های دیجیتال در حوزه سلامت، مانند پرونده الکترونیک بیماران^۷، وجود یک ساختار منظم برای مدیریت این داده‌ها بسیار ضروری است.

۳. معماری نرم‌افزارهای کاربردی

برای ثبت، نگهداری و بازیابی داده‌ها، به نرم‌افزارهای مختلفی نیاز است. سیستم‌هایی مانند سیستم مدیریت اطلاعات بیمارستان^۸ و سیستم بایگانی و تبادل تصاویر پزشکی در حوزه درمان، و نرم‌افزارهایی مانند حسابداری، حقوق و دستمزد، مدیریت انبار و حضور و غیاب در حوزه پشتیبانی و سازمانی، در این جنبه قرار می‌گیرند. در این جنبه مشخص می‌شود که چه سیستم‌هایی موردنیاز است و نحوه ارتباط و یکپارچگی این سیستم‌ها با یکدیگر چگونه است.

۴. معماری فناوری (زیرساخت)

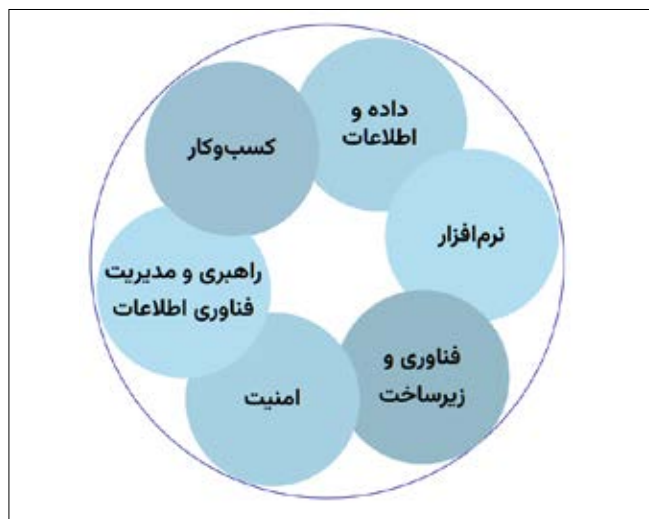
تمام سیستم‌ها و داده‌ها برای اجرا به یک بستر فنی پایدار نیاز دارند. این بستر شامل شبکه، کارسازها، تجهیزات ارتباطی و سازوکارهای

7- Electronic Health Record (EHR)

8- Hospital Information System (HIS)

9- Voice over Internet Protocol (VoIP)

به این مجموعه اضافه کنیم، اهمیت داشتن یک معماری منسجم در بیمارستان هوشمند بیش از پیش آشکار می‌شود؛ زیرا هر یک از این فناوری‌ها بر همه جنبه‌های یادشده اثر می‌گذارند و بدون طراحی جامع، نمی‌توان از ظرفیت کامل آن‌ها بهره برد.



شکل ۲: دیدگاه شش جنبه‌ای در تقسیم‌بندی معماری فناوری اطلاعات بیمارستان هوشمند

ایجاد مشکلات امنیتی یا تداخل روی داده‌های پزشکی، علاوه بر مشکلات عمومی می‌تواند به‌طور مستقیم روی سلامت بیماران و زندگی آن‌ها تأثیر بگذارد. بنابراین بهتر است برای مسائل امنیت فناوری اطلاعات در بیمارستان‌ها سازوکارهای پیشرفته‌تر یا متفاوت‌تری نسبت به سازمان‌های تجاری در نظر گرفته شود [۹]. همچنین به‌طور مشابه، به‌دلیل تأثیرگذاری مستقیم فرآیندها، افراد و امور پزشکی هوشمند بر روی سلامت بیماران و ایجاد مشکلات حیاتی در روند درمان، پیچیدگی خاصی در مدیریت یکپارچه سیستم‌ها، فرایندهای بیمارستان و کادر درمان وجود دارد [۱۰]. در معماری‌های کلاسیک فناوری اطلاعات، دو جنبه «امنیت» و «راهبری و مدیریت فناوری اطلاعات» (شامل نیروی انسانی، مسئولیت‌ها، فرایندهای اجرایی و مدیریت امور فناوری اطلاعات) ذیل جنبه‌های معماری زیرساخت یا نرم‌افزار و معماری کسب‌وکار دیده می‌شوند؛ اما در بیمارستان هوشمند، این دو حوزه به اندازه‌ای حیاتی هستند که بهتر است به‌عنوان جنبه‌های مستقل در نظر گرفته شوند.

۷- نمونه‌ای از معماری فناوری اطلاعات در یک اتاق هوشمند بیمارستان

برای روشن‌تر شدن نحوه کارکرد مدل شش جنبه‌ای در عمل، یک اتاق بستری در یک بیمارستان هوشمند را تصور کنید. محیطی که در آن فناوری اطلاعات به‌صورت نامرئی اما مؤثر در حال پشتیبانی از خدمات درمانی و رفاهی است.

در چنین اتاقی ممکن است امکانات و سرویس‌های زیر فعال باشند:

- پایش مداوم علائم حیاتی بیمار و ارسال خودکار هشدار به ایستگاه پرستاری در صورت بروز وضعیت غیرعادی

جنبه بعدی، نرم‌افزارهای کاربردی هستند؛ یعنی ابزارهایی که از این اطلاعات استفاده می‌کنند. این ابزارها معمولاً در قالب نرم‌افزارها و سیستم‌های کاربردی نمود پیدا می‌کنند. در بسیاری از چارچوب‌های فناوری اطلاعات از این جنبه با عنوان «معماری کاربردها» یا «معماری نرم‌افزارهای کاربردی» یاد شده و یا با ترکیب این جنبه با جنبه اول (داده‌ها) جنبه «سیستم‌های اطلاعاتی» را مطرح می‌کنند. سومین جنبه، فناوری و زیرساخت فنی اجرای این نرم‌افزارهاست. برای اینکه نرم‌افزارها به‌درستی عمل کنند، به یک بستر مناسب از سخت‌افزار و ارتباطات نیاز دارند. شبکه‌های کامپیوتری، تجهیزات ارتباطی، کارسازها و سایر تجهیزات مرتبط در این بخش قرار می‌گیرند. این زیرساخت امکان جمع‌آوری، پردازش و تبادل اطلاعات را در بخش‌های مختلف بیمارستان فراهم می‌کند.

در شرایط امروز، امنیت اطلاعات به اندازه‌ای اهمیت دارد که می‌توان آن را یک جنبه مستقل دانست. با افزایش ارزش داده‌ها و گسترش تهدیدهای سایبری، بحث امنیت فقط یک موضوع جانبی نیست. هرچند که در برخی مدل‌ها امنیت را زیرمجموعه‌ای از جنبه فناوری و زیرساخت در نظر می‌گیرند، اما به دلیل نقش تعیین‌کننده آن در موفقیت یا شکست پروژه‌های فناوری اطلاعات بیمارستانی، لازم است به‌صورت جداگانه و در همه جنبه‌ها مورد توجه قرار گیرد [۲، ۱۰].

جنبه بعدی، راهبری و مدیریت فناوری اطلاعات در سازمان است. این بخش شامل نیروی انسانی متخصص، مسئولیت‌ها، فرایندهای اجرایی، شیوه پشتیبانی و حتی ساختار سازمانی واحد فناوری اطلاعات است. بدون وجود ساختار منظم و نیروهای توانمند، حتی بهترین تجهیزات و نرم‌افزارها نیز اثربخش نخواهند بود. این جنبه در واقع روح حاکم بر سایر بخش‌ها و تضمین‌کننده عملکرد درست آن‌هاست.

در نهایت، نباید فراموش کرد که فناوری اطلاعات ابزاری در خدمت سازمان است. بنابراین شناخت دقیق اهداف، راهبردها و فرایندهای سازمان یکی از ارکان اصلی موفقیت در به‌کارگیری این فناوری است. مدیریت فناوری اطلاعات زمانی موفق خواهد بود که بر اساس نیازهای واقعی کسب‌وکار، برای اجرایی‌شدن فرآیندهای اصلی و در راستای تحقق اهداف سازمان حرکت کند. جنبه کسب‌وکار به این مسئله می‌پردازد.

در این دیدگاه، این شش جنبه مانند ستون‌های یک سقف در نظر گرفته می‌شوند. پایداری این سقف زمانی تضمین می‌شود که همه ستون‌ها به‌صورت متوازن رشد کنند. اگر یکی از آن‌ها بیش از حد تقویت شود و سایر بخش‌ها نادیده گرفته شوند، نه تنها استحکام کلی افزایش نمی‌یابد، بلکه خطر بی‌ثباتی بیشتر می‌شود. از آنجا که یکی از اصول اساسی معماری فناوری اطلاعات، نگاه کلان و همه‌جانبه است، توجه متوازن به همه این جنبه‌ها شرط موفقیت پایدار و بلندمدت خواهد بود. این مدل کمک می‌کند که بدانیم اجزای اصلی فناوری اطلاعات در سازمان (بیمارستان) کدام‌اند و چگونه می‌توان با بهبود هماهنگی آن‌ها، به نتایج واقعی دست یافت.

اگر فناوری‌های نوینی مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا را نیز

پشتیبانی مشخص، حتی پیشرفته‌ترین فناوری‌ها نیز کارایی لازم را نخواهند داشت.

در نهایت، از نگاه جنبه ششم، فرایندها و اهداف سازمانی مطرح می‌شوند. پایش علائم حیاتی تنها زمانی معنا دارد که فرایند مشخصی برای واکنش به هشدار وجود داشته باشد. درخواست خدمات از سوی بیمار باید در قالب یک جریان کاری تعریف‌شده به پرستار مربوطه ارجاع شود. حتی اعلام زمان دارو نیز بخشی از یک فرایند مراقبتی استاندارد است. همچنین تمام فعالیت‌های یک مرکز درمانی در راستای اهداف سازمانی و پایداری خدمت‌رسانی آن مرکز است.

این مثال نشان می‌دهد که یک «اتاق هوشمند» صرفاً مجموعه‌ای از تجهیزات مدرن نیست؛ بلکه نتیجه طراحی هماهنگ شش جنبه اصلی فناوری اطلاعات است. تقویت هر یک از این جنبه‌ها بدون توجه به سایر بخش‌ها، به ایجاد محیطی پایدار و قابل اتکا منجر نخواهد شد. هوشمندی واقعی زمانی شکل می‌گیرد که داده، نرم‌افزار، زیرساخت، امنیت، راهبری فناوری اطلاعات و ساختار سازمانی، همگی در کنار یکدیگر و با نگاهی معمارانه طراحی شوند.

۸- چرا نیاز به تدوین مدل یا معماری فناوری اطلاعاتی برای بیمارستان هوشمند در ایران هست؟

بیمارستان هوشمند موضوعی جذاب و پرکاربرد است و در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با این حال، هنوز یک مدل جامع و مورد توافق جهانی که همه ابعاد آن را پوشش دهد، شکل نگرفته است [۱،۳]. در کشورهای مختلف، اقدامات گسترده‌ای در حوزه بیمارستان هوشمند انجام شده است. استانداردهای متعددی در زمینه جنبه‌های فناوری اطلاعات تدوین شده و شرکت‌های فناوری نیز چارچوب‌ها و مدل‌های متنوعی ارائه کرده‌اند. بسیاری از بیمارستان‌ها در نقاط مختلف جهان نیز خود را «هوشمند» معرفی می‌کنند [۳، ۵۶-۱].

اما با بررسی دقیق‌تر این تجربه‌ها، مشخص می‌شود که در اغلب موارد، تمرکز صرفاً بر روی یک یا چند جنبه خاص از هوشمندی بوده است؛ برای مثال، برخی از مراکز تمرکز بیشتری بر تجهیزات پیشرفته پزشکی کرده‌اند، برخی بر یکپارچگی نرم‌افزارها و برخی دیگر بر تحلیل داده یا هوش مصنوعی تمرکز کرده‌اند [۳]. در نتیجه، کمتر مدلی را می‌توان یافت که همه جنبه‌های فناوری اطلاعات را به‌صورت متوازن و یکپارچه در کنار هم دیده باشد.

نکته مهم‌تر آن است که حتی اگر چنین مدل‌هایی وجود داشته باشند، نمی‌توان آن‌ها را بدون تطبیق با شرایط بومی به کار گرفت. هر کشور دارای قوانین، دستورالعمل‌ها، ساختار مدیریتی، سطح بلوغ فناوری و فرهنگ خاص خود است. بنابراین، هر چارچوبی برای بیمارستان هوشمند باید با الزامات و واقعیت‌های داخلی ایران سازگار شود. به همین دلیل، ارائه یک نگاه منسجم و بومی‌سازی‌شده به معماری

● امکان کنترل شرایط محیطی توسط خود بیمار (تنظیم دما، نور، پرده‌ها و سایر تجهیزات محیطی)

● ارتباط مستقیم بیمار با مرکز پرستاری از طریق پنل لمسی برای درخواست خدمات بالینی یا رفاهی

● دسترسی به محتوای آموزشی متناسب با وضعیت بیماری، برنامه‌های اطلاع‌رسانی پزشکی و خدمات چندرسانه‌ای

● اعلام خودکار زمان مصرف دارو، برنامه غذایی یا انجام اقدامات مراقبتی

در نگاه اول، این امکانات مجموعه‌ای از تجهیزات و نرم‌افزارها به نظر می‌رسند؛ اما اگر همین مثال را با مدل شش جنبه‌ای تحلیل کنیم، ابعاد عمیق‌تری از معماری فناوری اطلاعات آشکار می‌شود.

نخست، داده‌ها و اطلاعات مورد توجه قرار می‌گیرند. علائم حیاتی بیمار، برنامه دارویی، رژیم غذایی، سطح دسترسی کاربران، تنظیمات محیطی و سوابق پزشکی، همگی داده‌هایی هستند که باید به‌صورت دقیق تعریف، ساختار بندی و مدیریت شوند. بدون تعریف درست این موجودیت‌های اطلاعاتی، هیچ‌یک از خدمات یادشده قابل اتکا نخواهند بود.

در جنبه کلیدی دوم، نقش و کاربرد نرم‌افزارهای کاربردی در این اتاق هوشمند مشخص می‌شود. سامانه پرونده الکترونیکی بیمار، سیستم مدیریت دارو، نرم‌افزار ایستگاه پرستاری، سیستم مدیریت محتوای آموزشی و نرم‌افزار کنترل تجهیزات اتاق، هر یک بخشی از این جنبه را تشکیل می‌دهند. نکته مهم، یکپارچگی این سیستم‌ها با یکدیگر است؛ به گونه‌ای که اطلاعات بدون ورود مجدد و به‌صورت هماهنگ میان آن‌ها تبادل شود.

در جنبه سوم، فناوری و زیرساخت فنی مورد بحث قرار می‌گیرد. انتقال لحظه‌ای داده‌های علائم حیاتی، نمایش بدون وقفه تصاویر و محتوا، و ارتباط پایدار میان اتاق بیمار و ایستگاه پرستاری، همگی به شبکه‌ای پایدار، کارسازهای مناسب، تجهیزات ارتباطی استاندارد و طراحی صحیح کابل کشی وابسته‌اند. هرگونه ضعف در این بخش می‌تواند کل تجربه هوشمند اتاق را مختل کند.

در جنبه چهارم، بحث امنیت اطلاعات مطرح می‌شود. اطلاعات پزشکی بیمار از حساس‌ترین انواع داده‌ها هستند [۲]. باید اطمینان حاصل شود که دسترسی به این اطلاعات کنترل شده است، ارتباطات رمزگذاری می‌شوند و حریم خصوصی بیمار در همه سطوح رعایت می‌شود. همچنین سیستم‌ها باید در برابر تهدیدهای سایبری و اختلال‌های احتمالی مقاوم باشند.

راهبری و مدیریت فناوری اطلاعات (شامل پرسنل، مسئولیت‌ها، فرایندهای اجرایی و مدیریت امور فناوری اطلاعات) نقش تعیین‌کننده را به‌عنوان جنبه پنجم ایفا می‌کند. چه کسی مسئول نگهداری تجهیزات پایش است؟ در صورت بروز اختلال در سیستم هشدار، چه فرایندی برای رسیدگی وجود دارد؟ آموزش کاربران چگونه انجام می‌شود؟ بدون وجود تیم متخصص، شرح وظایف روشن و فرایندهای

حوزه بیمارستان هوشمند انجام شده، اما اغلب آن‌ها بر بخشی از این جنبه‌ها تمرکز داشته‌اند. دستیابی به هوشمندی واقعی زمانی محقق می‌شود که این اجزا به صورت یکپارچه، متوازن و متناسب با شرایط بومی طراحی شوند. همچنین، معماری فناوری اطلاعات نه یک سند تشریفاتی، بلکه نقشه راه تحول دیجیتال بیمارستان است. هرچه این نقشه دقیق‌تر، جامع‌تر و منطبق‌تر با واقعیت‌های اجرایی باشد، مسیر حرکت به سوی بیمارستان هوشمند پایدارتر، کم‌هزینه‌تر و اثربخش‌تر خواهد بود.

مراجع

- [۱] امید رجائی، پایان نامه کارشناسی ارشد، «تدوین متدولوژی انتخاب راهکار توسعه معماری فناوری اطلاعات بیمارستان هوشمند مبتنی بر تحلیل دغدغه ذینفعان»، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شیراز، ۱۴۰۲
- [۲] فاطمه قربانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، «تحلیل و مدل سازی مبتنی بر هدف نیازمندی های امنیتی بیمارستان هوشمند»، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شیراز، ۱۳۹۹
- [3] Rajaei O., Khayami S.R. and Rezaei M.S., "Smart hospital definition: Academic and industrial perspective". International Journal of Medical Informatics. 2024 Feb; 182:105304. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2023.105304. Epub 2023 Nov 28. PMID: 38065002.
- [۴] مصطفی پورشاکرمبیدی، پایان نامه کارشناسی ارشد، «طراحی مدل معماری شبکه کامپیوتری با رویکرد استفاده در بیمارستان های هوشمند»، دانشکده آموزش های الکترونیکی، دانشگاه شیراز، ۱۴۰۳
- [۵] امید رجائی امید و سید رؤف خیامی، «بیمارستان هوشمند: آینده تحول دیجیتال سلامت»، گزارش کامپیوتر، انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۲۸۱، آذر و دی ماه ۱۴۰۴
- [۶] امید رجائی و سید رؤف خیامی، «معماری داده سلامت مبتنی بر استانداردها برای پشتیبانی از کاربردهای هوش مصنوعی در بیمارستان ها»، نهمین همایش پیشرفت های معماری سازمانی ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۱۴۰۴
- [۷] حدیث معتمدی، پایان نامه کارشناسی ارشد، «توسعه ی معماری مرجع سیستم های اطلاعاتی برای بیمارستان های هوشمند»، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شیراز، ۱۴۰۰
- [۸] پوریا صادقی اسمعیل آبادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، «ارائه چهارچوبی جهت یک زیرساخت بهینه اینترنت اشیاء در بیمارستان های هوشمند»، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شیراز، ۱۴۰۳
- [9] White K. R. and Griffith J. R., The well-managed health-care organization, 9 ed. (AUPHA/HAP Book). Chicago, IL: Health Administration Press, 2019, p. 558.
- [10] Siddamsetty, S. and Dhone A., "Cybersecurity Challenges in IoT-Based Healthcare Monitoring Systems: A Comprehensive Review and Framework for Patient Data Protection". In: Rajagopal, S., Sajja, P., Thanki, R., Kumar, A. (eds) Artificial Intelligence Based Smart and Secured Applications. ASCIS 2025. Communications in Computer and Information Science, vol 2822. Springer Cham. 2026. DOI: 10.1007/978-3-032-17843-5_18

فناوری اطلاعات بیمارستان، ضرورتی اجتناب ناپذیر است؛ نگاهی که هم از تجربه های جهانی بهره ببرد و هم با شرایط اجرایی کشور همخوانی داشته باشد.

در سال های اخیر، در آزمایشگاه معماری سازمانی دانشگاه صنعتی شیراز مجموعه ای از پژوهش های هدفمند در همین راستا آغاز شده و در حال توسعه است. تمرکز این فعالیت ها بر طراحی و تدوین معماری فناوری اطلاعات برای بیمارستان هوشمند است؛ معماری ای که ضمن بهره گیری از تجربیات و چارچوب های بین المللی، با ساختار حقوقی، مدیریتی و اجرایی کشور منطبق بوده و قابلیت پیاده سازی عملی در مراکز درمانی ایران را داشته باشد. این مسیر، صرفاً یک فعالیت پژوهشی یا نظری نیست، بلکه با نگاه کاربردی و عملیاتی دنبال می شود. از پژوهشگران، مدیران حوزه سلامت، متخصصان فناوری اطلاعات و علاقه مندان دعوت می شود در صورت تمایل به همکاری علمی، پژوهشی یا اجرایی، از طریق پست های الکترونیکی نویسندگان این مقاله با ما در ارتباط باشند.

۹- جمع بندی

بیمارستان هوشمند یک پروژه صرفاً فناورانه یا مجموعه ای از تجهیزات پیشرفته نیست؛ بلکه نتیجه یک نگاه معمارانه و نظام مند به فناوری اطلاعات است. همان طور که در ابتدای مقاله اشاره شد، امروزه فناوری اطلاعات به یکی از ارکان حیاتی اداره بیمارستان ها تبدیل شده و حرکت به سوی هوشمندی دیگر یک انتخاب اختیاری نیست، بلکه ضرورتی راهبردی برای بقا، رقابت پذیری و ارتقای کیفیت خدمات درمانی است.

نگاه جزیره ای به فناوری اطلاعات (تمرکز فقط بر شبکه، نرم افزار یا تجهیزات) نمی تواند پاسخگوی پیچیدگی های یک مرکز درمانی مدرن باشد. راه حل پیشنهادی، طراحی یک معماری منسجم است که همه اجزا را به صورت هماهنگ در کنار هم ببیند. چارچوب های رایج معماری سازمانی، تصویری کلی از این ساختار ارائه می دهند؛ اما برای محیط حساس و چندبعدی بیمارستان، لازم است این نگاه با تفکیک دقیق تر و توجه متوازن به همه جنبه ها تکمیل شود.

بر این اساس، مدل شش جنبه ای پیشنهادی برای معماری فناوری اطلاعات بیمارستان هوشمند شامل موارد زیر است:

- داده ها و اطلاعات
 - نرم افزارهای کاربردی
 - فناوری (زیرساخت)
 - امنیت اطلاعات
 - راهبری و مدیریت فناوری اطلاعات
 - کسب و کار (فرایندها و ساختار سازمانی)
- تجربه های جهانی نشان می دهد که هرچند اقدامات ارزشمندی در

اولین دوره‌ی شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

سعید امامی

بنیان‌گذار آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERPacademy.ir)

سرپرست گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)* انجمن انفورماتیک ایران



مقدمه

گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان انجمن انفورماتیک ایران، با همکاری آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان و با میزبانی شرکت برسانوین رای؛ اولین دوره‌ی شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان را در بهمن‌ماه سال ۱۴۰۴ برگزار کرد. سرپرست این گروه تخصصی و بنیان‌گذار آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان بر آن شده است تا با تشکیل دوره‌ی دوستانه و با ظرفیت‌های محدود، انواع فعالان صنعت نرم‌افزار (خصوصاً فعالان راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان) را در زیرگروه‌های تخصصی کوچک ولی کاملاً همسو دور هم جمع کرده و با هم‌فکری گروهی، اقدامات مؤثری را در «اتحاد رقبا برای توسعه بازار»، «ترویج نقش مؤثر و ارزش این‌گونه راه‌حل‌ها در توسعه پایدار کسب‌وکارها و کمک به مشتریان برای انتخاب بهینه و استفاده اثربخش از این‌گونه راه‌حل‌ها» و نهایتاً «بسترسازی برای آموزش کاربردی و توانمندسازی نیروی انسانی» (تیم‌های پیاده ساز و پشتیبان در شرکت‌های مجری و کاربران تخصصی در شرکت‌های کارفرمایی) برای هر زیرگروه تخصصی با برنامه‌ریزی‌های جداگانه به اجرا درآورد. برای کسب اطلاعات بیشتر به مقاله منتشر شده در مجله گزارش کامپیوتر شماره ۲۸۲ (بهمن و اسفند ۱۴۰۴)، یا به وبگاه آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان مراجعه گردد.

امید است که در آینده نزدیک این‌گونه دوره‌ی دوستانه و هدفمند با حمایت فعالین دیگر بخش‌های تخصصی صنعت نرم‌افزار نیز شکل گرفته و با همکاری آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان اقدامات خوبی برای ماندگاری و توسعه بخش‌های مختلف کسب‌وکارهای صنعت نرم‌افزار برداشته شود. همکاران علاقه‌مند برای تسریع در برگزاری دیگر دوره‌ی‌ها با مدیر اجرایی آکادمی تماس بگیرند. ضمن آنکه با تشکیل این زیرگروه‌های تخصصی ذیل گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان در انجمن انفورماتیک ایران و احياناً ذیل دیگر انجمن‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد می‌تواند به‌مرور به تشکیل یک فهرست تجاری یا فهرست طبقه‌بندی شده فعالان صنعت نرم‌افزار کمک شایانی بنماید.

به‌زودی دوره‌ی‌های زیرگروه‌های تخصصی دیگر؛ به‌طور جداگانه و برای فعالان راه‌حل‌های ERP غیرایرانی SAP، اودوو، میکروسافت، فعالان CRM، BPMS، تولیدکنندگان نرم‌افزار به سفارش مشتری،

*Enterprise resource planning

۱- برای دانلود مجله به وبگاه انجمن انفورماتیک ایران به آدرس isi.org.ir مراجعه فرمایید.



گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان انجمن انفورماتیک ایران و بنیان‌گذار آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان به این دورهمی دعوت شده بودند. شرکت‌های همسوی دیگری که اسامی آنها در فهرست زیر نیامده و علاقه‌مند به پیوستن به این زیرگروه تخصصی همسو هستند با بنیان‌گذار آکادمی تماس حاصل نمایند. قابل‌ذکر است که برخی از مدیران عامل شرکت‌ها نتوانستند در این جلسه شرکت نمایند که در فهرست زیر به آن اشاره شده است. در این جلسه در خصوص نحوه همکاری مشترک اعضا برای توسعه اهداف پیش‌بینی شده بحث و گفتگو شد. پیش‌بینی می‌گردد که با تکرار این جلسات این فهرست دقیق شده و همکاران فعالیت‌های مشترک و هماهنگ شده خود را ادامه دهند. ضمن آنکه پس از تأیید نهایی تشکیل این زیرگروه تخصصی در هیئت‌مدیره انجمن انفورماتیک ایران نسبت به معرفی دقیق‌تر فعالیت‌های آتی این زیرگروه تخصصی و توسعه دانش حرفه‌ای مرتبط نیز در وبگاه انجمن انفورماتیک ایران اقدام خواهد شد.

این فهرست بر اساس تاریخ تأسیس شرکت‌ها مرتب شده است.

۱. آقای فرهاد الیشایی، مدیرعامل شرکت **شماران سیستم** (تأسیس: تیر ۱۳۷۳، شناسه ملی: ۱۰۱۰۱۴۹۹۶۶۷)
۲. آقای محمد ظاهری، مدیرعامل شرکت **سندپرداز** (تأسیس: اردیبهشت ۱۳۷۴، شناسه ملی: ۱۰۱۰۱۵۶۵۷۳۰)
۳. آقای محسن لطیفی، مدیرعامل شرکت **مهندسی بهینه ایران** (تأسیس: آبان ۱۳۷۴، شناسه ملی: ۱۰۱۰۱۶۰۶۴۹۵)
۴. آقای وحید صدرالدینی، مدیرعامل شرکت **سبز داده‌افزار** (تأسیس: اسفند ۱۳۷۸، شناسه ملی: ۱۰۱۰۲۰۳۵۶۱۳)
۵. آقای حسن نیلغوشان، مدیرعامل شرکت **رای دانا آفرین** (تأسیس: آبان ۱۳۸۱، شناسه ملی: ۱۰۱۰۲۳۶۶۰۶۶-غایب)
۶. آقای اردوان غفاری، مدیرعامل شرکت **بهینه کوشان سپهر یا بهکو** (تأسیس: مرداد ۱۳۸۵، شناسه ملی: ۱۰۲۶۰۴۸۴۱۶۰-غایب)
۷. آقای کیوان فکری پور، مدیرعامل شرکت **داده‌پرداز نیلرام مانا** (تأسیس: آذر ۱۳۸۹، شناسه ملی: ۱۰۳۲۰۴۱۲۱۸۸)

درگاه‌های سازمانی، خودکارسازی اداری، بسته‌های نرم‌افزاری ERP، نرم‌افزارهای سازمانی متناسب‌سازی شده برای بخش‌های دولتی و امثال آن به طور جداگانه برگزار خواهد شد. علاوه بر آن اگر دیگر شرکت‌ها و تولیدکنندگان نرم‌افزارهای سازمانی همسو و داری فصل مشترک تمایل به ایجاد این گونه زیرگروه‌های تخصصی داشته باشند می‌توانند درخواست خود را برای سرپرست این گروه تخصصی و بنیان‌گذار آکادمی ارسال نمایند.

فصل مشترک و همسویی شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه حل ERP

اولین دورهمی مشترک و همسوی شرکت‌های ایرانی تولیدکننده راه حل ERP در بعدازظهر دوشنبه ۲۷ بهمن‌ماه سال ۱۴۰۴ و با پذیرایی گرم و دوستانه شرکت برسا نوین رای به مدت ۵ ساعت برگزار گردید.

اعضای دعوت شده در این دورهمی همه از تولیدکنندگان ایرانی راه حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان هستند که به طور مشخص در جهت رفع نیازمندی‌های حرفه‌ای بخش صنعت کشور و عمدتاً با رویکرد ارائه خدمات به مشتریان بخش خصوصی فعالیت دارند.

کلیه اعضای این دورهمی به جایگاه برنامه‌ریزی در تعریف ERP (حرف P) متعهد بوده و در محصول خود برای برنامه‌ریزی تأمین مواد (MRP)، برنامه‌ریزی تولید، پیش‌بینی قیمت تمام شده، برنامه‌ریزی در سیستم‌های تعمیر و نگهداری، و... انواع بهروشه‌های استاندارد بین‌المللی و درعین حال بومی‌سازی شده را پیاده‌سازی کرده‌اند. هرچند برخی اختلاف‌نظرهای جزئی در بین دیدگاه‌های همکاران وجود داشت؛ ولی همگی بر ضرورت همسویی و اتحاد رقبا برای فرهنگ‌سازی مشترک و ایجاد یک مرجع و بستر حرفه‌ای علمی و کاربردی برای معرفی نقش ویژه و اثربخش این گونه راه حل‌ها در رشد و توسعه صنایع کشور اتفاق نظر داشتند.

اسامی دعوت‌شدگان به این جلسه

مدیران عامل یا رؤسای هیئت‌مدیره شرکت‌های زیر به دعوت سرپرست



هرچند که در کوتاهمدت هزینه‌بر، انرژی‌بر و سخت است؛ اما همه ما (مسئولین، مدیران صنایع، مجریان راه‌حل‌های نرم‌افزاری، مشاوران، استادان و صاحبان فکر و اندیشه) مسئولیم که در چارچوب باورها و ارزش‌های فردی و در چارچوب مسئولیت‌های اجتماعی خود، با همکاری و همدلی گروهی، به آن بپردازیم. با آرزوی عشق‌ورزیدن، شاد زیستن و شادکردن دیگران، ارزشی زیستن و یادگاری بارزش از خود به جا گذاشتن.

با آرزوی صبوری و پایداری برای تحقق صلح، آزادی و رفاه اجتماعی همه هم‌میهنان کشور عزیزمان ایران.
بهار ۱۴۰۵

۸. آقای مجید ناقدی نیا، رئیس هیئت‌مدیره تیم یار کیش (تأسیس: اردیبهشت ۱۳۹۰، شناسه ملی: ۱۰۸۶۱۵۷۷۱۲۸-غایب)
۹. آقای مهدی زهتابان، رئیس هیئت‌مدیره شرکت توسعه آنراویژن فردا (تأسیس: آبان ۱۳۹۱، شناسه ملی: ۱۰۳۲۰۸۲۸۵۷۸-غایب)
۱۰. آقای یعقوب دولتی، مدیرعامل شرکت راهکارهای نوین سیاق (تأسیس: خرداد ۱۳۹۲، شناسه ملی: ۱۰۳۲۰۸۷۵۲۴۲)
۱۱. آقای شهرام مصباح، مدیرعامل شرکت آنوسا رایانه پارسیان (تأسیس: اسفند ۱۳۹۲، شناسه ملی: ۱۴۰۰۳۹۳۱۴۴۹)
۱۲. آقای مهرداد کازرونی، رئیس هیئت‌مدیره شرکت سامانه‌های یکپارچه نفیس (تأسیس: ۱۳۹۴، شناسه ملی: ۱۴۰۰۶۳۳۷۵۷۳)
همکاران زیر نیز به‌عنوان مهمان ویژه در این جلسه حضور داشتند.
● آقایان مهدی صادق و علیرضا نظریان، رئیس هیئت‌مدیره و مدیر شرکت برسا نوین رای (میزبانان گرمی پذیرایی‌کننده جلسه)، آقایان حسام اسدی، مدیرعامل شرکت توسعه سامانه‌های مدیریت برید و مسعود مقیمی، مدیرعامل شرکت داروگ کلود (مهمانان ویژه) و آقای سیاوش رفیعی، مدیرعامل شرکت گروه توسعه زیر ساخت نرم‌افزاری زی، ارائه‌دهنده زیرساخت تولید راه‌حل ERP شرکت آنوسا رایانه پارسیان

سخن آخر

انجام این گونه اقدامات برای نگهداشت و توسعه صنعت نرم‌افزار کشور،



منتشر شد!

پیدایش مهندسی نرم‌افزار

ترجمه: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید (۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱)

Code.org به CodeAI تبدیل شده است

۸۴٪ از دانش‌آموزان از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند و تنها ۱۶٪ آموزش می‌بینند تا آن را درک کنند.

آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی ایران
تجارب موجود + اقدامات موثر انجام شده
(بخش پنجم و پایانی)، با نگاهی به:

تجارب ما، عصر همه‌گیری: از هم تا باهم آموزشی، اول
پداگوژی سپس فناوری، آموزش فعال انتقادی به جای
آموزش منفعل دستوری، گفتاره آموزشی به جای آموزه
آموزی، ارتقای آموزش شخصی عصر هوش مصنوعی،
حفظ هویت انسانی در عصر هوش مصنوعی (انگاره
توماس پر موزیک در منم، انسان) + تجارب یاسان و
رستای و دشواری تولید گفتاره‌های محرک



با هم آموزشی together learning
تجربه‌ای از آموزش مجازی بازی واره در دوره
همه‌گیری کرونا در دانشگاه صنعتی شریف

رستای
RASTAI

سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@Sharif.edu



مقدمه

شاید یکی از علل حفظ جایگاه ایرانیان، در لبه فناوری رایانه (حداقل در حوزه به کارگیری و مصرف) اقدام به موقع آغاز آموزش‌های پایه مدرسه‌ای در دهه هفتاد شمسی در ایران باشد. این تجربه کمابیش

موفق اینک که موج فناوری هوش مصنوعی بالا گرفته است، نیازمند تکرار در این حوزه است. نگارنده که سال‌ها به پژوهش، پیشنهاددهی
۱- متشکل از یک وجه داده‌ای کم اهمیت‌تر - با ارزش اقتصادی بالا - که بیشتر حاصل داده‌کاوی کلان داده‌هاست و یک وجه زبانی بسیار پراهمیت که مدل‌های زبانی است - با ارزش اجتماعی کمتر مورد اعتنای عموم - که تاثیر مفید آن بر سبک آتی زندگی جوامع انسانی غیر قابل اغماض است.

دویست و هشتاد و سه هزار و سی و پنج

منفعل دستوری، گفتاره آموزشی به جای آموزه آموزشی، ارتقای آموزش شخصی عصر هوش مصنوعی و صرفه استفاده از بهترین تجارب موجود با تغلیظ بهداشتی و آدابی به کارگیری + حفظ هویت انسانی در عصر هوش مصنوعی (نگاه توماس چامورو پر موزیک در کتاب منم، انسان^۷) + تجارب رستای و معضل تولید محتوای گفتاره‌ای محرک، که در این شماره گزارش کامپیوتر ۲۸۳ به آن می پردازیم. امیدوارم پس از این پنج قسمت با خوانندگان به تفاهمی ضمنی بر روی این ضرورت آموزشی و اشکال مناسب تر اجرای آن برسم و اینک بخش پنجم و پایانی این پی آید:

بخش پنجم و پایانی

مقدمه‌ای به مثابه موخره



مجسمه‌های امیزینگ لفتردرونکور

A-maze-ing Laughter

مجسمه‌های امیزینگ لفتردرونکور (A-maze-ing Laughter) یکی از جاذبه‌های نمادین و خاص شهر است که در فضای باز پارک Morton، در نزدیکی English Bay Beach قرار دارد. این اثر هنری عمومی شامل ۱۴ مجسمه برنجی بزرگ است که همگی چهره‌هایی اغراق‌آمیز در حال خنده را به نمایش می‌گذارند. خالق این مجسمه‌ها هنرمند معاصر چینی Yue Minjun است که در سال ۱۹۸۹ این مجموعه را بوجود آورد و در هر کدام از آنها بازتاب از چهره خودش را به نمایش درآورد. هدف اصلی این اثر هنری، تشویق مردم به خند و تجربه‌ای انسانی و مشترک از شادی است. فضای باز اندازه بزرگ مجسمه‌ها و امکان تعامل فیزیکی با آنها باعث شده که A-maze-ing Laughter یکی از مکان‌های محبوب برای عکاسی و حضور در شبکه‌های اجتماعی

در پشت جلد کتاب آینده‌های پسانسانی^۸ نوشته‌اند: آینده‌ای که در آن زندگی می‌کنیم، دیگر تنها از آن ما نیست. هوش مصنوعی از مرزهای فناوری فراتر رفته و به عمیق‌ترین لایه‌های وجود انسان راه یافته است... آیا ما در آستانه ارتقای بشر قرار داریم، یا صرفاً شاهد ظهور ابزاری جدید در دستان گونه‌ای قدیمی هستیم؟... برای هر کس که می‌پرسد هوش مصنوعی ما را به کجا می‌برد؟ این کتاب نه یک پاسخ ساده، که چارچوبی ضروری برای اندیشیدن است. این اثر تنها به توصیف فناوری‌ها بسنده نمی‌کند، بلکه نشان می‌دهد چگونه این فناوری‌ها سوژه‌گی، عاملیت و حتی تعریف ما از انسان بودن را دگرگون می‌سازد.

البته مواجهه کمتر اغراق آمیز مورد نظر ما در این نوشته، در

و نمونه‌سازی واجد قابلیت تکثیر، در زمینه آموزش پیش‌دانشگاهی رایانه در ایران اهتمام داشته است و اینک هم در حال مطالعه و مشاوره به مدارس و شرکت‌های نوظهور جوان و موفق در این زمینه است قصد دارد با نگارش یک پی‌آیند (پاورقی) پنج قسمتی و انتشار آن در گزارش کامپیوتر علاقمندان را در جریان برخی از این اقدامات، به شکل مستندسازی حین اجرا، قرار دهد. امیدوار است این اقدام ترویجی شاید بتواند به توفیقات این پروژه‌ها بیفزاید. عناوین مطالب این پی‌آیند و ذکر سر فصل‌های آن که طی پنج شماره متوالی از شماره ۲۷۹ تا ۲۸۳، به نظر خوانندگان رسیده و می‌رسد، به شرح زیر است:

بخش یکم: چکیده دو مطالعه آموزش هوش مصنوعی در مدارس سوئیس و آموزش و ارزیابی سواد دیجیتال که در گزارش کامپیوتر ۲۷۹ نشر شد.

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

بخش سوم: مروری بر انواع موجودی از مواجهه با فناوری هوش مصنوعی با نگاهی به بن‌انگاره مهار فناورانه مصطفی سلیمان، داوری آدابی (آداب هوش مصنوعی لوچیانو فلورییدی) و داوری توسعه‌ای (هوش مصنوعی برای آرمان‌های توسعه پایدار هنریک اسکاگ سترا) نسبت به هوش مصنوعی + دیدگاه هوش مصنوعی در خدمت بشریت^۵ (جیمز اونگ، اندید ما و سیوک سیوک‌تان) که در شماره ۲۸۱ گزارش کامپیوتر نشر شد.

بخش چهارم: تحولات بن‌انگاره‌ای آموزش عمومی، تحولات مدل ارتباطی (دیدگاه‌های دکتر محسنیان راد)، فقدان معنا در ارتباطات برلونی، نقصان‌های مدل آموزه‌ای آموزش سنتی، آمادگی برای آموزش همیشگی و همه‌جائی + تحولات پداگوژیک: فراسوی یادگیری^۶ (دیدگاه‌های گرت بیستا) و آموزش به عنوان مهارت زبانی (دیدگاه لوچیانو فلورییدی) + مدل‌سازی شناختی هماهنگ شده با هوش انسانی زنده یاد دکتر کامبیز بدیع، که در شماره پیشین گزارش کامپیوتر ۲۸۲ انتشار یافت.

بخش پنجم: برخی تجارب ما، عصر اپیدمی: از هم تا باهم آموزشی، اول پداگوژی سپس فناوری، آموزش فعال انتقادی به جای آموزش

2- code.org

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

4- AI4K12

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

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

۷- توماس چامورو پر موزیک، منم، انسان - چگونه در هوش مصنوعی هویت انسانی خود را حفظ کنیم، ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ، انتشارات انجمن انفورماتیک ایران، بهار ۱۴۰۳.

۸- مارک کریگان، داگلاس وی پورپورا، آینده‌های پسانسانی (ارتقای بشر، هوش مصنوعی و نظریه‌ی اجتماعی)، ترجمه: علی رضا کرمانی، انتشارات فراهم، ۱۴۰۵.

اول پداگوژی سپس تکنولوژی

آموزش هوش مصنوعی که از انواعی از یادگیری ماشین^{۱۲} در گونه‌ای فناورانه بهره می‌گیرد، این وسوسه را به همراه دارد که با اولویت‌دادن به تکنولوژی نسبت به پداگوژی در آموزش انسانی، تهدیداتی که این گونه آموزش مثل تکیه بر یادگیری داده‌ای از طریق شبکه‌های عصبی دارد، به آموزش انسانی منتقل شود^{۱۳} و آن را به وجه نازل کلان داده‌کاوی^{۱۴} تقلیل دهد. در این میان تجارب و ثمرات اولویت پداگوژی بر تکنولوژی هدررفته می‌تواند بماند. به همین دلیل در گزینه پیشنهادی به کارگیری هر فناوری مقابل اصلاحات پداگوژیک پر خطر تلقی می‌شود.

آموزش فعال انتقادی به جای آموزش منفعل دستوری

دیگر دستاورد و فرض راه‌حل پیشنهادی آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی، ترک آموزش منفعل دستوری سنتی و گذر به گونه‌ای آموزش فعال انتقادی^{۱۵} است که ثمره‌اش پرسشگری فراگیرنده هاست. ثمره این تغییر بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از هوش مصنوعی و پرهیز از تهدیدات ناگزیر آن می‌تواند باشد.

گفتاره آموزی به جای آموزه‌آموزی

بررسی تحولات مدل‌های ارتباطی که در بخش‌های پیشین این پی‌آیند به آن‌ها اشاره شد، این دستاورد را به گزینه پیشنهادی می‌دهد که یاددهی آموزه‌ای را که در آن مشخصات فردی فراگیران، کم استفاده، می‌ماند را به گفتاره آموزی^{۱۶} می‌توان ارتقا داد تا آموزش شخصی شده ارزش‌های اجتماعی آموزش عمومی را هدر ندهد، هر چند، در این میان، دشواری تولید گفتاره‌های محرک، سر بر می‌آورد، که بعداً به آن می‌پردازیم.

آموزش شخصی عصر هوش مصنوعی

انگاره و امکان شخصی سازی آموزش، در مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، فرصتی است که نیاز به برخوردی مصلحانه دارد. زیرا ارزش مطلق به یادگیری فردی می‌دهد که می‌تواند انزوای اجتماعی را، نتیجه دهد که با دیدگاه‌های نوین فراسوی یادگیری کسانی مانند گرت بیستا رود رو می‌شود که جنبه‌های منفی این شخصی‌سازی را می‌کاوند. که در آن اهداف اجتماعی آموزش نظیر تربیت شهروند پرسشگر دچار کم‌توجهی می‌شود و این میزان اغراق در اثربخشی و ابقای فردیت، می‌تواند نگرانی انزوای اجتماعی بیشتر را به بار آورد.

صرفه استفاده از بهترین تجارب موجود با تغلیظ بهداشتی و آدابی به کارگیری

فراهم‌سازی محتوای آموزشی مناسب یک نگرانی قابل تامل در عصر هوش مصنوعی است که حتی از منظر صرفه‌جویی مالی تولید

پیشانی خود این تحلیل را قرار می‌دهد تا شاید بتواند از اعوجاجات کمینه‌گرایی در این زمینه بگریزد. ولی کماکان به یاد می‌سپاریم که مرعوب نشدن منفعلانه در مواجهه با سرعت نجومی تغییرات فناوری‌های نو، مستلزم حرکت پیشاپیش آنها به ویژه در مسیر آموزش نسل‌های نو است تا فناوری که از وجهی گنجشک رنگ شده قناری نما می‌نماید (آنجا که در نمونه‌های اولیه بر کلان داده‌کاوی بر چسب هوش مصنوعی می‌زد) تا امروزی که در سیمای روبات‌های انسان‌نما با درجه آزادی‌های حرکتی حیرت آور، مدعی تصرف بیشترین فعالیت‌های جسمی و فکری انسانی است. تحولات بنیادینش بر سبک زندگی نو نسل‌های انسانی می‌بینیم و می‌پذیریم اما به یادمان مانده است چند نمود اجتماعی نظیر وعده محقق شده، جامعه‌های کنترل شونده، مداخله‌های ساختاری (نظیر فاجعه کمبریج آنالیتیکا)، جنگ‌افروزی‌های فناورانه و بهره‌بری از فجایع مشکوکی مثل همه‌گیری اخیر که ثمره‌اش تصرف نیمی از سرمایه جهانی توسط تنها هشت بن‌سازه فناورانه و دامن زدن به فاجعه جهانی گسترش نابرابری و افزایش جهل در سیمای محو طبقه متوسط فعال و آگاهی بخش جهانی است. کلان داده سال‌ها گردآمده‌ای که نقش ناخودآگاه جمعی امروز را در مشاوره‌های عوامل موصوف به هوشمند، نمی‌تواند ما را از عظمت کار انجام شده بر روی مدل‌های زبانی غافل کند که رویای ترجمه لحظه‌ای بیشترین زبان‌های انسانی را بسیار زود محقق کرده و امروزه به شناخت زبان‌های غیر انسانی هم رسیده است.

تجارب ما

تجارب عصر همه‌گیری- از هم‌آموزی تا باهم‌آموزی: اجبار آموزش مجازی در دوران همه‌گیری کرونایی در زمانه سرعت قابل قبول اینترنت داخلی منجر به طراحی و آزمون ابداعاتی آموزشی شد که برخی از گونه‌های ثمره‌ده آن در جمع‌بندی پیشنهادهایی برای آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی می‌تواند به کار آید^۹. با نقد کمی کارائی و اثربخشی آموزش‌های سنتی چه در رول‌های حضوری و چه مجازی تغییر را با تعبیر یادگیری بهتر همسالان از یکدیگر، از هم‌آموزی گروهی شروع کردم و با تلفیق آن با بازی‌وارگی به عنوان گونه‌ای مکاشفه در جهت کاهش فاصله نسلی آموزش‌دهنده و گیرنده تلاش کردم. بر پایه نتایج گاه موفق به آزمون تجربه‌ای نو در ارتقای از باهم‌آموزی گروهی^{۱۰} به از هم‌آموزی^{۱۱} فراگیران و مدرس یا مدرسان پرداختم. توفیق این تسطیح مدل پداگوژیک، انگیزه‌ای شد تا گونه متکامل آنرا با سپردن وظایفی مثل ارزیابی مشتمل بر طراحی و پرسش و آزمون و انجام ارزیابی، با نتایج قابل قبول از یک امکان تازه در آموزش برسم، هر چند اجرای این مدل برای مدرس دشواری‌های بیشتری داشت. از همه این تجارب دستاورد من برای این پیشنهاد، تجربه نسبتاً موفق در اصلاحات پداگوژیک در مدل آموزشی بود که قبلاً دشوار یا ناممکن می‌نمود.

۹- نتایج مرحله ای این اقدامات را هم زمان با اجرا نوشتم و در یادداشت‌هایی در وبگاه انجمن آموزش مهندسی ایران منتشر کردم که می‌توانید آن‌ها را در نشانی زیر بخوانید : isee.ir

10- Group pear to pear learning

11- Together learning

12- Machine Learning

۱۳- نگرانی که با پوزش از پژوهشگران مجری دانشمند رستای، ضمن ستایش از تلاش‌های موفق آن‌ها، نمی‌توانم در مورد شکل مواجهه آن‌ها با اولویت ماهیت انسانی پداگوژی، از دیدگاه خودم، بیان نکنم.

14- Big data mining

15-Critical Active Learning

16- Discourse Learning

الکترونیکی جهت آموزش هوش مصنوعی یا سایر دامنه‌های محتوایی آموزش در سطح مدرسه تا دانشگاه باشد.

حل دشواری خلق فرآیند تولید گفتارهای محرک در فضای ارتباطی متکثر متهم به ناتوانی در انتقال معنا

همان‌گونه که در بخش‌های پیشین این پی‌آیند در بررسی تحولات ارتباطی مطرح کردیم، در هدف پیشروی تولید گزینه‌ای موثر برای آموزش مدرسه‌ای هوش مصنوعی با یافتن راه‌حل اثربخش در مواجهه با دشواری تولید گفتارهای آموزشی مناسب و محرک معنا در ذهن مخاطبین در شرایط احتمال ناممکنی انتقال زبانی معنا، مواجهیم. در این مسیر شاید بتوانیم از انگاره‌های جدید لوچیانو فلوریدی در تاویل آموزش به عنوان یک زبان خاص تعلیم و تعلم بهره بگیریم و در مدل‌سازی گفتارهای آموزشی محرک معنا در ذهن مخاطبین، این زبان را ابداع و گسترش دهیم. کاری که به نظر می‌رسد گونه‌هائی از آن را در کشف خاصه‌های یک شخصیتی فراگیران به اشکالی در تجربه شالوده‌های آموزش راستای وجود دارد.

ابعاد گزینه‌های راه‌حل‌های پیشنهادی

در جمع بندی پنج بخش این پی‌آیند در پی ترسیم راه حل یا راه‌حل‌هایی برای آموزش مدرسه‌ای پر ثمر و کم آسیب، شاید ترسیم خطوطی اصلی از دشواری‌هایی که بهتر است به راه حل برای رفع یا خلق آنها ببیندیشیم، بپردازیم تا شاید راه را برای انبوه پژوهندگان جوان و خلاق در این زمینه بگشاید. به نظر می‌رسد ثمربخش و نوآورانه است که در فضای راه‌حل‌ها بکوشیم از این پی‌آیند پنج بخشی، پنج رهنمود و توصیه خلق کنیم:

- گفتار سازی را جایگزین آموزه‌سازی - به عنوان مولفه درسی محرک معنا - در ذهن یادگیرندگان بنمائیم.
- با باهم و از هم‌آموزی از جایگاه آموزش دهنده سنتی سلب اقتدار کنیم و محیط مسطحی برای آموزش فراهم سازیم.
- با بازی‌وارگی در اجرای آموزش‌ها، فضائی نظیر آمیزینگ لفر در استانی پارك ونکوور بسازیم تا در قیافه‌بازی، شاید صلبی یادگیری به عنوان تغییرات نسبتاً ثابت در رفتار، تلطیف شود.
- شوک ارتباط فاقد قدرت انتقال معنا را با نگاه زبانی فلوریدی به آموزش بیامیزیم تا شاید تولید معنا در ذهن مخاطب از ناممکنی به امکان تبدیل شود.

- با استفاده از تجارب موجود این راه دشوار را تسهیل کنیم و هم‌افزائی را راهبرد حل دشواری‌ها سازیم.

لازم می‌دانم واقع بینانه نسبت به نگاه خود به فناوری هوش مصنوعی مطروحه در این پی‌آیند با احساس مسئولیت اعتراف کنم که از جنبه ایجابی، دریغ و غیرمنصفانه است به وجه بسیار مرتقی و کارای این فناوری در حوزه مدل‌های زبانی و ترجمه رایانشی اشاره نشود، توانائی که با گذر زمان تاثیر اجتماعی و فرهنگی آن هر روز بیشتر از دیروز بر همگان آشکار خواهد شد و زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها را می‌تواند زیر و رو کند به گونه‌ای که بعدها از آن به عنوان روشننگری (رنسانس) دیگری یاد شود.

و قابل تحمل‌سازی هزینه‌ها، به محصولات آماده اعتبار سنجی شده از بهترین تجارب موجود^{۱۷} اولویت می‌دهد. هر چند در این وضعیت هم برای پرهیز از آفات و دسترسی به ثمرات بیشتر، گاه این محتوا نیازمند تغلیظ آدابی و بهداشتی در به کارگیری هم می‌شود.

تحولات امروزی یکی از بهترین فراهم سازهای محتوای چندزبانه رایگان

- از codeai تا code.org: اهداف جدید برادران پرتوئی برای تحقق آگاهی دیجیتال

دانش‌آموزی تاکید می‌کند، هر دانش‌آموزی بهتر است: درک کند که هوش مصنوعی چگونه کار می‌کند - نه فقط اینکه چگونه از آن استفاده کند. هوش مصنوعی را با هدف هدایت کند - نه فقط با پیروی از دستورات.

از آنچه هوش مصنوعی تولید می‌کند سوال کند - نه این که به‌طور کورکورانه بپذیرد.

با هوش مصنوعی خلق کند - آن را بسازد، شکل دهد و با آن مشکلات را حل کند.

آنچه ما در کد ای آی در تکامل کد.دات. ارگ می‌سازیم بهتر است: برنامه‌های درسی گسترش یافته برای دنیایی که توسط هوش مصنوعی شکل گرفته است باشد.

ابزارهایی طراحی شده برای حمایت از کلاس‌های درس به دست دهد توسعه حرفه‌ای جدید باشد تا همه معلمان، صرف‌نظر از سطح مهارت، بتوانند آن را آموزش دهند.

یک تعریف جدید از معنای اینکه آماده بودن برای دنیایی که به ارث می‌برند چه به دست دهد.

دغدغه محتوایی بعدی می‌تواند رفع نگرانی حفظ هویت انسانی در عصر هوش مصنوعی باشد.

حفظ هویت انسانی در عصر هوش مصنوعی (مثلاً از نگاه توماس چامورو پر موزیک در کتاب منم، انسان)

دغدغه اصیل محتوایی که در عین باور به ثمرات نوآورانه توصیه‌های روزمره هوش مصنوعی همراه، نگران تبعات احتمالی پرتاندیشی جمعی، مشکلات مهار سوگیری و تعصبات محتوایی و تبعات خودکار سازی کنجکاوی است.

اقدامات آکادمی یاسان و تجارب رستای و توفیقات و توقفات آنها

در این میان دست ما چندان خالی نیست. یک دهه تجارب نوآورانه نهاد نوآور نوپائی نظیر آکادمی یاسان در تربیت و پرورش معلم و محصل خلاق در سطح کشور و معادل زمانی نیمی از آن که در راستای جهت استفاده از یادگیری هوش مصنوعی برای تحول آموزش سنتی و الکترونیکی، درس آموز و سرمایه عظیمی است که در طی زمان با ارتقای و پژوهش جهت تولید محتوای مدل - پایه مورد نیاز این فعالیت، می‌تواند راهگشای آینده روشنی هم برای تحول آموزش

بُن سازه ترکیب و ساخت نرم افزار کاربردی (ACP*)

چارچوبی جامع برای معماری ترکیب پذیر در سامانه های نرم افزاری سازمانی

جواد تقی زاده

معاون فناوری شرکت مهیمن

پست الکترونیکی: taghizadeh@mohaymen.ir

چکیده

افزایش پیچیدگی سامانه های سازمانی، رشد سریع فناوری های ابری و تغییرات مستمر در نیازهای کسب و کار، ضرورت بازنگری در معماری نرم افزارهای سازمانی را اجتناب ناپذیر ساخته است. معماری های سنتی یکپارچه و حتی برخی رویکردهای سرویس گرا، در مواجهه با نیاز به چابکی، مقیاس پذیری پویا و نوآوری مستمر با محدودیت هایی مواجه اند. بُن سازه ترکیب برنامه های کاربردی (ACP) به عنوان رویکردی نوین، بستری برای توسعه سامانه ها بر پایه ترکیب قابلیت های تجاری مستقل فراهم می آورد. در این چارچوب، قابلیت های تجاری بسته بندی شده (PBC) به عنوان واحد بنیادین طراحی معرفی می شود که شامل منطق کسب و کار، داده، رابط کاربری و سیاست های امنیتی مرتبط است. این مقاله با بهره گیری از منابع علمی به روز، ضمن بررسی مبانی نظری ACP، آن را با معماری های SOA و میکروسرویس^۳ مقایسه کرده و ابعاد توسعه، استقرار، اجرا، نظارت و بهینه سازی در این بستر را تحلیل می کند. نتایج نشان می دهد ACP می تواند چارچوبی راهبردی برای تحقق معماری های سازمان ترکیب پذیر^۴ و افزایش هم راستایی فناوری اطلاعات با اهداف کسب و کار فراهم سازد. واژگان کلیدی: بُن سازه ترکیب برنامه های کاربردی، معماری ترکیب پذیر^۵، قابلیت کسب و کار بسته بندی شده، دواپس^۶، مبتنی بر ابر اختصاصی^۷، معماری نرم افزار^۸

مقدمه

تحول دیجیتال در دهه اخیر نه تنها ابزارهای فناوری اطلاعات را متحول کرده، بلکه ماهیت طراحی و مدیریت سامانه های نرم افزاری را نیز تغییر داده است. سازمان ها امروزه در محیطی فعالیت می کنند که سرعت تغییرات بازار، انتظارات کاربران و فشار رقابتی به طور مداوم در حال افزایش است. در چنین شرایطی، معماری های نرم افزاری باید توانایی انطباق سریع، توسعه تدریجی و مقیاس پذیری پویا را داشته باشند.

معماری های یکپارچه^۹ که در گذشته رایج بودند، به دلیل وابستگی شدید اجزا و دشواری در استقرار تدریجی، در پاسخ گویی به این نیازها با چالش مواجه شدند [۱]. در ادامه، معماری سرویس گرا (SOA) با هدف افزایش قابلیت استفاده مجدد و یکپارچه سازی خدمات مستقل معرفی شد. با وجود مزایای SOA، پیچیدگی زیرساخت های واسط و چالش های حاکمیتی مانع از تحقق کامل چابکی سازمانی شد.

معماری میکروسرویس گام دیگری در این مسیر بود که با تقسیم سامانه به خدمات کوچک، مستقل و قابل استقرار جداگانه، امکان توسعه و استقرار مداوم را فراهم ساخت [۲]. این معماری با بهره گیری از دواپس و فناوری های کانتینری، انعطاف پذیری و مقیاس پذیری بیشتری نسبت به رویکردهای پیشین ایجاد کرد. با این حال، تمرکز میکروسرویس عمدتاً بر تجزیه فنی سیستم است و لزوماً چارچوبی جامع برای مدیریت قابلیت های تجاری در سطح سازمان ارائه نمی دهد.

در این بستر، مفهوم بُن سازه ترکیب برنامه های کاربردی (ACP) مطرح شده است؛ رویکردی که تمرکز خود را از تجزیه فنی خدمات

* ACP: Application Composition Platform

به دسته ای از بُن سازه ها اشاره دارد که به سازمان ها اجازه می دهند اجزای مختلف نرم افزار (ماژول ها، سرویس ها، API ها، داده ها و حتی برنامه های کم کد) را کنار هم قرار دهند و سریعاً یک نرم افزار کاربردی جدید بسازند

1- Application Composition Platform

2- Packaged Business Capability

3- Microservice

4- Composable Enterprise

5- Composable Architecture

6- DevOps

7- Cloud-Native

8- Software Architecture

9- Monolithic Architecture

به تعریف و ترکیب «قابلیت‌های تجاری مستقل» معطوف می‌کند. مطابق گزارش‌های تحلیلی گartner، حرکت به‌سوی معماری‌های ترکیب‌پذیر یکی از روندهای کلیدی در تحول معماری سازمانی است. ACP را می‌توان تجلی عملی این رویکرد دانست [۳].

رشد فزاینده تقاضا برای چابکی و کاهش زمان عرضه به بازار^{۱۰}، منجر به شکل‌گیری بازار گسترده‌ای برای نرم‌افزارهای ترکیب‌پذیر شده است. بر اساس گزارش‌های تحلیل بازار، ارزش بازار جهانی این حوزه در سال ۲۰۲۵ بالغ بر ۸/۹۱ میلیارد دلار برآورد شده و پیش‌بینی می‌شود با نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR) ۲۰/۲۲٪، تا سال ۲۰۳۵ به رقم ۵۶/۱۱ میلیارد دلار دست یابد. این جهش اقتصادی نشان‌دهنده گذار قطعی سازمان‌ها از سیستم‌های صلب به زیرساخت‌های ماژولار است؛ به‌طوری که در حال حاضر حدود ۵۸٪ از سازمان‌های پیشرو در سطح جهان، استقرار برنامه‌های کاربردی ترکیب‌پذیر را برای بهبود مقیاس‌پذیری و یکپارچگی میان محیط‌های ابری و محلی آغاز کرده‌اند [۴].

هدف این مقاله، تحلیل جامع مفهوم ACP، تبیین اجزای آن، بررسی جایگاه آن در سیر تحول معماری نرم‌افزار و ارزیابی نقش آن در افزایش چابکی سازمانی است.

۱. تحول معماری نرم‌افزار و ظهور معماری‌های ترکیب‌پذیر

۱-۱ از معماری یکپارچه تا میکروسرویس

معماری‌های اولیه نرم‌افزار غالباً مبتنی بر ساختارهای یکپارچه بودند. در این مدل، تمامی اجزای سیستم در قالب یک واحد اجرایی واحد توسعه و مستقر می‌شدند. هرگونه تغییر در بخشی از سامانه مستلزم باز ساخت و استقرار کل سیستم بود. این موضوع موجب کاهش انعطاف‌پذیری و افزایش ریسک عملیاتی می‌شد [۱].

SOA با معرفی مفهوم خدمات مستقل، تلاش کرد این وابستگی را کاهش دهد. خدمات در SOA از طریق قراردادهای مشخص با یکدیگر تعامل داشتند و هدف آن تسهیل یکپارچه‌سازی سیستم‌های ناهمگون بود. با این حال، وابستگی به گذرگاه خدمات سازمانی^{۱۱} و لایه‌های واسط متمرکز، گاه به پیچیدگی بیش از حد منجر شد.

میکروسرویس‌ها با تأکید بر خدمات کوچک، استقرار مستقل و مالکیت داده مستقل، این چالش‌ها را تا حدی برطرف کرد [۲]. همچنین ترکیب میکروسرویس‌ها با دواپس و تحویل مستمر^{۱۲} موجب تسریع چرخه انتشار نرم‌افزار شد [۶]. با وجود این، پیاده‌سازی میکروسرویس بدون حاکمیت مناسب می‌تواند منجر به پراکندگی معماری و افزایش پیچیدگی عملیاتی شود.

۲-۱ معماری ترکیب‌پذیر^{۱۳} و نقش ACP

مفهوم سازمان ترکیب‌پذیر بر این اصل استوار است که سازمان باید بتواند قابلیت‌های خود را همانند قطعات ماژولار، ترکیب و بازآرایی

کند [۳]. در این دیدگاه، قابلیت‌های تجاری مستقل، واحدهای بنیادین طراحی هستند و سامانه‌ها از طریق ترکیب این واحدها شکل می‌گیرند. ACP چارچوبی فناورانه برای تحقق این ایده است. برخلاف میکروسرویس‌ها که بیشتر یک سبک معماری فنی محسوب می‌شود، ACP یک بُن‌سازه جامع است که لایه‌های توسعه، استقرار، اجرا، نظارت و بهینه‌سازی را به‌صورت یکپارچه پوشش می‌دهد.

تحلیل جایگاه بُن‌سازه‌های ترکیب‌بندی برنامه (ACP) در نمودار چرخه جذابیت گartner^{۱۴}، گویای ماهیت نوآورانه و تحول‌آفرین این فناوری است. مطابق با این نمودار، ACP در مرحله محرک نوآوری^{۱۵} قرار دارد (شکل ۱). قرارگیری در این مرحله به این معناست که ACP به‌عنوان یک مفهوم فناورانه، دوره‌ای از رشد شتابان را آغاز کرده است که انتظار می‌رود طی ۵ تا ۱۰ سال آینده به بلوغ کامل دست یابد.

نکته حائز اهمیت در این نمودار، رابطه متقابل ACP با سایر فناوری‌های بالغ‌تر نظیر بُن‌سازه یکپارچه‌سازی به‌عنوان سرویس (iPaaS) و بُن‌سازه‌های توسعه کم‌کد (LCAP) است که اکنون در مرحله بلوغ قرار دارند. درحالی‌که iPaaS زیرساخت‌های لازم برای اتصال را فراهم می‌کند، ACP با رویکردی انتزاعی‌تر، بر ترکیب قابلیت‌های تجاری (PBCs) تمرکز دارد. این جایگاه نشان می‌دهد که سازمان‌ها برای عبور از پیچیدگی‌های فعلی در محیط‌های چند ابری و دست‌یابی به چابکی واقعی، به سمتی حرکت می‌کنند که ترکیب‌بندی نرم‌افزار به‌جای کدنویسی سنتی، به استاندارد اصلی توسعه تبدیل شود [۵].

در ACP، واحد بنیادین طراحی قابلیت کسب‌وکار بسته‌بندی‌شده (PBC) است. این مفهوم تا حدی با اصول طراحی دامنه‌محور^{۱۶} هم‌راستا است، جایی که مرزهای سامانه بر اساس دامنه‌های کسب‌وکار تعریف می‌شوند. هر PBC نماینده یک قابلیت تجاری کامل است که شامل منطق، داده، رابط کاربری و سیاست‌های مرتبط می‌شود.

این رویکرد باعث می‌شود معماری نرم‌افزار مستقیماً با ساختار راهبرد کسب‌وکار هم‌راستا شود؛ موضوعی که در معماری‌های پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته بود.

۲- چارچوب معماری ACP

ACP را می‌توان به‌عنوان یک لایه انتزاعی میان زیرساخت فناوری و نیازهای کسب‌وکار تعریف کرد که امکان طراحی، ترکیب، استقرار و مدیریت قابلیت‌های تجاری مستقل را فراهم می‌سازد. این بُن‌سازه معمولاً از چند لایه اصلی تشکیل شده است: لایه توسعه و طراحی، لایه ترکیب قابلیت‌ها، لایه مدیریت و حاکمیت، لایه استقرار، لایه اجرا و در نهایت لایه نظارت و بهینه‌سازی.

در لایه توسعه، قابلیت‌های تجاری در قالب PBC تعریف می‌شوند. همان‌گونه که ایوانس در چارچوب Do طراحی دامنه‌محور تأکید می‌کند [۷]، مرزبندی صحیح دامنه‌های کسب‌وکار نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش پیچیدگی دارد. در ACP نیز هر PBC

14- Hype Cycle

15- Innovation Trigger

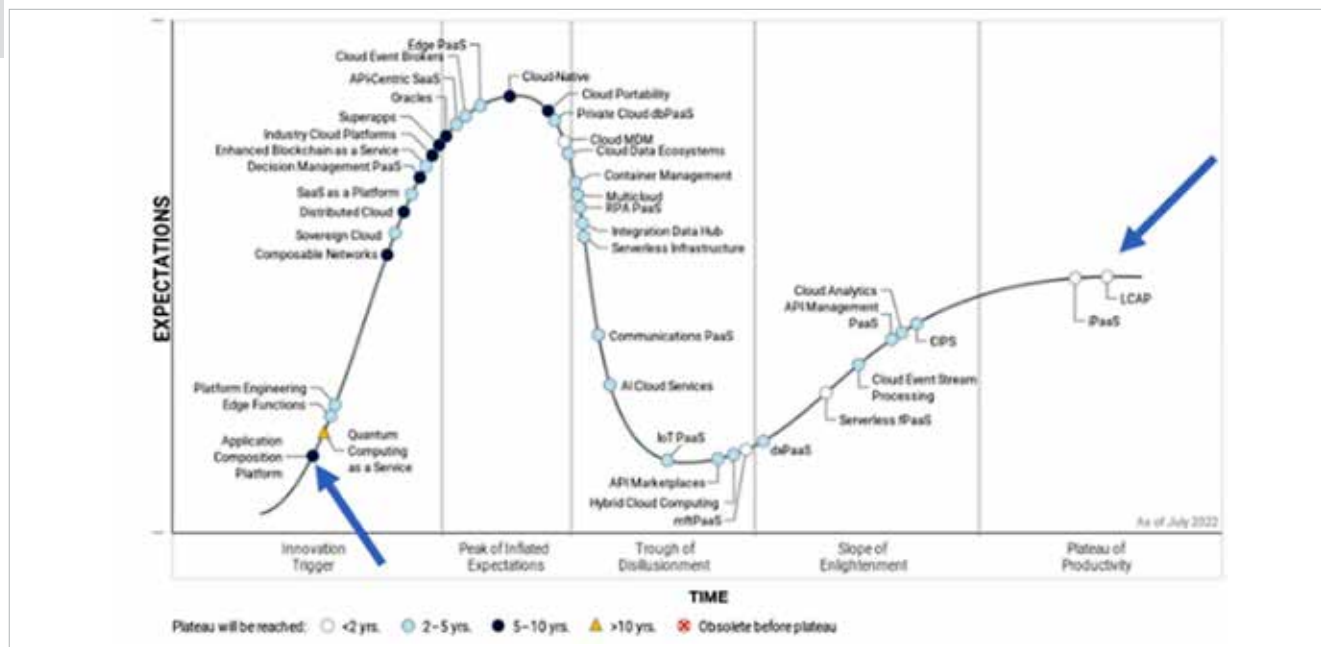
16- Domain-Driven Design

10- Time-to-Market

11- Enterprise Service Bus

12- Continuous Delivery

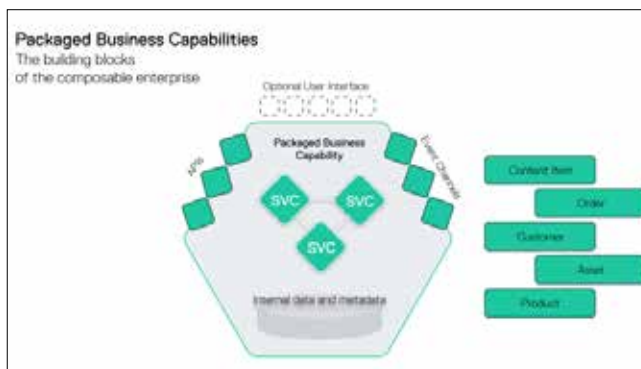
13- Composable



شکل ۱ جایگاه ACP در چرخه جذابیت فناوری‌های ابری

استاندارد و معماری رویدادمحور^{۱۹} به یکدیگر متصل می‌شوند. این اتصال صرفاً یک ارتباط فنی نیست، بلکه بر اساس دانش فرایندی^{۲۰} سازمان شکل می‌گیرد. دانش فرایندی شامل جریان کنترل^{۲۱}، ساختار داده‌های موردنیاز، نقش‌ها، مسئولیت‌ها و سیاست‌های دسترسی است. به بیان دیگر، ترکیب موفق در ACP مستلزم هم‌افزایی دو نوع دانش است: دانش درونی هر PBC که در مرحله توسعه در آن تعبیه شده، و دانش بین قابلیت‌هایی که فرایند کسب‌وکار کلان سازمان را منعکس می‌کند.

این دانش معمولاً در قالب مدل‌های فرایندی^{۲۲} مستند و اجرا می‌شود. چنین مدلی تضمین می‌کند که تعامل میان PBCها، نه به صورت تصادفی، بلکه بر مبنای منطق ساخت‌یافته گردش کار انجام گیرد. از این منظر، ترکیب در ACP پیوندی میان معماری نرم‌افزار و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار ایجاد می‌کند.



شکل ۲ قابلیت کسب‌وکار بسته‌بندی شده

باید بر اساس یک دامنه مشخص کسب‌وکاری طراحی شود تا انسجام درونی آن حفظ گردد.

۳- ترکیب در ACP

یکی از ارکان بنیادین در معماری ACP، مفهوم ترکیب است. در این چارچوب، زمانی که قابلیت‌های تجاری بسته‌بندی‌شده (PBCها) و سایر اجزای نرم‌افزاری نظیر سامانه‌های موروثی^{۱۷} از طریق رابط‌های API و کانال‌های رویدادمحور^{۱۸} در دسترس قرار می‌گیرند، امکان ترکیب آن‌ها در قالب یک سامانه کاربردی جدید فراهم می‌شود. مفهوم ترکیب در ادبیات مهندسی نرم‌افزار سابقه دارد. در آثار مربوط به معماری فرایندمحور، تشکیل یک سامانه جدید از اجزای موجود به‌عنوان رویکردی برای توسعه تدریجی سیستم‌ها معرفی شده است [۸]. با این حال، در چارچوب ACP، مفهوم ترکیب معنایی فراتر می‌یابد. در اینجا، ترکیب نه صرفاً ایجاد لایه‌ای جدید بر روی سامانه‌های موجود، بلکه اتصال هدفمند و نظام‌مند اجزای توسعه‌یافته و کتابخانه‌ای در قالب یک اکوسیستم یکپارچه کاربردی است.

در این معماری، PBCها و سایر بلوک‌های سازنده از طریق APIهای

17- Legacy Systems

18- Event Channels

۴- تجربه کاربری در معماری ترکیب‌پذیر

در کنار اتصال فنی و فرایندی، تجربه کاربری^{۲۳} نیز یکی از عناصر کلیدی در ترکیب محسوب می‌شود. هرچند PBCها ممکن است به صورت مستقل توسعه یافته باشند، اما از دید کاربر نهایی، سامانه باید یکپارچه، منسجم و با طراحی هماهنگ به نظر برسد. طراحی رابط کاربری باید بر اصول ارگونومی، سادگی و وضوح استوار باشد. کاربر نباید با صفحات شلوغ یا فرایندهای پیچیده مواجه شود. مطالعات حوزه مهندسی تجربه کاربری نشان می‌دهد که کاهش زمان یافتن فرمان‌ها و افزایش شهودپذیری رابط، تأثیر مستقیم بر بهره‌وری کاربران دارد [۹].

19- Event-Driven Architecture

20- Process Knowledge

21- Control Flow

22- Process Models

23- User Experience

مشترک وجود دارد که شامل سامانه‌های استاندارد سازمانی مانند CRM، ERP و SCM و همچنین سامانه‌های موروثی توسعه یافته در داخل سازمان است. این سامانه‌ها از طریق API به بِن‌سازه متصل می‌شوند و در مرکز اکوسیستم قرار می‌گیرند.

PBCها به عنوان واحدهای توسعه‌ای مستقل، از ابتدا با API و رابط‌های رویدادمحور تجهیز می‌شوند و از طریق این رابط‌ها به بِن‌سازه متصل می‌گردند. استفاده هم‌زمان از API و معماری رویدادمحور (EDA) امکان ترکیب همگام^{۳۱} و ناهمگام^{۳۲} را فراهم می‌کند که برای سامانه‌های مقیاس‌پذیر ضروری است [۱۰].

در نهایت، پس از تکمیل فرایند ترکیب، سامانه‌ای یکپارچه و مبتنی بر فرایند کسب‌وکار در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که در آن، اجزای مختلف به‌صورت هماهنگ و منسجم عمل می‌کنند.

۵- توسعه مبتنی بر PBC و ابزارهای کم‌کد^{۳۳}

یکی از ویژگی‌های کلیدی ACP، تمرکز بر توسعه تدریجی و ترکیب‌محور است. به جای آنکه هر سامانه از ابتدا طراحی شود، توسعه‌دهندگان می‌توانند از PBCهای موجود بهره بگیرند و آن‌ها را متناسب با نیازهای جدید پیکربندی کنند. این رویکرد به شکل قابل توجهی زمان توسعه را کاهش می‌دهد و امکان استفاده مجدد از قابلیت‌ها را افزایش می‌دهد.

بسیاری از بِن‌سازه‌های مدرن ACP از ابزارهای کم‌کد یا بدون کد پشتیبانی می‌کنند. این ابزارها با فراهم‌سازی محیط‌های بصری برای طراحی گردش کارها و فرایندها، امکان مشارکت تحلیلگران کسب‌وکار در توسعه سامانه را فراهم می‌کنند. چنین رویکردی همسو با روند دواپس و همکاری نزدیک میان تیم‌های فنی و غیرفنی است [۹].

از منظر فنی، هر PBC معمولاً شامل مجموعه‌ای از میکروسرویس‌ها، پایگاه داده مستقل و رابط کاربری مرتبط است. این ساختار با الگوی استقلال خدمات در میکروسرویس هم‌راستا است، اما تفاوت در آن است که PBC یک قابلیت تجاری کامل را نمایندگی می‌کند، نه صرفاً یک مؤلفه فنی محدود [۲].



شکل ۴ معماری قابلیت‌های کسب‌وکاری بسته‌بندی شده

در این زمینه، ابزارهای کم‌کد نقش مهمی ایفا می‌کنند. این ابزارها امکان طراحی سریع نمونه‌های جایگزین، آزمون تجربی و بهینه‌سازی مداوم رابط کاربری را فراهم می‌سازند. با توجه به تغییرات مستمر در نیازهای سازمانی، پایداری طولانی‌مدت رابط کاربری دشوار است؛ بنابراین، مشارکت واحدهای تخصصی کسب‌وکار در طراحی و اصلاح رابط‌ها، با استفاده از ابزارهای کم‌کد، منطقی و کارآمد به نظر می‌رسد [۹].

همچنین حفظ یک طراحی سازمانی یکپارچه^{۲۴} اهمیت ویژه‌ای دارد. کاربر نباید هنگام جابه‌جایی میان PBCهای مختلف، تغییر ناگهانی در ظاهر و منطق تعامل را تجربه کند. یکپارچگی ظاهری و رفتاری سامانه، حس انسجام معماری را تقویت می‌کند.

۴-۱ معماری هدلس^{۲۵} و تفکیک منطق از رابط کاربری

یکی از مفاهیم مکمل در معماری ترکیب‌پذیر، رویکرد برنامه‌های کاربردی هدلس^{۲۶} است. در این رویکرد، بخش الگوریتمی و منطق کسب‌وکار به طور کامل از لایه ارائه^{۲۷} جدا می‌شود. بدین ترتیب، هسته کاربردی سیستم به‌صورت مستقل از رابط کاربری توسعه می‌یابد و از طریق API در اختیار لایه‌های مختلف ارائه قرار می‌گیرد. این جداسازی چند مزیت مهم دارد. نخست آنکه امکان توسعه مستقل رابط‌های کاربری برای کانال‌های مختلف فراهم می‌شود. دوم آنکه تغییر در طراحی رابط، بدون تأثیر بر منطق کسب‌وکار انجام می‌گیرد. سوم آنکه انطباق با استانداردهای طراحی سازمانی ساده‌تر می‌شود.

در چارچوب ACP، این رویکرد امکان می‌دهد که واحدهای تخصصی سازمان، بر اساس چارچوب‌های طراحی تعیین‌شده، رابط‌های کاربری اختصاصی خود را ایجاد کنند، در حالی که هسته منطقی سامانه ثابت و پایدار باقی می‌ماند.

۴-۲ قابلیت چندکاناله و سازگاری با محیط‌های متنوع

در محیط‌های دیجیتال معاصر، دسترسی به سامانه‌ها باید از طریق دستگاه‌های متنوع امکان‌پذیر باشد؛ از رایانه‌های رومیزی و لپ‌تاپ گرفته تا تلفن‌های هوشمند، ساعت‌های هوشمند و تجهیزات صنعتی مبتنی بر اینترنت اشیا^{۲۸}؛ بنابراین، معماری ترکیب باید از قابلیت چندکاناله^{۲۹} پشتیبانی کند.

رابط کاربری باید به‌صورت تطبیقی^{۳۰} طراحی شود تا ویژگی‌های دستگاه مقصد را شناسایی و خود را با آن منطبق سازد. در این زمینه، استفاده از معماری‌های مبتنی بر API و برنامه‌های کاربردی هدلس اهمیت دوچندان می‌یابد، زیرا یک هسته مرکزی می‌تواند خدمات خود را به چندین کانال ارائه دهد.

۴-۳ خدمات مرکزی مشترک و یکپارچگی سازمانی

در معماری کلان ACP، معمولاً مجموعه‌ای از خدمات مرکزی

24- Corporate Design Consistency

25- Headless

26- Headless Application

27- Frontend

28- IoT

29- Multi-Channel Capability

30- Responsive

31- Synchronous

32- Asynchronous

33- Low-Code

خاص دارد و موجب افزایش پایداری سامانه می‌شود. مفاهیم مرتبط با مهندسی قابلیت اطمینان سامانه^{۴۰} نیز در این بخش اهمیت می‌یابد، جایی که شاخص‌هایی مانند SLO و SLA برای ارزیابی کیفیت خدمات به کار می‌روند [۱۴].

مدیریت هم‌زمانی^{۴۱} و استفاده از معماری‌های مبتنی بر رویداد نیز از ویژگی‌های مهم ACP محسوب می‌شود. این معماری‌ها امکان پاسخ‌گویی به حجم بالای درخواست‌های هم‌زمان را فراهم می‌کنند و برای سامانه‌های بیدرنگ ضروری هستند [۱۰].

۸- نظارت، پایش عملکرد و تحلیل داده‌ها

نظارت مستمر یکی از ارکان حیاتی در ACP است. شاخص‌های عملکردی مانند زمان پاسخ‌گویی، نرخ خطا، توان عملیاتی و میزان مصرف منابع به صورت بیدرنگ اندازه‌گیری می‌شوند. این داده‌ها پایه تصمیم‌گیری برای بهینه‌سازی‌های بعدی را تشکیل می‌دهند. ثبت وقایع^{۴۲}، ردیابی توزیع‌شده^{۴۳} و تحلیل شاخص‌های کلیدی عملکرد، امکان شناسایی سریع گلوگاه‌ها را فراهم می‌سازد. به کارگیری ابزارهای تحلیلی و داشبوردهای مدیریتی به سازمان کمک می‌کند تا وضعیت سامانه را به صورت جامع پایش کند [۱۱].

۹- بهینه‌سازی چندلایه در ACP

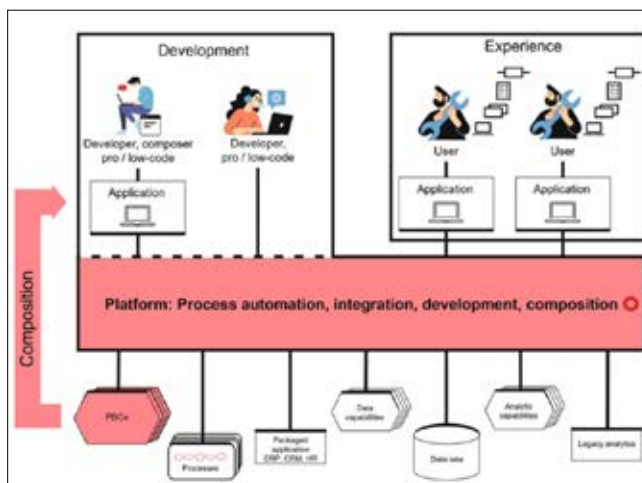
بهینه‌سازی در ACP محدود به یک لایه خاص نیست، بلکه در سطوح مختلف انجام می‌شود. در سطح منابع، تنظیم خودکار پارامترهای مقیاس‌پذیری موجب کاهش هزینه‌های زیرساختی می‌شود. در سطح فرایند، بازطراحی گردش کارها می‌تواند کارایی عملیاتی را افزایش دهد.

در سطح کد و پایگاه داده، بهینه‌سازی کوئری‌ها، استفاده از ایندکس‌های مناسب و بهره‌گیری از حافظه نهان^{۴۴} تأثیر مستقیمی بر کاهش تأخیر دارند. همچنین بهینه‌سازی تجربه کاربری از طریق تحلیل داده‌های رفتاری و آزمون A/B، نقش مهمی در افزایش رضایت کاربران ایفا می‌کند.

این چرخه مداوم بهبود با رویکرد دواپس و فرهنگ یادگیری مستمر هم‌راستا است [۶].

تحلیل انجام‌شده نشان می‌دهد ACP نسبت به معماری‌های پیشین، دیدگاهی جامع‌تر ارائه می‌دهد. اگر SOA بر یکپارچه‌سازی خدمات و میکروسرویس‌ها بر تجزیه فنی تمرکز داشتند، ACP بر ترکیب قابلیت‌های تجاری در بستری مدیریتی و عملیاتی تأکید می‌کند.

بالاین حال، پیاده‌سازی موفق ACP مستلزم بلوغ سازمانی، حاکمیت معماری و فرهنگ همکاری میان تیم‌هاست. در غیاب این عوامل،



شکل ۳ معماری بستر ترکیب برنامه‌های کاربردی

۶- استقرار مبتنی بر ابر اختصاصی و خودکارسازی چرخه انتشار

مبتنی بر ابر اختصاصی بودن یکی از پیش‌فرض‌های اساسی در طراحی ACP است. سامانه‌های مبتنی بر ابر اختصاصی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بتوانند از قابلیت‌های مقیاس‌پذیری، انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری زیرساخت‌های ابری بهره ببرند [۱۲].

استفاده از کانتینرها و ابزارهای هماهنگ‌سازی مانند کوبرنتیس^{۳۴} امکان استقرار مستقل هر PBC را فراهم می‌سازد. در این چارچوب، هر قابلیت می‌تواند به صورت جداگانه به‌روزرسانی شود بدون آنکه نیاز به توقف کل سامانه باشد. این ویژگی در سازمان‌هایی که به دسترس‌پذیری بالا نیاز دارند اهمیت ویژه‌ای دارد.

از سوی دیگر، پیاده‌سازی خطوط CI/CD انتشار مداوم و تدریجی قابلیت‌ها را ممکن می‌سازد. تحویل مستمر و استقرار مستمر^{۳۵} از جمله شیوه‌هایی هستند که به کاهش زمان عرضه به بازار کمک می‌کنند [۱۳]. قابلیت بازگشت‌پذیری^{۳۶} نیز تضمین می‌کند که در صورت بروز خطا، نسخه قبلی به سرعت بازیابی شود.

۷- اجرای سامانه: تخصیص منابع، مقیاس‌پذیری و هم‌زمانی

در مرحله اجرا، ACP مسئول مدیریت منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. تخصیص پویای منابع^{۳۷} بر اساس میزان بار کاری، از جمله قابلیت‌های کلیدی این بن‌سازه‌هاست. سازوکار مقیاس‌پذیری خودکار^{۳۸} امکان افزایش یا کاهش تعداد نمونه‌های اجرایی یک PBC را بر اساس تقاضای کاربران فراهم می‌کند.

توزیع بار^{۳۹} نقش مهمی در جلوگیری از تمرکز ترافیک بر یک گره

34- Kubernetes

35- Continuous Deployment

36- Rollback

37- Dynamic Resource Allocation

38- Auto-Scaling

39- Load Balancing

40- Site Reliability Engineering

41- Concurrency Management

42- Logging

43- Distributed Tracing

44- Cache

۴- نتیجه‌گیری

ACP را می‌توان گامی تکاملی در مسیر تحول معماری نرم‌افزار دانست. این رویکرد با تمرکز بر قابلیت‌های تجاری مستقل، توسعه تدریجی، استقرار خودکار، نظارت بیدرنگ و بهینه‌سازی مستمر، چارچوبی جامع برای تحقق معماری‌های ترکیب‌پذیر فراهم می‌سازد. در شرایطی که سازمان‌ها با عدم قطعیت و تغییرات سریع مواجه‌اند، ACP می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد معماری برای افزایش چابکی، کاهش پیچیدگی و هم‌راستاسازی فناوری اطلاعات با اهداف کسب‌وکار موردتوجه قرار گیرد. پژوهش‌های آتی می‌توانند به ارزیابی تجربی پیاده‌سازی ACP در صنایع مختلف و اندازه‌گیری تأثیر آن بر شاخص‌های عملکرد سازمانی بپردازند.

منابع

- [1] Richards, M., & Ford, N. (2020). *Fundamentals of software architecture*. O'Reilly Media.
- [2] Newman, S. (2021). *Building microservices* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- [3] Gartner. (2023). *Innovation insight for composable applications and composable enterprise*. Gartner Research.
- [4] Kim, G., Humble, J., Debois, P., & Willis, J. (2021). *The DevOps handbook* (2nd ed.). IT Revolution Press.
- [5] Evans, E. (2004). Domain-driven design: tackling complexity in the heart of software. Addison-Wesley Professional.
- [6] Ford, N., Richards, M., Sadalage, P., & Dehghani, Z. (2021). *Software architecture: The hard parts*. O'Reilly Media.
- [7] Burns, B., Beda, J., & Hightower, K. (2022). *Kubernetes: Up and running* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- [8] Humble, J., & Farley, D. (2021). *Continuous delivery*. Addison-Wesley.
- [9] Beyer, B., Jones, C., Petoff, J., & Murphy, N. R. (2016). *Site reliability engineering*. O'Reilly Media.
- [10] Kleppmann, M. (2022). *Designing data-intensive applications* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- [11] Sahay, A., Indamutsa, A., Di Ruscio, D., & Pierantonio, A. (2020). Supporting the understanding and comparison of low-code development platforms. In 2020 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA) (pp. 171–178). IEEE.
- [12] Hansen, H. R., Neumann, G., & Mendling, J. (2019). *Business process management*. Springer.
- [13] Market Research Report. (2025). Composable Applications Market: Global Forecast and Overview (2025-2035). Industry Analysis on Component, Deployment Mode, and Regional Insights
- [14] Gartner. (2022). Hype Cycle for Cloud Computing. Gartner Research.

افزایش تعداد PBCها می‌تواند به پراکندگی و پیچیدگی منجر شود؛ بنابراین، موفقیت ACP نه‌تنها به فناوری، بلکه به مدیریت تغییر سازمانی نیز وابسته است.

۱۰- تحلیل بازار و محرک‌های پذیرش معماری ترکیب‌پذیر

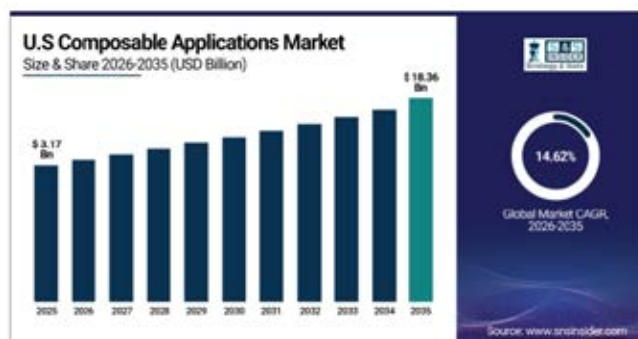
تحلیل روندها نشان می‌دهد که معماری‌های مبتنی بر رویکرد API-محور^{۴۵} و مدل‌های استقرار مبتنی بر ابر اختصاصی پیشران‌های اصلی این بازار هستند. در سال ۲۰۲۵، بخش APIها و خدمات با سهم ۴۵ درصدی، بیشترین سهم بازار را به خود اختصاص داده‌اند [۴].

۱۰-۱ محرک‌های رشد و چالش‌ها

- پیشران‌ها: پذیرش گسترده راهبردهای مبتنی بر API (که توسط ۶۲٪ از سازمان‌ها دنبال می‌شود) و ادغام هوش مصنوعی (AI) برای خودکارنمودن هماهنگ‌سازی، از عوامل اصلی تسریع توسعه ACP محسوب می‌شوند [۴].
- موانع: چالش‌های امنیت داده و انطباق^{۴۶} در محیط‌های چند-ابری^{۴۷} همچنان از محدودیت‌های اصلی در مسیر استقرار کامل این سامانه‌هاست که نیازمند چارچوب‌های حاکمیتی قدرتمندتر است [۴].

۱۰-۲ تحلیل بخشی و منطقه‌ای

در میان صنایع مختلف، بخش فناوری اطلاعات و مخابرات با ۲۸.۷٪ سهم بازار در رتبه نخست قرار دارد، درحالی‌که پیش‌بینی می‌شود بخش بهداشت و درمان به دلیل نیاز به سیستم‌های تبادل داده منعطف و پزشکی از راه دور، سریع‌ترین رشد را تجربه کند. از منظر منطقه‌ای، آمریکای شمالی با سهم ۴۱/۲٪ پیشتاز بازار است، اما منطقه آسیا - اقیانوسیه با نرخ رشد سالانه ۲۴/۴۸٪، سریع‌ترین تحول دیجیتال را در این حوزه طی دهه پیش‌رو (۲۰۲۶-۲۰۳۵) رقم خواهد زد [۴].



شکل ۵ بازار برنامه‌های کاربردی ترکیب‌پذیر ایالات متحده آمریکا

45-API-First

46- Compliance

47- Multi-cloud

تشریح چارچوب و ابعاد مدل کسب و کار B2B2X

محمد حسین مینایی

مشاور معماری سازمانی و تحول دیجیتال، مدیرعامل شرکت پویا اندیشان راهکار محور

پست الکترونیکی: m.minaee.ie@gmail.com

خلاصه

این راهنمای جامع، یک چارچوب ساخت یافته برای طراحی، پیاده سازی و مقیاس پذیری مدل های چند کسب و کاری به مخاطبین (B2B2X) در بوم سازگان های بُن سازه ای چندوجهی ارائه می دهد. مدل B2B2X رویکردی تحول آفرین است که در آن هماهنگ سازی^۱ بُن سازه^۲ به کسب و کارها امکان می دهند از طریق زیرساخت دیجیتال مشترک به مشتریان نهایی دسترسی پیدا کنند و به جای زنجیره های تأمین خطی سنتی، از طریق هماهنگی بوم سازگان خلق ارزش نمایند این راهنما با تلفیق یافته های ۳۰ پژوهش دانشگاهی معتبر و نمونه های واقعی پیاده سازی، یک بوم مدل کسب و کار عملیاتی شده و متناسب با زمینه B2B2X ارائه می کند که با راهبردهای اجرایی تفصیلی، چارچوب های حاکمیتی و عوامل کلیدی موفقیت همراه است.

سازمان هایی که قصد دارند از مدل های سنتی B2B یا B2C به سمت بوم سازگان های بُن سازه ای حرکت کنند، در این راهنما به قالب های اجرایی، روش های گام به گام و بهترین رویه های مبتنی بر شواهد دسترسی خواهند داشت.

۱- مقدمه

۱-۱- هدف و دامنه

مدل کسب و کار B2B2X نشان دهنده یک تغییر بنیادین در نحوه خلق و تصاحب ارزش در اقتصاد دیجیتال است. برخلاف مدل های خطی سنتی که در آن شرکت ها مستقیماً به کسب و کارها (B2B) یا مصرف کنندگان (B2C) می فروشند، مدل های B2B2X از معماری

بُن سازه ای بهره می برند تا چندین کسب و کار بتوانند از طریق یک زیرساخت مشترک و با هماهنگ سازی بوم سازگان، به بخش های متنوع کاربران نهایی دسترسی پیدا کنند.

این راهنما یک چارچوب جامع برای سازمان هایی فراهم می کند که قصد طراحی، پیاده سازی و توسعه مقیاس پذیر مدل های B2B2X را دارند. دامنه این راهنما سه بعد حیاتی را پوشش می دهد:

۱. ارائه یک بوم مدل کسب و کار تخصصی متناسب با بُن سازه های چندوجهی و چالش های توازن خلق ارزش میان سودبران متعدد؛
۲. ارائه یک روش شناسی پیاده سازی معتبر مبتنی بر پژوهش های تجربی و مطالعات موردی در صنایع تولیدی، لجستیک، مخابرات و خدمات؛
۳. معرفی چارچوب های حاکمیتی و راهبردهای کاهش ریسک که برای توسعه پایدار بوم سازگان ضروری هستند.

مدل کسب و کار B2B2X نشان دهنده یک تحول اساسی در شیوه خلق و کسب ارزش توسط سازمان ها در اقتصاد دیجیتال است. برخلاف مدل های سنتی و خطی کسب و کار که در آن ها شرکت ها مستقیماً به کسب و کارها (B2B) یا مصرف کنندگان نهایی (B2C) خدمات ارائه می کنند، مدل های B2B2X با تکیه بر معماری های بُن سازه ای این امکان را فراهم می سازند که چندین کسب و کار، از طریق زیرساخت مشترک و راهبری یک بوم سازگان، به طیف متنوعی از کاربران نهایی دسترسی پیدا کنند [۱]. این راهنما چارچوبی جامع برای سازمان هایی ارائه می دهد که به دنبال طراحی، پیاده سازی و مقیاس پذیر کردن مدل های کسب و کار B2B2X هستند.

دامنه این راهنما سه بُعد کلیدی را در بر می گیرد. نخست، یک بوم مدل کسب و کار تخصصی ارائه می شود که به طور مشخص برای بسترهای بُن سازه ای چندوجهی طراحی شده و چالش های خاص ایجاد

۱. Orchestration (هماهنگی هوشمند و یکپارچه بین اجزای مختلف)

۲. Platform (زیرساخت دیجیتال مشترک برای اتصال، تعامل و هماهنگی بوم سازگان)

توازن در خلق ارزش میان گروه‌های مختلف سودبر را مورد توجه قرار می‌دهد. دوم، یک روش‌شناسی اجرایی معتبر معرفی می‌گردد که بر پایه پژوهش‌های تجربی و مطالعات موردی واقعی در صنایع تولیدی، لجستیک، مخابرات و خدمات تدوین شده است. سوم، چارچوب‌های عملی حاکمیت و راهبردهای کاهش ریسک ارائه می‌شود که برای توسعه پایدار بوم‌سازگان‌ها ضروری هستند.

۲-۱- مخاطبان هدف

این راهنما برای گروه‌های مختلفی در سازمان‌هایی که در حال بررسی یا اجرای تحول B2B2X هستند، تدوین شده است [۲]:

- تصمیم‌گیران راهبردی و مدیران ارشد: برای ارزیابی فرصت‌های بِن‌سازه‌ای و درک پیامدهای سازمانی مدل‌های بوم‌سازگان محور؛
- مدیران محصول و نوآوران مدل کسب‌وکار: برای استفاده از قالب‌های بوم و روش‌های طراحی مدل؛
- رهبران فناوری و معماران بِن‌سازه: برای شناخت قابلیت‌های فنی و الزامات یکپارچه‌سازی در بِن‌سازه‌های چندوجهی؛
- مدیران بوم‌سازگان و مشارکت‌ها: برای به‌کارگیری چارچوب‌های حاکمیتی و سازوکارهای هماهنگی سودبران متنوع.

۳-۱- ضرورت B2B2X

بِن‌سازه‌های دیجیتال و مدل‌های کسب‌وکار چندوجهی، ساختارهای سنتی صنایع را به طور بنیادین دگرگون کرده‌اند؛ به گونه‌ای که توانمندی هماهنگ‌سازی بوم‌سازگان اغلب مهم‌تر از برتری صرف محصول شده است. سازمان‌هایی که به طور موفق به مدل‌های B2B2X گذار می‌کنند، می‌توانند به مزایایی چون:

- شتاب نوآوری از طریق بوم سازگان مکمل‌ها،
- گسترش دسترسی به مشتری بدون سرمایه‌گذاری متناسب در دارایی‌ها،
- و ایجاد جریان‌های درآمدی جدید مبتنی بر داده و خدمات بِن‌سازه‌ای دست یابند.

درعین حال، این تحول با چالش‌هایی جدی در زمینه هماهنگی بوم‌سازگان توزیع ارزش میان اضلاع مختلف و بازطراحی ساختار سازمانی همراه است.

بِن‌سازه‌های دیجیتال و مدل‌های کسب‌وکار چندوجهی به طور بنیادین ساختارهای سنتی صنایع را دگرگون کرده‌اند و پویایی‌های رقابتی جدیدی را به وجود آورده‌اند؛ به گونه‌ای که در بسیاری از موارد، توانمندی در راهبری و مدیریت بوم‌سازگان‌ها از برتری صرف محصول اهمیت بیشتری پیدا کرده است [۳]. سازمان‌هایی که با موفقیت به مدل‌های B2B2X گذار می‌کنند، می‌توانند به مزایای قابل توجهی دست یابند؛ از جمله تسریع نوآوری از طریق بوم‌سازگان شرکای مکمل، گسترش دامنه دسترسی به مشتریان بدون نیاز به سرمایه‌گذاری متناسب در دارایی‌ها، و ایجاد جریان‌های درآمدی جدید مبتنی بر داده و خدمات بِن‌سازه‌ای [۴]. با این حال، این تحول چالش‌های مهمی نیز به همراه دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به

هماهنگی بوم‌سازگان، نحوه خلق و تصاحب ارزش میان چندین ضلع مختلف، و بازطراحی ساختارها و فرایندهای سازمانی اشاره کرد [۵]. ضرورت حرکت به سمت B2B2X بسته به زمینه صنعت و موقعیت رقابتی سازمان‌ها متفاوت است. برای شرکت‌های تثبیت‌شده‌ای که با تهدید اختلال‌های بِن‌سازه‌ای مواجه‌اند، توسعه قابلیت‌های B2B2X می‌تواند شرط بقا باشد. برای رهبران فناوری و شرکت‌های دیجیتال‌محور، مدل‌های B2B2X فرصت‌هایی برای گسترش بازار و ایجاد مزیت‌های رقابتی پایدار از طریق اثرات شبکه‌ای فراهم می‌کنند. همچنین برای بنگاه‌های کوچک و متوسط، مشارکت در بوم‌سازگان‌های B2B2X امکان دسترسی به قابلیت‌ها، بازارها و منابعی را فراهم می‌سازد که پیش‌تر عمدتاً در اختیار شرکت‌های بزرگ قرار داشت [۶].

۲- درک مدل‌های کسب‌وکار B2B2X

۱-۲- تعریف B2B2X

B2B2X به مدل‌های کسب‌وکاری اطلاق می‌شود که در آن یک شرکت از طریق بِن‌سازه، به سایر کسب‌وکارها امکان می‌دهد به مشتریان نهایی (X) دسترسی پیدا کنند؛ این دسترسی از طریق قابلیت‌های دیجیتال مشترک، بازارگاه‌ها یا خدمات بوم‌سازگان صورت می‌گیرد. [۱]

X می‌تواند مصرف‌کننده (B2B2C)، کسب‌وکار دیگر (B2B2B)، دولت (B2B2G) یا ترکیبی از آن‌ها باشد.

تفاوت بنیادین این مدل با همکاری‌های کانالی سنتی در این است که اپراتور بِن‌سازه رابطه مستقیم هم با شرکای تجاری و هم با کاربران نهایی دارد و خلق ارزش را در کل بوم‌سازگان هدایت می‌کند، نه صرفاً تسهیل یک تراکنش.

اصل معماری محوری در B2B2X، چندوجهی بودن (Multi-sidedness) است؛ به این معنا که بِن‌سازه گروه‌های متمایز مشارکت‌کننده را به یکدیگر متصل کرده و اثرات شبکه‌ای متقابل میان آن‌ها ایجاد می‌کند [۷]. برخلاف زنجیره‌های ارزش خطی که در آن‌ها ارزش به صورت ترتیبی از تأمین‌کنندگان به تولیدکنندگان، سپس به توزیع‌کنندگان و در نهایت به مشتریان منتقل می‌شود، بِن‌سازه‌های B2B2X امکان تعامل هم‌زمان میان چندین گروه از سودبران را فراهم می‌سازند. در این چارچوب، اپراتور بِن‌سازه قواعد، رابط‌ها و سازوکارهای تبادل ارزش را مدیریت می‌کند که این تعاملات بر اساس آن‌ها شکل می‌گیرند [۸]

۲-۲- ویژگی‌ها و مؤلفه‌های کلیدی

مدل‌های B2B2X دارای ویژگی‌های متمایزی هستند، از جمله:

۱. معماری چندوجهی با گروه‌های مشارکت‌کننده مجزا؛
۲. اتکا به API ها و استانداردهای تعامل‌پذیری برای یکپارچه‌سازی شرکا؛
۳. استفاده از مخازن داده مشترک برای خلق خدمات جدید و شخصی‌سازی؛
۴. ارائه سبد خدمات ماژولار که در آن بِن‌سازه خدمات هسته

بوم مدل کسب و کار B2B2X نسخه توسعه یافته بوم سنتی است که برای بوم سازگان بُن سازه چندوجهی طراحی شده است. این بوم به جای تمرکز بر یک بخش مشتری، چندین گروه سودبر، جریان های ارزش متقابل و سازوکارهای حاکمیتی را به صورت صریح نمایش می دهد.

این بوم شامل یازده بلوک سازنده در چهار حوزه است:

- ساختار بوم سازگان و ارزش پیشنهادی
- فنی و عملیاتی
- سازمانی و حاکمیتی
- مالی و عملکردی

۲-۳- بلوک ۱: سودبران بوم سازگان

هدف: شناسایی و توصیف همه گروه های مشارکت کننده در بوم سازگان بُن سازه.

پرسش های کلیدی:

- چه گروه های سودبری در بُن سازه حضور دارند؟
- نقش هر گروه چیست؟
- انگیزه ها و مسائل اصلی هر گروه کدام هستند؟
- وابستگی های متقابل چگونه است؟
- حداقل بوم سازگان قابل اتکا شامل چه گروه هایی است؟

بُن سازه های B2B2X معمولاً شامل اپراتور بُن سازه، شرکای تجاری و کاربران نهایی هستند، اما اغلب گروه های مکمل مانند ارائه دهندگان فناوری، مشاوران، مراکز نوآوری و تسهیل گران نیز نقش کلیدی دارند

ملاحظات طراحی

بُن سازه های B2B2X معمولاً حداقل شامل سه گروه متمایز از سودبران هستند: اپراتور بُن سازه، شرکای تجاری که محصولات یا خدمات را ارائه می کنند، و کاربران نهایی که از این عرضه ها استفاده می نمایند [۱۸]. با این حال، بُن سازه های موفق اغلب گروه های دیگری را نیز در بر می گیرند؛ از جمله شرکای مکمل که فناوری های توانمندساز ارائه می دهند، ارائه دهندگان دانش و تخصص که دانش فنی یا تجربی در اختیار می گذارند، مشاوران که فرایند پذیرش و استقرار را تسهیل می کنند، و ضریب دهنده ها که به گسترش دامنه و نفوذ بوم سازگان کمک می کنند [۱۱].

برای هر یک از این گروه های سودبر، بوم مدل کسب و کار باید انتظارات آن ها از ارزش، موانع مشارکت، و نقششان در خلق ارزش بوم سازگان را به طور شفاف مشخص کند. برای نمونه، در بُن سازه های حوزه تولید، ممکن است سودبرانی همچون واحدهای تولیدی که به دنبال کانال های جدید بازار هستند، ارائه دهندگان فناوری با قابلیت های هوش مصنوعی و تحلیل داده، مراکز نوآوری دیجیتال که پشتیبانی اجرایی ارائه می دهند، و بنگاه های کوچک و متوسطی که خواهان دسترسی ساده تر به فناوری های پیشرفته اند، حضور داشته باشند [۱۱]. وابستگی ها و تعاملات متقابل میان این گروه ها همان اثرات شبکه ای را شکل می دهد

(بازارگاه، پرداخت، مدیریت هویت) را فراهم می کند و شرکای راهکارهای مکمل ارائه می دهند.

ابعاد ارزش در بُن سازه های موفق B2B2X شامل:

- ارزش مستقل بُن سازه برای هر مشارکت کننده؛
- ارزش ناشی از اثرات شبکه ای؛
- ارزش مبتنی بر داده و تحلیل بوم سازگانی؛
- ارزش کنترل بازارگاه از طریق تنظیم قواعد و هماهنگی بوم سازگان.

۲-۳- تفاوت با مدل های سنتی B2B و B2C

در حالی که B2B سنتی بر کارایی تراکنشی و B2C بر تجربه مشتری تمرکز دارد، B2B2X بر هماهنگی تعاملات چندطرفه و اشتراک گذاری داده در سطح بوم سازگان متمرکز است.

اثر شبکه ای در B2B2X بسیار قوی تر است و می تواند به ساختارهای «برنده همه چیز را می برد» منجر شود.

همچنین، حاکمیت در B2B2X به چارچوب های پیچیده تری شامل قوانین مشارکت، سیاست های داده، API ها و سازوکارهای تقسیم ارزش نیاز دارد

مدل های درآمدی نیز از قراردادهای سنتی به سمت کارمزد تراکنش، اشتراک، درآمد داده محور و خدمات ارزش افزوده تغییر می کنند.

۲-۴- کهن الگوهای بُن سازه و مسیر تکامل

پژوهش ها سه کهن الگوی اصلی بُن سازه را شناسایی می کنند:

۱. بُن سازه محصولی: توسعه محصولات سنتی با خدمات دیجیتالی مکمل؛
 ۲. بُن سازه زنجیره تأمین: دیجیتالی سازی و بهینه سازی تعاملات زنجیره ارزش؛
 ۳. بوم سازگان بُن سازه ای: هماهنگ سازی یک بوم سازگان گسترده با الگوهای متنوع تعامل.
- این مسیر معمولاً تکاملی است، اما انتخاب کهن الگوی هدف به صنعت، رقابت و توانمندی های سازمان بستگی دارد.

۳- چارچوب بوم مدل کسب و کار B2B2X

۳-۱- نمای کلی بوم B2B2X



شکل شماره ۱: اجزای تشکیل دهنده مدل B2B2X

که محرک اصلی ارزش بُن‌سازه به شمار می‌آیند.

نمونه عملی

یک بُن‌سازه خدمات هوش مصنوعی برای SME‌های صنعتی شامل: شرکت‌های کوچک و متوسط تولیدی (سمت تقاضا): به دنبال دسترسی به قابلیت‌های هوش مصنوعی هستند، بدون نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه سنگین توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی (سمت عرضه): به دنبال دیده شدن و دسترسی به بازار برای راهکارها و محصولات خود هستند مراکز نوآوری دیجیتال: ارائه‌دهنده پشتیبانی در پیاده‌سازی و آموزش ارائه‌دهندگان زیرساخت ابری: فراهم‌کننده منابع محاسباتی مقیاس‌پذیر تأمین‌کنندگان اجزای بُن‌سازه: مشارکت‌کننده در ارائه ماژول‌ها و استانداردهای تخصصی ارائه‌دهندگان دانش فنی و مشاوران: تأمین‌کننده تخصص، دانش اجرایی و پشتیبانی در مدیریت تغییر

۳-۳-۲: پیشنهادهای ارزش چندوجهی

هدف: تعریف ارزش پیشنهادی متمایز برای هر گروه سودبر و نحوه خلق ارزش مشترک. بُن‌سازه‌های موفق، برای هر گروه پیشنهاد ارزشی متفاوت اما هم‌افزا طراحی می‌کنند. برای شرکای تجاری: دسترسی به بازار، کاهش هزینه جذب مشتری و افزایش دیده شدن. برای کاربران نهایی: تنوع انتخاب، سهولت و تجربه یکپارچه.

سؤالات کلیدی

- بُن‌سازه چه ارزش مشخصی برای هر گروه از سودبران ایجاد می‌کند؟
- گزاره‌های ارزش میان گروه‌های مختلف سودبر چگونه با یکدیگر تفاوت دارند؟
- گزاره‌های ارزش اصلی کدام هستند و کدام گزاره‌ها نقش مکمل یا جانبی دارند؟
- گزاره‌های ارزش با بلوغ بوم‌سازگان چگونه تکامل می‌یابند؟
- چه سازوکارهایی امکان هم‌آفرینی ارزش میان سودبران را فراهم می‌کنند؟

ملاحظات طراحی

بُن‌سازه‌های موفق B2B2X برای هر گروه از سودبران، گزاره‌های ارزش متمایز طراحی می‌کنند، به گونه‌ای که این گزاره‌ها به صورت متقابل یکدیگر را تقویت کنند [۱۱]. معمولاً گزاره‌های ارزش اصلی بر بازیگران اصلی سمت تقاضا متمرکز هستند، درحالی‌که گزاره‌های جانبی برای جذب بازیگران سمت عرضه و مکمل‌ها طراحی می‌شوند. برای شرکای تجاری، گزاره‌های ارزش اغلب بر دسترسی به بازار، کاهش هزینه‌های جذب مشتری و افزایش دیده شدن تأکید دارند [۴]. در مقابل، برای کاربران نهایی، تمرکز بر تنوع انتخاب بیشتر،

سهولت بالاتر و تجربه‌های یکپارچه است [۱۹].

سازوکارهای هم‌آفرینی ارزش برای موفقیت مدل‌های B2B2X نقشی اساسی دارند. بُن‌سازه‌های دیجیتال تعاملی با یکپارچه‌سازی منابع در ابعاد B2B و B2C، ارزش را به صورت چندبعدی خلق می‌کنند؛ ارزشی که ابعاد کارکردی، تجربی، نمادین و هزینه‌ای را در بر می‌گیرد [۴]. این یکپارچه‌سازی، مدل‌های سنتی مبتنی بر کانال را به بُن‌سازه‌هایی تبدیل می‌کند که در آن‌ها سودبران به جای مصرف صرفِ پیشنهادهای از پیش تعریف‌شده، به طور فعال در فرایند خلق ارزش مشارکت دارند.

نمونه عملی

- یک بُن‌سازه مبتنی بر نمانام که در قالب مدل B2B2C فعالیت می‌کند، گزاره‌های ارزش متمایزی ارائه می‌دهد [۲]:
- برای شرکای B2B: دسترسی به سرمایه نمانام تثبیت‌شده، زیرساخت بازاریابی مشترک، قابلیت‌های لجستیکی یکپارچه و بینش‌های مبتنی بر داده از مشتریان
 - برای مصرف‌کنندگان نهایی: تجربه یکپارچه و روان در کانال‌های مختلف، تنوع بیشتر محصولات، پیشنهادهای شخصی‌سازی‌شده و خدمات مشتری واحد
 - برای اپراتور بُن‌سازه: تقویت رقابت‌پذیری برند، ایفای نقش به عنوان مرکز بوم‌سازگان و ایجاد جریان‌های درآمدی جدید از محل خدمات بُن‌سازه‌ای

۳-۴-۳: تعاملات و تراکنش‌های بوم‌سازگان

هدف: شناسایی تعاملات پایه‌ای و نحوه تسهیل آن‌ها توسط بُن‌سازه بُن‌سازه با کاهش هزینه‌های تراکنش، بهبود تطبیق عرضه و تقاضا و ایجاد اعتماد، ارزش خلق می‌کند. این امر مستلزم طراحی دقیق سازوکارهای جست‌وجو، اعتبارسنجی، پرداخت و حل اختلاف است.

سؤالات کلیدی

- تراکنش‌های پایه‌ای که در بُن‌سازه انجام می‌شوند کدام هستند؟
- کدام گروه‌های سودبر به صورت مستقیم با یکدیگر تعامل دارند و کدام تعاملات توسط بُن‌سازه واسطه‌گری می‌شوند؟
- در هر تراکنش چه نوع اطلاعات، محصولات، خدمات یا جریان‌های ارزشی مبادله می‌شود؟
- بُن‌سازه چگونه هزینه‌های تراکنش یا اصطکاک بین طرفین را کاهش می‌دهد؟
- چه سازوکارهایی اعتماد و کیفیت را در انجام تراکنش‌ها تضمین می‌کنند؟

ملاحظات طراحی

روش‌شناسی Platform Design Toolkit بر شناسایی و طراحی تراکنش‌های پایه‌ای به عنوان زیربنای مدل‌های کسب‌وکار بُن‌سازه تأکید دارد [۱۱]. تراکنش‌های پایه‌ای، واحدهای اتمی تبادل ارزش هستند که بُن‌سازه آن‌ها را ممکن می‌سازد؛ مانند کشف یک تأمین‌کننده توسط خریدار، ارائه یک راهکار توسط ارائه‌دهنده

مبدل‌ها یا مبدل‌های فناورانه سفارشی نقش کلیدی در یکپارچه‌سازی شرکای مکمل بیرونی و تضمین تعامل‌پذیری میان سامانه‌های ناهمگون ایفا می‌کنند [۲۱]. این مبدل‌ها وظیفه تبدیل قالب‌های مختلف داده، قراردادهای و منطق‌های کسب‌وکاری را بر عهده دارند و یکپارچگی روان را بدون الزام همه مشارکت‌کنندگان به استفاده از فناوری‌های یکسان ممکن می‌سازند. در بسترهای B2B که بازیگران معمولاً دارای سامانه‌های قدیمی و تثبیت‌شده هستند، این میزان از انعطاف‌پذیری برای پذیرش بوم‌سازگان حیاتی است.

نمونه عملی

معماری یک بُن‌سازه دیجیتال صنعتی می‌تواند شامل لایه‌های زیر باشد [۱۰]:

- لایه هسته بُن‌سازه: مدیریت هویت، درگاه API، مخزن داده (Data Lake)، موتور تحلیل و کارکردهای بازارگاه
- لایه یکپارچه‌سازی: API‌های استاندارد، مبدل‌های پروتکلی و خدمات تبدیل داده برای اتصال شرکا
- لایه خدمات: خدمات مازولار برای کارکردهای مشخص مانند نگهداشت پیش‌بینانه، شفافیت زنجیره تأمین و مدیریت کیفیت
- لایه کاربردی: برنامه‌ها و راهکارهای صنعت‌محور توسعه‌یافته توسط شرکا که بر قابلیت‌های بُن‌سازه بنا شده‌اند

۳-۶- بلوک ۵: راهبرد داده و هوشمندی

هدف: تعیین نحوه جمع‌آوری، مدیریت، تحلیل و کسب درآمد از داده‌ها در سراسر بوم‌سازگان بُن‌سازه، همراه با پاسخ‌گویی به الزامات حاکمیت داده و حریم خصوصی.

سؤالات کلیدی

- چه داده‌هایی از طریق تعاملات بُن‌سازه تولید می‌شوند؟
- تجمیع داده‌ها چگونه ارزش افزوده ایجاد می‌کند؟
- بُن‌سازه چه خدمات مبتنی بر داده‌ای می‌تواند ارائه دهد؟
- مالکیت داده، حریم خصوصی و امنیت چگونه مدیریت می‌شوند؟
- چه سازوکارهایی امکان اشتراک‌گذاری داده را فراهم می‌کنند، درحالی‌که منافع رقابتی حفظ شود؟

ملاحظات طراحی

داده‌ها یک محرک حیاتی خلق ارزش برای بُن‌سازه‌های B2B2X هستند و «اثر شبکه‌ای مبتنی بر داده» ایجاد می‌کنند؛ اثری که با بزرگ‌تر شدن بوم‌سازگان افزایش می‌یابد [۱۲]. با پیوستن و تعامل بیشتر مشارکت‌کنندگان، بُن‌سازه به مجموعه‌داده‌های غنی‌تری دست می‌یابد که امکان تطبیق بهتر عرضه و تقاضا، ارائه پیشنهادهای شخصی‌سازی‌شده، تحلیل‌های پیش‌بینانه و توسعه خدمات جدید را فراهم می‌کند. باین حال، چالش‌های حاکمیت داده در محیط‌های B2B شدیدتر است؛ زیرا مشارکت‌کنندگان ممکن است رقیب یکدیگر باشند و داده‌ها دارایی‌های راهبردی محسوب شوند [۱۸].

راهبردهای مؤثر داده، میان خلق ارزش از طریق اشتراک‌گذاری داده و حفاظت از منافع مشارکت‌کنندگان توازن برقرار می‌کنند.

خدمات، یا یکپارچه‌سازی یک قابلیت جدید توسط شریک مکمل، هر تراکنش شامل جریان‌های مشخص اطلاعات، انتقال ارزش و سازوکارهای حاکمیتی خاص خود است.

بُن‌سازه‌های B2B2X با کاهش هزینه‌های تراکنش، بهبود کارایی تطبیق عرضه و تقاضا، و امکان‌پذیر ساختن تعاملاتی که بدون وجود بُن‌سازه اساساً شکل نمی‌گرفتند، خلق ارزش می‌کنند [۲۰]. تحقق این امر مستلزم طراحی دقیق سازوکارهای جست‌وجو و کشف، نظام‌های اعتماد و اعتبارسنجی، فرایندهای پرداخت و تسویه، و رویه‌های حل‌وفصل اختلافات است. بُن‌سازه باید میان بازبودن برای تشویق مشارکت و کنترل برای تضمین کیفیت و حفظ یکپارچگی بوم‌سازگان، توازن برقرار کند [۱۵].

نمونه عملی

یک بُن‌سازه چندوجهی برای سامانه‌های جامعه بندری و محموله (Port & Cargo Community System) انواع مختلفی از تراکنش‌ها را تسهیل می‌کند [۱۸]:

- تراکنش‌های تبادل اطلاعات: مانند اظهارنامه‌های گمرکی، اسناد حمل‌ونقل و به‌روزرسانی وضعیت میان صاحبان کالا، شرکت‌های حمل‌ونقل، مقامات بندری و سازمان‌های گمرکی
- تراکنش‌های خدماتی: شامل خدمات ارزش‌افزوده‌ای مانند رهگیری محموله، مدیریت اسناد و راستی‌آزمایی انطباق با مقررات
- تراکنش‌های هماهنگی: مانند تخصیص اسکله، زمان‌بندی تجهیزات و بهینه‌سازی منابع در میان بازیگران مختلف بوم‌سازگان بندری

۳-۵- بلوک ۴: معماری بُن‌سازه و فناوری

هدف: تعریف معماری فنی، خدمات هسته‌ای بُن‌سازه و توانمندسازی فناورانه‌ای که تعاملات بوم‌سازگان و خلق ارزش را پشتیبانی می‌کنند

پرسش‌های کلیدی

- خدمات و قابلیت‌های هسته‌ای بُن‌سازه کدام هستند؟
- چه استانداردهای فناورانه و API‌هایی امکان یکپارچه‌سازی شرکا را فراهم می‌کنند؟
- معماری بُن‌سازه چگونه میان بازبودن و کنترل توازن ایجاد می‌کند؟
- چه زیرساخت داده‌ای هوشمندی بوم‌سازگان را پشتیبانی می‌کند؟
- بُن‌سازه چگونه مقیاس‌پذیری، امنیت و پایداری را تضمین می‌کند؟

ملاحظات طراحی

معماری بُن‌سازه به‌صورت هم‌زمان و هم‌تکاملی با خدمات بُن‌سازه و سازوکارهای حاکمیتی آن شکل می‌گیرد و هر یک بر دیگری اثر می‌گذارند [۱۷]. بُن‌سازه‌های موفق B2B2X معمولاً از معماری‌های مازولار بهره می‌گیرند که در آن خدمات هسته‌ای بُن‌سازه از عرضه‌های مکمل تفکیک می‌شوند؛ رویکردی که به شرکا امکان می‌دهد ضمن حفظ پایداری بُن‌سازه، به یکپارچه‌سازی و نوآوری بپردازند. خدمات هسته‌ای غالباً شامل مدیریت هویت و دسترسی، کارکردهای بازارگاه و تطبیق عرضه و تقاضا، پرداخت و تسویه، تحلیل داده و تولید بینش، و ابزارهای ارتباط و همکاری است [۱۰].

این امر معمولاً از طریق مدل‌های دسترسی لایه‌بندی‌شده به داده انجام می‌شود؛ به گونه‌ای که مشارکت‌کنندگان به بینش‌های حاصل از داده‌های تجمیع‌شده دسترسی پیدا می‌کنند، بدون آنکه جزئیات تراکنش‌های فردی افشا شود. همچنین استفاده از تکنیک‌های «حریم خصوصی تفاضلی» برای انجام تحلیل‌ها در عین حفاظت از اطلاعات حساس، و چارچوب‌های قراردادی شفاف برای تعریف مالکیت داده و حقوق استفاده از آن، از اجزای کلیدی این رویکرد است [۱۸].

نمونه عملی

یک بوم‌سازگان بُن‌سازه تولیدی، راهبرد داده‌ای چندلایه‌ای را پیاده‌سازی می‌کند [۶]:

- لایه ۱- داده‌های فردی: هر مشارکت‌کننده کنترل کامل بر داده‌های عملیاتی خود را حفظ می‌کند.
- لایه ۲- بینش‌های تجمیع‌شده: بُن‌سازه، شاخص‌های مقایسه‌ای صنعت و تحلیل روندها را بر اساس داده‌های تجمیع‌شده و ناشناس ارائه می‌دهد.
- لایه ۳- هوشمندی مشارکتی: مشارکت‌کنندگان می‌توانند با رضایت صریح و سازوکار تقسیم منافع، برای کاربردهای مشخص (مانند نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه) به مخازن داده بپیوندند.
- لایه ۴- هوشمندی بُن‌سازه: بهره‌بردار بُن‌سازه از داده‌های سراسر بوم‌سازگان برای بهبود تطبیق، بهینه‌سازی عملیات و توسعه خدمات جدید استفاده می‌کند.

۷-۳- بلوک ۶: حاکمیت و قواعد

هدف: تعریف قوانین مشارکت، استانداردهای کیفیت، سازوکار حل اختلاف و فرایندهای تصمیم‌گیری در بوم‌سازگان.

پرسش‌های کلیدی

- چه قواعدی رفتار مشارکت‌کنندگان را تنظیم می‌کند؟
- کیفیت چگونه تضمین می‌شود؟
- اختلافات چگونه حل می‌شوند؟
- سیاست‌ها چگونه به‌روزرسانی می‌شوند؟
- توازن قدرت میان اپراتور بُن‌سازه و مشارکت‌کنندگان چگونه برقرار می‌شود؟

ملاحظات طراحی

- حاکمیت بُن‌سازه یکی از حیاتی‌ترین و درعین‌حال چالش‌برانگیزترین ابعاد مدل‌های کسب‌وکار B2B2X است. چارچوب‌های حاکمیتی اثربخش باید میان چند تنش اساسی توازن برقرار کنند [۱۵]:
- بازبودن بُن‌سازه برای تشویق مشارکت در برابر کنترل برای تضمین کیفیت؛
- استانداردسازی برای تعامل‌پذیری در برابر انعطاف‌پذیری برای پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع؛
- اقتدار اپراتور بُن‌سازه در برابر استقلال مشارکت‌کنندگان.

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حاکمیت بُن‌سازه نقشی کلیدی در تسهیل تعامل‌پذیری و مدیریت وابستگی‌های متقابلی دارد که در بوم‌سازگان‌های چند بُن‌سازه‌ای شکل می‌گیرند [۲۱]. سازوکارهای

حاکمیتی ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرند، از جمله: [۱۵]

- حاکمیت فنی: APIها، استانداردها، فرایندهای گواهی‌سازی
- حاکمیت اقتصادی: قواعد قیمت‌گذاری، تقسیم درآمد، ساختارهای انگیزشی
- حاکمیت اجتماعی: هنجارهای جامعه کاربران، نظام‌های اعتبار و شهرت، سازوکارهای حل تعارض
- رویکرد مناسب حاکمیتی به میزان بلوغ بوم‌سازگان بستگی دارد. در مراحل اولیه، معمولاً کنترل متمرکزتر برای ایجاد استانداردها و تضمین کیفیت ضروری است؛ اما با بلوغ بوم‌سازگان و شکل‌گیری هنجارهای مشترک میان مشارکت‌کنندگان، حاکمیت می‌تواند به تدریج توزیع‌شده‌تر شود.

نمونه عملی

- یک بُن‌سازه B2B برای سیستم‌های محصول - خدمت صنعتی، از حاکمیت چندلایه استفاده می‌کند [۲۲]:
- حاکمیت فنی: استانداردهای API، قالب‌های داده، الزامات امنیتی و فرایندهای گواهی‌سازی برای اتصال به بُن‌سازه
- حاکمیت کیفیت: توافق‌نامه‌های سطح خدمت (SLA)، شاخص‌های عملکرد، استانداردهای رضایت مشتری و فرایندهای بهبود مستمر
- حاکمیت اقتصادی: سیاست‌های شفاف قیمت‌گذاری، ساختار کارمزدها، فرمول‌های تقسیم درآمد و برنامه‌های انگیزشی
- حل اختلاف: فرایندهای تصاعد (Escalation)، خدمات میانجی‌گری و سازوکارهای داوری برای حل تعارض میان مشارکت‌کنندگان بوم‌سازگان

۷-۳-۸- بلوک سازنده ۷: مدل درآمدی و کسب درآمد (Monetization)

هدف: تعیین این که بُن‌سازه چگونه از مشارکت‌کنندگان بوم‌سازگان درآمد ایجاد می‌کند و ارزش چگونه در سراسر بوم‌سازگان تصاحب و توزیع می‌شود.

پرسش‌های کلیدی

- جریان‌های اصلی درآمدی بُن‌سازه کدام هستند؟
- قیمت‌گذاری برای گروه‌های مختلف سودبر چگونه متفاوت است؟
- چه توازنی میان درآمد مبتنی بر تراکنش و درآمد اشتراکی وجود دارد؟

- مدل درآمدی با بلوغ بوم‌سازگان چگونه تکامل می‌یابد؟

- ارزش چگونه با مشارکت‌کنندگان بوم‌سازگان تقسیم می‌شود؟

ملاحظات طراحی

- بُن‌سازه‌های B2B2X معمولاً از مدل‌های درآمدی ترکیبی استفاده می‌کنند که چندین جریان درآمدی را هم‌زمان به کار می‌گیرند. [۱۱]، [۱۶]. رویکردهای متداول شامل موارد زیر است:
- حق عضویت یا اشتراک برای دسترسی به بُن‌سازه
- کارمزد یا کمیسیون تراکنش‌ها
- هزینه تبلیغات یا ارتقای دیده‌شدن
- خدمات ارزش افزوده؛ مانند تحلیل داده، مشاوره یا قابلیت‌های پیشرفته

نمونه عملی

- یک شرکت تولیدی با سابقه که به بُن‌سازه چندوجهی گذار می‌کند، شکاف‌های زیر را شناسایی کرد:
- نقاط قوت موجود: دانش صنعت، روابط مشتری، قابلیت‌های تولید، اعتبار برند
- قابلیت‌های جدید مورد نیاز: توسعه فناوری بُن‌سازه، مدیریت API و یکپارچه‌سازی، مدیریت شرکای بوم‌سازگان، تحلیل داده و AI، توسعه چابک
- رویکرد توسعه قابلیت: مشارکت راهبردی فناورانه، جذب استعدادها، دیجیتال، ایجاد واحد مستقل بُن‌سازه، آموزش کارکنان فعلی

۳-۱۰- بلوک سازنده ۹: فعالیت‌ها و فرایندهای کلیدی

- هدف: تعریف فعالیت‌ها و فرایندهای اصلی برای بهره‌برداری از بُن‌سازه، تسهیل تعاملات بوم‌سازگان و خلق ارزش.
- پرسش‌های کلیدی
- چه فعالیت‌هایی برای بهره‌برداری از بُن‌سازه ضروری هستند؟
- بُن‌سازه چگونه تطبیق عرضه و تقاضا و انجام تراکنش‌ها را تسهیل می‌کند؟
- چه فرایندهایی کیفیت و اعتماد را تضمین می‌کنند؟
- بُن‌سازه چگونه از رشد و نوآوری بوم‌سازگان پشتیبانی می‌کند؟
- چه فعالیت‌هایی به بهبود مستمر و تکامل بُن‌سازه کمک می‌کنند؟

ملاحظات طراحی

- بهره‌برداران بُن‌سازه‌ها ماهیتاً درگیر فعالیت‌هایی متفاوت از شرکت‌های سنتی هستند [۸]. به جای تمرکز اصلی بر تولید و فروش، آن‌ها بر فعالیت‌های «راه‌بری و هماهنگ‌سازی بوم‌سازگان» متمرکز می‌شوند؛ از جمله جذب و توانمندسازی مشارکت‌کنندگان، تسهیل تطبیق و تراکنش‌ها، تضمین کیفیت و ایجاد اعتماد، توسعه بوم‌سازگان و مدیریت شرکا، و تکامل و نوآوری بُن‌سازه [۱۴].
- بُن‌سازه‌های B2B باید میان فعالیت‌ها در سراسر زنجیره ارزش توازن برقرار کنند؛ از تحقیق و توسعه (با بهره‌گیری از منابع و تخصص‌های طرف‌های ثالث)، لجستیک ورودی (جست‌وجوی کارآمد تأمین‌کنندگان و پردازش تراکنش‌ها)، تولید (گردآوری و ارزیابی داده‌ها برای بهینه‌سازی)، لجستیک خروجی (توزیع ساده‌سازی شده)، بازاریابی و فروش (تعامل با مشتری از طریق بازارگاه‌ها)، تا خدمات مشتری (تبادل میان شرکا و نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه) [۷]. این امر مستلزم بازطراحی فرایندها برای گذار از زنجیره‌های ارزش خطی به خلق ارزش شبکه‌ای است.

نمونه عملی

- فعالیت‌های محوری یک بُن‌سازه جابه‌جایی B2B2C شامل موارد زیر است [۱]:
- توسعه بوم‌سازگان: جذب ارائه‌دهندگان خدمات، شرکای فناورانه و مکمل‌ها؛ تعریف الزامات مشارکت و ارزش‌های پیشنهادی
- بهره‌برداری از بُن‌سازه: نگهداشت زیرساخت فناوری، تضمین امنیت

- درآمدزایی از داده از طریق بینش‌ها یا داده‌های ناشناس‌سازی شده ترکیب بهینه این جریان‌ها به تمایل سودبران به پرداخت، شرایط رقابتی و میزان بلوغ بوم‌سازگان بستگی دارد.
- مدل درآمدی باید مسئله کلاسیک «مرغ و تخم‌مرغ» در بُن‌سازه‌های چندوجهی را در نظر بگیرد. [۱۱] بُن‌سازه‌ها در مراحل اولیه معمولاً یک سمت (اغلب سمت عرضه) را یارانه‌دهی می‌کنند تا به جرم بحرانی برسند، و پس از شکل‌گیری اثرات شبکه‌ای، سمت دیگر را درآمدزا می‌کنند. این یارانه می‌تواند به شکل دوره‌های آزمایشی رایگان، تخفیف در فرایند ورود یا حتی پرداخت به مشارکت‌کنندگان باشد. با بلوغ بوم‌سازگان، بُن‌سازه به تدریج قیمت‌گذاری را برای تصاحب ارزش بیشتر تنظیم می‌کند.

نمونه عملی

- یک بُن‌سازه خدمات هوش مصنوعی برای SMEها از مدل درآمدی مرحله‌ای استفاده می‌کند: [۱۱]
- مرحله ۱ (راه‌اندازی): استفاده آزمایشی رایگان برای SMEها، یارانه ورود برای توسعه‌دهندگان AI، و پذیرش هزینه زیرساخت توسط اپراتور بُن‌سازه
- مرحله ۲ (رشد): مدل فریمیوم (دسترسی پایه رایگان، قابلیت‌های پیشرفته اشتراکی)، کارمزد تراکنش برای خدمات پولی
- مرحله ۳ (بلوغ): اشتراک‌های پلکانی بر اساس میزان استفاده، کمیسیون تراکنش‌ها، هزینه تبلیغات برای جایگاه ویژه، و خدمات تحلیل و مشاوره پیشرفته

۳-۹- بلوک سازنده ۸: منابع و قابلیت‌های کلیدی

- هدف: شناسایی منابع و قابلیت‌های حیاتی برای بهره‌برداری از بُن‌سازه و هماهنگ‌سازی بوم‌سازگان.

پرسش‌های کلیدی

- چه قابلیت‌های خاص بُن‌سازه‌ای مورد نیاز است؟
- کدام زیرساخت‌های فناورانه حیاتی هستند؟
- چه توانمندی‌های انسانی و تخصصی لازم است؟
- کدام دارایی‌های فکری یا داده‌ای کلیدی‌اند؟
- چه مشارکت‌هایی دسترسی به منابع ضروری را فراهم می‌کنند؟

ملاحظات طراحی

- بُن‌سازه‌های B2B2X به قابلیت‌هایی اساساً متفاوت از مدل‌های سنتی نیاز دارند. «قابلیت بُن‌سازه دیجیتال» به عنوان یک فراقابلیت کلیدی مطرح است که ترکیبی از:
- رهبری دیجیتال (چشم‌انداز، راهبرد، مدیریت تغییر)
- قابلیت کسب‌وکار دیجیتال (فرایندها، سیستم‌ها و عملیات) است.
- منابع کلیدی شامل زیرساخت فناوری (رایانش ابری، API، تحلیل داده)، چارچوب‌های حاکمیتی، تخصص مدیریت بوم‌سازگان، برند و شهرت، و اثرات شبکه‌ای و پایگاه نصب‌شده است
- برای شرکت‌های قدیمی، روابط موجود با مشتری و دانش صنعت مزیت بزرگی محسوب می‌شود، اما معمولاً بازطراحی ساختار سازمانی برای توسعه قابلیت هماهنگ‌سازی بُن‌سازه ضروری است.

- بازاریابی و رشد (۱۰٪): جذب مشارکت کنندگان، توسعه بازار و تقویت برند
- اداری (۵٪): امور حقوقی، مالی و مدیریت عمومی

۱۲-۳- بلوک سازنده ۱۱: شاخص‌های موفقیت و KPIها

هدف: تعریف شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) برای سنجش سلامت بُن‌سازه، پویایی بوم‌سازگان و موفقیت کسب‌وکار در ابعاد مختلف.

پرسش‌های کلیدی

- کدام شاخص‌ها سلامت بُن‌سازه و پویایی بوم‌سازگان را نشان می‌دهند؟
- خلق ارزش برای هر گروه از سودبران چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟
- چه شاخص‌های پیشرو، موفقیت آتی بُن‌سازه را پیش‌بینی می‌کنند؟
- اثرات شبکه‌ای و پویایی‌های بوم‌سازگان چگونه کمی‌سازی می‌شوند؟
- کدام شاخص‌ها راهنمای تصمیم‌گیری‌های راهبردی و تخصیص منابع هستند؟

ملاحظات طراحی

بُن‌سازه‌های B2B2X به چارچوب‌های سنجش چندبعدی نیاز دارند که فراتر از معیارهای مالی سنتی بوده و سلامت بوم‌سازگان و اثرات شبکه‌ای را نیز پوشش دهند [۱۲]. دسته‌های کلیدی شاخص‌ها شامل مقیاس بوم‌سازگان (تعداد مشارکت کنندگان در هر سوی بُن‌سازه، مشارکت کنندگان فعال، تنوع بوم‌سازگان)، تعامل و فعالیت (حجم و ارزش تراکنش‌ها، فراوانی تعاملات، نرخ ماندگاری مشارکت کنندگان)، اثرات شبکه‌ای (همبستگی رشد بین سویه‌ها، ارزش به‌زای هر مشارکت کننده در گذر زمان)، خلق ارزش (رضایت مشارکت کنندگان، ارزش تحویلی به هر گروه سودبر) و عملکرد مالی (درآمد، سودآوری، هزینه جذب مشتری و ارزش طول عمر مشتری) است.

شاخص‌های پیشرو که موفقیت آینده را پیش‌بینی می‌کنند شامل نرخ رشد مشارکت کنندگان، روندهای تعامل، شاخص‌های کیفیت و سطح فعالیت نوآرانه در بوم‌سازگان هستند [۶]. این شاخص‌های آینده‌نگر امکان مدیریت پیش‌دستانه و شناسایی زود هنگام مسائل را پیش از تأثیرگذاری بر عملکرد مالی فراهم می‌کنند.

نمونه عملی

- یک بُن‌سازه چندوجهی تولیدی شاخص‌های زیر را پایش می‌کند [۶]
- شاخص‌های بوم‌سازگان: تعداد واحدهای تولیدی، ارائه‌دهندگان فناوری و مشتریان SME؛ شاخص تنوع بوم‌سازگان؛ پوشش جغرافیایی
- شاخص‌های تعامل: تعداد مشارکت کنندگان فعال ماهانه، حجم تراکنش‌ها، نرخ تکرار تراکنش، مدت زمان حضور در بُن‌سازه
- شاخص‌های اثر شبکه‌ای: همبستگی رشد میان سویه‌ها، مسیر تغییر ارزش به‌زای هر مشارکت کننده، ضریب ویروسی
- شاخص‌های ارزش: شاخص خالص مروجان (NPS) به تفکیک

و پایداری، مدیریت جریان‌های داده

- تسهیل تراکنش‌ها: تطبیق مسافران با خدمات، پردازش پرداخت‌ها، مدیریت رزروها و تأییدیه‌ها

- مدیریت کیفیت: پایش کیفیت خدمات، مدیریت امتیازدهی و نظرات، رسیدگی به شکایات و اختلافات

- نوآوری و تکامل: شناسایی فرصت‌های جدید خدماتی، یکپارچه‌سازی فناوری‌های نوظهور، و گسترش قابلیت‌های بوم‌سازگان

۱۱-۳- بلوک سازنده ۱۰: ساختار هزینه

هدف: شناسایی دسته‌های اصلی هزینه و محرک‌های هزینه برای بهره‌برداری از بُن‌سازه و مدیریت بوم‌سازگان.

پرسش‌های کلیدی

- دسته‌های اصلی هزینه در اداره بُن‌سازه کدام هستند؟
- هزینه‌ها چگونه با رشد بوم‌سازگان مقیاس می‌گیرند؟
- کدام هزینه‌ها ثابت و کدام متغیر هستند؟
- ساختار هزینه بُن‌سازه چه تفاوتی با مدل‌های کسب‌وکار سنتی دارد؟
- چه فرصت‌هایی برای بهینه‌سازی هزینه وجود دارد؟

ملاحظات طراحی

بُن‌سازه‌های B2B2X ساختار هزینه‌ای متفاوت از کسب‌وکارهای سنتی دارند؛ به گونه‌ای که معمولاً نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه بالاتر در حوزه فناوری هستند، اما هزینه نهایی ارائه خدمات به هر مشارکت کننده اضافی در آن‌ها پایین‌تر است [۲۰]. دسته‌های اصلی هزینه شامل توسعه و نگهداشت بُن‌سازه (زیرساخت فناوری، توسعه نرم‌افزار، امنیت و انطباق)، مدیریت بوم‌سازگان (جذب، پشتیبانی و توانمندسازی شرکا)، پردازش تراکنش‌ها و عملیات، بازاریابی و جذب مشارکت کنندگان، و مدیریت و تحلیل داده‌ها است.

ماهیت «دارایی‌محور سبک» بسیاری از مدل‌های بُن‌سازه‌ای می‌تواند مزیت‌های هزینه‌ای قابل توجهی نسبت به رویکردهای سنتی ایجاد کند [۲۰]. با این حال، به جای مالکیت مستقیم همه دارایی‌ها، بُن‌سازه‌ها امکان ارائه محصولات، خدمات و قابلیت‌ها را توسط شرکا فراهم می‌کنند که به مقیاس‌پذیری کارآمدتر منجر می‌شود. در مقابل، این مدل نیازمند سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های مدیریت بوم‌سازگان و سازوکارهای حاکمیتی است؛ حوزه‌هایی که بسیاری از شرکت‌های سنتی فاقد آن هستند.

نمونه عملی

ساختار هزینه یک بُن‌سازه دیجیتال تجارت الکترونیکی B2B2C فرامرزی به شرح زیر است [۲۳]:

- هزینه‌های فناوری (۴۰٪): زیرساخت ابری، توسعه بُن‌سازه، مدیریت API و سامانه‌های امنیت و انطباق
- مدیریت بوم‌سازگان (۲۵٪): جذب و پشتیبانی شرکا، آموزش و توانمندسازی، مدیریت روابط
- عملیات (۲۰٪): پردازش تراکنش‌ها، پشتیبانی مشتری، تضمین کیفیت، حل اختلاف

Innovation: Technology, Market, and Complexity, vol. 6, no. 1, p. 10, 2020. <https://doi.org/10.3390/JOITMC6010010>

[11] K. Ejsmont, A. Gladysz, and T. Kluczek, "Multisided Business Model for Platform Offering AI Services," in *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures*, 2024, pp. 89-103. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46452-2_7

[12] Z. Latinovic, M. Chatterjee, and M. Chatterjee, "Value co-creation: Balancing B2B platform value and potential reverse-value effects," *Journal of Business Research*, vol. 174, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114518>

[13] M. Mingione and L. Leoni, "Blurring B2C and B2B boundaries: corporate brand value co-creation in B2B2C markets," *Journal of Marketing Management*, vol. 36, no. 1-2, pp. 72-99, 2020. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2019.1694566>

[14] K.-Y. Tsai, C.-J. Wang, and M.-T. Tsai, "Managing platform-based ecosystems in B2B markets - out-bound open innovation perspective," *International Journal of Technology Management*, vol. 89, no. 1/2, pp. 1-26, 2022. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2022.10048335>

[15] D. P. McIntyre and A. Srinivasan, "Multi-sided platforms as new organizational forms," *Academy of Management Perspectives*, vol. 35, no. 4, pp. 566-583, 2021. <https://doi.org/10.5465/AMP.2018.0018>

[16] D. Mourtzis, J. Angelopoulos, and N. Panopoulos, "A survey of digital B2B platforms and marketplaces for purchasing industrial product service systems: a conceptual framework," *Procedia CIRP*, vol. 97, pp. 331-336, 2021. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2020.05.246>

[17] M. Jovanovic, M. Sjödin, and V. Parida, "Co-evolution of platform architecture, platform services, and platform governance: Expanding the platform value of industrial digital platforms," *Technovation*, vol. 118, 2022. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2020.102218>

[18] F. Tessmann, M. Gebhardt, and M. Speckmann, "Multi-sided platforms in competitive B2B networks with varying governmental influence – a taxonomy of Port and Cargo Community System business models," *Electronic Markets*, vol. 32, pp. 897-918, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00529-z>

[19] C. García-Magro, J. Puelles-Gallo, and M. Martín-Herrán, "Emotional mechanics of gamification and value co-creation: the digital platform Nike+ as a B2B2C ecosystem," *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2022. <https://doi.org/10.1108/jbim-12-2021-0568>

[20] M. L. Fisher, "Create Multi-Sided Platforms to Balance Demand and Capacity," *American Journal of Industrial and Business Management*, vol. 9, no. 7, pp. 1565-1588, 2019. <https://doi.org/10.4236/AJIBM.2019.97105>

[21] A. Ahmed, V. Parida, and J. Wincent, "The new industry playbook: digital service innovation in multi-platform ecosystems," *Journal of Enterprise Information Management*, 2025. <https://doi.org/10.1108/jeim-05-2024-0240>

[22] D. Mourtzis, J. Angelopoulos, and N. Panopoulos, "A survey of digital B2B platforms and marketplaces for purchasing industrial product service systems: a conceptual framework," *Procedia CIRP*, vol. 97, pp. 331-336, 2021. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2020.05.246>

[23] C. She, Y. Wang, and Z. Liu, "Improving digital platforms and B2B2C strategies for cross-border e-commerce," *Journal of International Business Studies*, 2023.

گروه‌های سودبر، ارزش ایجادشده (صرفه‌جویی هزینه، رشد درآمد)، زمان حل مسئله

● شاخص‌های مالی: درآمد به‌ازای هر مشارکت‌کننده، هزینه جذب مشتری، ارزش طول عمر مشتری، حاشیه مشارکت، مسیر دستیابی به سودآوری

در این مقاله تلاش کردیم با بهره‌گیری از منابع معتبر دنیا، مفهوم مدل B2B2X را از طریق شناسایی و تشریح هر یک از اجزای (بلوک) بیان کنیم. در مقاله بعدی نحوه پیاده‌سازی و استقرار پیاده‌سازی این مفهوم و چالش‌های آن را بیان خواهیم کرد.

۴- منابع

[1] A. Aapaoja, H. Kinnunen, and P. Ström, "ITS service platform: in search of working business models and ecosystem," *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pp. 2008-2024, 2017. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2017.05.143>

[2] Y. Zhang, X. Wang, and L. Chen, "How legacy firms achieve digital transformation through brand flagship platform: the role of digital platform capability," *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2025. <https://doi.org/10.1108/jbim-08-2024-0586>

[3] K. Ejsmont, A. Gladysz, and T. Kluczek, "Multisided Business Model for Platform Offering AI Services," in *Advances in Production Management Systems*, 2024, pp. 89-103. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46452-2_7

[4] Y. He, Q. Chen, and D. Kitkuakul, "How digitalized interactive platforms create new value for customers by integrating B2B and B2C models? An empirical study in China," *Journal of Business Research*, vol. 142, pp. 694-706, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.004>

[5] L. Budde, M. Nagler, and F. Friedli, "Leading the transition to multi-sided platforms (MSPs) in a B2B context – The case of a recycling SME," *Industrial Marketing Management*, vol. 116, pp. 111-125, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.12.002>

[6] I. Suuronen, M. Ukko, J. Eskola, S. Semken, and H. Haapasalo, "The implications of multi-sided platforms in managing digital business ecosystems," *Journal of Business Research*, vol. 172, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>

[7] J. Lindenmayr, M. Kässer, and T. Friedli, "Digitale B2B-Plattformökosysteme für Produzierende Unternehmen," in *Schwerpunkt Business Model Innovation*, 2024, pp. 115-138. https://doi.org/10.1007/978-3-658-43130-3_6

[8] L. Muzellec, S. Ronteau, and M. Lambkin, "Two-sided Internet Platforms: A Business Model Lifecycle Perspective," *Industrial Marketing Management*, vol. 45, pp. 139-150, 2015. <https://doi.org/10.1016/J.INDMARMAN.2015.02.012>

[9] A. Canavesi, N. Carbonara, and R. Kassab, "Unlocking the potential of multisided platforms in their growth stages: real-life validated methods for business model definition," in *Proc. IEEE Int. Conf. Engineering, Technology and Innovation*, 2023. <https://doi.org/10.1109/ice/itmc58018.2023.10332306>

[10] M. Ardolino, M. Rapaccini, N. Saccani, P. Gaiardelli, G. Crespi, and C. Ruggeri, "A Business Model Framework to Characterize Digital Multisided Platforms," *Journal of Open*

نقش هوش مصنوعی در تحول سامانه‌های نوین ERP

علیرضا بزرگمهری

عضو هیئت مدیره انجمن علمی تحول دیجیتال ایران

پست الکترونیکی: Passargad@gmail.com

مقدمه

سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان سال‌هاست که به‌عنوان ستون فقرات عملیات سازمانی عمل می‌کند. باین حال ERP نسل‌های پیشین عمدتاً سیستم‌هایی ساخت‌یافته برای ثبت، پردازش و گزارش‌دهی داده‌ها بودند و فاقد هوشمندی واقعی به شمار می‌رفتند. تغییرات سریع بازار، پیچیدگی زنجیره‌های تأمین، فشار بر بهره‌وری و ضرورت تصمیم‌گیری‌های سریع و دقیق، ERP کلاسیک را ناکافی ساخته است.

هوش مصنوعی (AI) اکنون نه به‌عنوان قابلیت جانبی، بلکه به‌عنوان موتور محرک تحول ERP ظاهر شده است. ERP نوین از یک سیستم پشتیبان ساده به «مغز دیجیتال سازمان» تبدیل می‌شود که قادر به پیش‌بینی، پیشنهاد، هشدار و حتی تصمیم‌سازی خودکار در حوزه‌های خاص است.

چرا ERP بدون هوش مصنوعی کافی نیست؟

ERP سنتی بر پایه قوانین از پیش تعریف‌شده و فرآیندهای ایستا استوار بود. این رویکرد در محیط‌های پایدار مؤثر است، اما در دنیای کنونی که عدم قطعیت، نوسان تقاضا و اختلالات زنجیره تأمین به اتفاقاتی عادی تبدیل شده‌اند، ناکارآمدی خود را نشان می‌دهد.

هوش مصنوعی این ضعف ساختاری را هدف قرار می‌دهد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین الگوهایی را در داده‌ها کشف می‌کنند که از دید انسان یا سیستم‌های مبتنی بر قوانین (Rule-Based) پنهان می‌مانند. نتیجه، ERP‌هایی هستند که از ثبت گذشته فراتر رفته و به هدایت آینده نزدیک می‌شوند.

ERP‌های نسل جدید: از خودکارسازی تا تصمیم‌سازی

ادغام هوش مصنوعی در ERP را می‌توان در سه سطح بلوغ بررسی کرد:

۱. خودکارسازی هوشمند

در این سطح، AI فرایندهای تکراری را با سرعت و هوشمندی بالاتر اجرا می‌کند. برای مثال:

- تطبیق خودکار فاکتورها با سفارش‌های خرید
 - اولویت‌بندی پرداخت‌ها براساس ریسک و جریان نقدی
 - تشخیص خطاهای داده پیش از نهایی‌سازی اسناد مالی
- این مرحله، گذار از ERP سنتی به خودکارسازی مبتنی بر یادگیری است.

۲. تحلیل و پیش‌بینی

ERP به ابزاری آینده‌نگر تبدیل می‌شود:

- پیش‌بینی تقاضا با بهره‌گیری از داده‌های تاریخی، فصلی و خارجی
- پیش‌بینی کمبود مواد اولیه یا گلوگاه‌های عملیاتی
- تحلیل سناریوهای مالی و جریان نقدینگی

در این سطح، ERP نقش فعالی در تصمیم‌سازی مدیریتی ایفا می‌کند

۳. ERP عامل محور (Agentic ERP)

پیشرفته‌ترین سطح، ظهور Agent‌های هوشمند است که:

- فرایندها را به‌طور مستقل پایش می‌کنند
 - در صورت انحراف، پیشنهاد اصلاح یا اقدام ارائه می‌دهند
 - برخی تصمیمات عملیاتی را خودکار اجرا می‌کنند
- ERP در این مرحله به همکار دیجیتال مدیران تبدیل می‌شود.

مالی و حسابداری

- تشخیص تقلب و ناهنجاری‌های مالی
- پیش‌بینی جریان نقدی
- خودکارسازی بستن حساب‌ها

منابع انسانی

- تحلیل ریسک ترک خدمت کارکنان
- بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی کار
- ارزیابی عملکرد مبتنی بر داده

چالش‌های پیاده‌سازی ERP هوشمند

با وجود مزایا، چالش‌های جدی وجود دارد:

- کیفیت پایین داده‌ها در سازمان‌ها
 - مقاومت فرهنگی در برابر تصمیم‌سازی ماشینی
 - ضرورت حاکمیت داده و چارچوب‌های اخلاقی
 - وابستگی به فروشنده (Vendor Lock-in)
- نادیده گرفتن این موارد، پروژه‌ها را با ریسک بالایی روبرو می‌کند.

جمع‌بندی

هوش مصنوعی نه آینده ERP، بلکه واقعیت کنونی آن است. سازمان‌هایی که ERP را صرفاً پروژه‌ای IT می‌دانند، از مزیت‌های رقابتی محروم خواهند ماند. ERP هوشمند، زیرساخت تصمیم‌سازی، تاب‌آوری و چابکی در دنیای پیچیده امروز است. پرسش کلیدی دیگر «آیا از AI استفاده کنیم؟» نیست، بلکه چگونه، با چه سطح بلوغی و در کدام حوزه‌ها استفاده کنیم است.

مروری بر ERP‌های پیشرو جهان

تحولات اخیر بازار نشان می‌دهد که بازیگران عمده ERP، هوش مصنوعی را به عنوان راهبرد اصلی برگزیده‌اند.

Microsoft Dynamics 365

ادغام Copilot، تجربه کاربری را دگرگون کرده است. کاربران با زبان انسانی گزارش دریافت می‌کنند، تحلیل مالی درخواست می‌دهند یا پیشنهاد‌های بهینه‌سازی فرآیند می‌گیرند.

SAP S/4HANA

با تمرکز بر داده‌های بیدرنگ و کاربرد AI در MRP، مالی و زنجیره تأمین، به بُن‌سازه‌ای پیش‌بینی‌محور تبدیل شده است. دستیار Joule، شکاف میان پیچیدگی سیستم و نیاز کاربر را کاهش می‌دهد.

Oracle Cloud ERP و NetSuite

تمرکز بر تحلیل‌های پیش‌بینی، تشخیص ناهنجاری و خودکارسازی هوشمند، با تأکید بر تصمیم‌سازی مالی و مقیاس‌پذیری سازمانی.

Infor و Workday

این سامانه‌ها با تمرکز صنعتی و منابع انسانی، بر تطبیق AI با زمینه کسب‌وکار تأکید دارند.

کاربردهای عملی هوش مصنوعی در ماژول‌های ERP

زنجیره تأمین

- پیش‌بینی تقاضا و کاهش Stock out و Overstock
- بهینه‌سازی مسیرهای لجستیک
- شبیه‌سازی سناریوهای بحران

منتشر شد!

پایان کار غول‌ها

نوشته: نیکومیل

ترجمه: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

فروش اینترنتی در فروشگاه چاره

www.chare.ir



گزارش هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

۲۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

دکتر اسلام ناظمی

پست الکترونیکی: eslam.nazemi@yahoo.com

طهماسبی، از دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز به عنوان مقاله برتر کنفرانس انتخاب شد و لوح تقدیر دریافت نمود.

ارکان کنفرانس

- روسای کنفرانس آقایان دکتر محمد جواد اردشیر لاریجانی از IPM و ابراهیم نقیب زاده مشایخ از انجمن انفورماتیک ایران
- دبیر کنفرانس آقای دکتر احمد خوانساری از دانشگاه تهران و همکار IPM
- دبیر علمی کنفرانس آقای دکتر محمد گنج تابش از دانشگاه تهران
- کمیته اجرایی به شرح زیر
 - اینترنت: سپیده صفری، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - انتشارات: مرتضی ذاکری، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - تبلیغات: آرش واعظی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - ارتباط با پایگاه استنادی جهان اسلام: دکتر کامیار گیوه چی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - کارگاه‌ها: یاسر منصوری، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - سامانه مجازی: پریا دربانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - ارتباط با صنعت: محمد حسن محوری، انجمن انفورماتیک ایران
 - امور اجرایی: رویا آزادتیرگان، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
 - حامیان علمی کنفرانس

هفتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران به میزبانی پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) و انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۲۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵ به صورت مجازی با حضور اساتید، پژوهشگران و دانشجویان برگزار گردید. برنامه‌ریزی اولیه کنفرانس برای روزهای ۸ و ۹ بهمن بود که با توجه به شرایط کشور و قطع اینترنت به ۲۳ اردیبهشت ماه منتقل گردید.

مقالات کنفرانس در ۴ محور سیستم، تئوری، هوش مصنوعی و زمینه‌های بین‌رشته‌ای توسط نویسندگان به کنفرانس ارسال شده بود. در این کنفرانس از ۵۵ مقاله دریافتی ۲۰ مقاله شامل ۱۴ مقاله به صورت ارائه حضوری و ۹ مقاله به صورت پوستری پذیرفته و در کنفرانس ارائه گردید.

برنامه‌ریزی برای برگزاری ۳ سخنرانی و کارگاه توسط اساتیدی از خارج از کشور نیز شده بود که با توجه به اختلال در ارتباطات بین‌المللی اینترنت برگزار نگردید. این کنفرانس را بانک ملت و شرکت پویا حمایت مالی نمودند.

پس از ارائه مقالات و ارزیابی آن‌ها توسط داوران با معیارهای مختلف، مقاله زیر

با عنوان «A Novel View Synthesis-Inspired Self-Supervised Method for Blood-Brain Barrier Permeability Prediction» نویسندگان عباس مهربانیان، اقبال منصوری، آرمین پیشه‌ور و رضا

- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه شهید بهشتی
- پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده علوم کامپیوتر
- انجمن انفورماتیک ایران
- حامیان مالی
- شرکت پویا
- بانک ملت
- لازم به ذکر است که کارگاه‌های برنامه‌ریزی شده به علت اختلال در اینترنت داخلی و بین‌المللی برگزار نگردید.

برنامه کنفرانس

سایت کنفرانس: <https://cs.ipm.ac.ir/nic> : ۱۴۰۳

لینک جلسه : <https://event.alocom.co/class/IPM/nic1404>

چهارشنبه (۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۵)

<https://event.alocom.co/class/ipm/nic04>

لینک جلسه

۹:۱۰ - ۹:۳۰

افتتاحیه کنفرانس

شماره مقاله	عنوان مقاله	نویسندگان مقاله
۴	Comparative Analysis of Classic Machine Learning Models on High-Dimensional, Noisy, and Non-linear Datasets	Rafe Torabi* Muharram Mansoorizadeh Morteza Yousef-Sanati
۱۳	معرفی مجموعه دادگان فارسی بازشناسی احساس از گفتار دانشگاه شهید بهشتی (SBUPESD)	Shima Tabibian* Nasim Hasanvand
۳۲	تاثیر مجموعه داده آموزشی بر تعمیم‌پذیری مدل‌های تشخیص دیپفیک	Alireza Javaheri* Ahmad Mahmoudi-Az-naveh
۳۴	بررسی جایگاه هوش مصنوعی در مدل‌های حکمرانی شهری	Motahareh Hazrati*

ارائه مقالات
رئیس جلسه: دکتر محمد گنج تایش

۹:۳۰ - ۱۰:۵۰
(۱۵ دقیقه ارائه برای هر مقاله به همراه ۵ دقیقه پرسش و پاسخ)

استراحت

۱۰:۵۰ - ۱۱:۰۰

شماره مقاله	عنوان مقاله	ارائه دهنده
۳۶	A Novel View Synthesis-Inspired Self-Supervised Method for Blood-Brain Barrier Permeability Prediction	Abbas Mehrbaniyan* Eghbal Mansoori Armin Pishehvar Reza Tahmasebi
۳۷	تحلیل تاب‌آوری و استحکام شبکه‌های پیچیده تحت بی‌نظمی و حملات بیرونی مبتنی بر رویکرد میدان متوسط	Sara Talebpour Amiri* Amir Kargaran Farshad Safaei Gholamreza Jafari
۴۲	تحلیل شکنندگی و تاب‌آوری گراف‌های نامنتظم پلکانی	Mohammad Amin Rezaei-nasab Mohammad Mahdi Emadi Kouchak* Farshad Safaei Parisa Naji

ارائه مقالات
رئیس جلسه: دکتر سمیرا حسین قربان، دکتر کامیار گیوه‌چی

۱۱:۰۰ - ۱۲:۰۰
(۱۵ دقیقه ارائه برای هر مقاله به همراه ۵ دقیقه پرسش و پاسخ)

نهار و نماز			۱۳:۰۰ - ۱۲:۰۰
ارائه دهنده	عنوان مقاله	شماره مقاله	ارائه مقالات رئیس جلسه: احسان تن‌قطاری و شپیده صفری
Amirhossein Sadr* Kowsar Pakzad Mohammad Hosseini	توازن دهنده تلفیقی لایه چهار برای مراکز داده	۲۵	
Mahdijeh Moradi* Samaneh Emami	الگوریتم مسیریابی برای یک معماری قابل بازپیکربندی درشت‌دانه دهنده	۳۳	
Morteza Dadashi* Amir Rajabzadeh	ANIP: An Availability-Aware NSGA-II Based IoT Application Placement in Fog Environments	۳۹	
استراحت			۱۴:۱۰ - ۱۴:۰۰
ارائه دهنده	عنوان مقاله	شماره مقاله	ارائه مقالات رئیس جلسه: پریا دریانی، نگار اکبرزاده
Danial Khorasanizadeh Mohammad Hossein Far-ahnakiyan* Mahdi Dolati* Rasool Jalili	In-Network Fraction Approximate Calculation Using the P4 Programming Language	۳۸	
MohammadReza Roozegar* Ahmad Mahmoudi-Aznaveh	مدیریت سبد سهام با یادگیری تقویتی عمیق	۴۰	
Seyed Amir Agah* Ali Yazdian-Varjani Farsad Zamani Boroujeni Samaneh Yazdani	ارائه مدل مرجع نرم‌افزاری برای سیستم‌های معاملاتی هوشمند در بازار سرمایه (ASRA)	۲	
Mandana Moccari*	یک چارچوب مبتنی بر منطق برای بهبود آموزش شبکه‌های عصبی آگاه از فیزیک	۴۴	
اختتامیه کنفرانس			۱۵:۴۵ - ۱۵:۳۰

چارچوب یکپارچه سازی مدیریت فرایند کسب و کار و نوآوری سازمانی: تحلیلی براساس استانداردها و مدل های بلوغ

دکتر سیدعلی لاجوردی

استادیار دانشکده علوم نوین، دانشگاه جامع انقلاب اسلامی

پست الکترونیکی: sa.lajevardi@cuir.ac.ir

چکیده

در محیط کسب و کار پویای امروز، سازمان ها با تناقضی اساسی مواجه هستند: از یک سو نیاز به کارایی، کنترل و قابلیت پیش بینی ناشی از مدیریت فرایندهای استاندارد شده^۱ (BPM) دارند و از سوی دیگر، برای بقا و رشد، محتاج خلاقیت، چابکی و نوآوری هستند. این مقاله با ادغام مبانی نظری حاصل از سه گزارش کلیدی APQC در حوزه های بلوغ فرایندی، مدیریت فرایند و سنجش عملکرد و نیز با استناد به چارچوب های معتبر بین المللی نوآوری، به ارائه مدلی یکپارچه می پردازد. مدل پیشنهادی نشان می دهد که چگونه سازمان ها می توانند با تکیه بر «اصول هفت گانه مدیریت فرایند APQC»، زیرساخت لازم را برای نوآوری سامانند ایجاد کنند. یافته های تحقیق حاکی از آن است که بلوغ فرایندی (به ویژه در سطوح «بهینه» و «نوآور») پیش نیاز ضروری برای پیاده سازی مؤثر استانداردهای مدیریت نوآوری (مانند ISO 56000) است. همچنین، تعریف شاخص های کلیدی عملکرد^۲ (KPIs) متوازن که هم به کارایی فرایند و هم به رضایت سودبران و خروجی های نوآورانه می پردازد، عامل حیاتی در همسوسازی این دو حوزه به ظاهر متضاد است. این مقاله با ارائه چارچوبی مرحله ای، راهکارهای عملیاتی برای رهبران سازمان ها فراهم می کند تا ضمن تحکیم بنیان های فرایندی، فرهنگ و توان نوآوری را در سازمان خود نهادینه سازند.

واژه های کلیدی: مدیریت فرایند کسب و کار (BPM)، نوآوری سازمانی، استاندارد ISO 56000، چارچوب بلوغ فرایندی، شاخص های کلیدی عملکرد (KPIs)، مدیریت تغییر.

۱. مقدمه

صنعت و تجارت در عصر حاضر شاهد تحولاتی شتابان و بی سابقه است. فشار رقابتی فزاینده، تغییرات سریع فناوری و انتظارات روزافزون مشتریان، سازمان ها را ناگزیر به بازنگری اساسی در شیوه های سنتی

مدیریت کرده است. در این میان، دو بُن انگاره مدیریتی توجه بسیاری را به خود جلب کرده اند: مدیریت فرایند کسب و کار (BPM) با محوریت استانداردسازی، کارایی و حذف اتلاف و مدیریت نوآوری با تمرکز بر خلق ایده های بدیع، پاسخگویی چابک و کشف فرصت های جدید. در نگاه اول، این دو رویکرد ممکن است در تقابل با یکدیگر به نظر برسند؛ به گونه ای که بوروکراسی حاصل از فرایندهای سنگین، مانع خلاقیت شود، یا آنارشی حاصل از نوآوری بی ضابطه، کارایی سازمان را تهدید کند [۱].

باین حال، شواهد تجربی و مطالعات معاصر نشان می دهد که این تقابل، امری اجتناب ناپذیر نیست. برعکس، یکپارچه سازی هوشمندانه این دو حوزه می تواند موتور محرک قدرتمندی برای ایجاد مزیت رقابتی پایدار باشد. مسئله اصلی این است که بسیاری از سازمان ها فاقد چارچوبی منسجم برای درک و اجرای این یکپارچه سازی هستند. داده های APQC نشان می دهد [۲،۳،۴] تنها ۱۴٪ از سازمان ها مدیریت فرایند را در سطح سازمانی و یکپارچه اجرا می کنند و ۴۴٪ آن را محدود به بخش ها یا واحدهای تجاری می دانند [۵]. از سوی دیگر، اغلب سازمان ها ارتباط ساختاریافته ای بین فرایند، کیفیت و مدیریت ریسک قائل نیستند. این پراکندگی و ناپیوستگی، بستر مناسبی برای شکوفایی نوآوری فراهم نمی کند.

هدف اصلی این مقاله، ارائه یک چارچوب مفهومی و عملیاتی است که شکاف بین بلوغ فرایندی و ظرفیت نوآوری را پر کند. سؤال محوری تحقیق این است: «سازمان ها چگونه می توانند با ارتقای بلوغ مدیریت فرایند خود، زیرساخت و بستر لازم را برای نوآوری سامانند و مؤثر فراهم کنند؟» برای پاسخ به این سؤال، مقاله حاضر ابتدا مبانی نظری هر دو حوزه را مرور می کند. سپس با تحلیل داده های معتبر APQC

1- Business Process Management

2- Key Process Indicator

و ادغام آن با استانداردهای بین‌المللی نوآوری مانند خانواده ISO ۵۶۰۰۰، مدلی یکپارچه ارائه می‌دهد [۶]. درنهایت، با بررسی موردی نقش شاخص‌های کلیدی عملکرد و حکمرانی، راهکارهایی برای اجرا و ارزیابی این چارچوب پیشنهاد می‌شود.

۲. مرور ادبیات و مبانی نظری

این بخش به بررسی ادبیات دو حوزه کلیدی مدیریت فرایند و مدیریت نوآوری می‌پردازد و نقاط تلاقی و تقویت متقابل آن‌ها را مشخص می‌سازد.

۲-۱. بلوغ مدیریت فرایند کسب‌وکار: از چارچوب APQC تا واقعیت موجود

مدیریت فرایند کسب‌وکار، رویکردی نظام‌مند برای طراحی، مستندسازی، اندازه‌گیری، اجرا و بهبود فرایندهای سازمان است. APQC بلوغ فرایندی سازمان‌ها را در پنج سطح دسته‌بندی می‌کند: آغازگر، توسعه‌یافته، استاندارد، بهینه و نوآور. داده‌های سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد نیمی از سازمان‌های جهان در سطح «توسعه‌یافته» قرار دارند، جایی که برخی فرایندها سازمان‌یافته و اندازه‌گیری می‌شوند، اما تمرکز عمدتاً داخلی و بخشی است. تنها درصد کمی به سطوح «بهینه» و «نوآور» می‌رسند که در آن‌ها فرایندها به‌صورت کمی کنترل و بهبود می‌یابند و نوآوری مستمر براساس داده‌ها جریان دارد. مؤلفه‌های کلیدی این بلوغ، در «اصول هفت‌گانه مدیریت فرایند APQC» تبلور یافته است که شامل: همسویی راهبردی، مدل فرایند، عملکرد فرایند، نتایج عملکرد، بهبود فرایند، ابزار و فناوری و مدیریت تغییر می‌شود. این اصول چارچوب جامعی ارائه می‌دهند که فراتر از بهینه‌سازی صرف عملیات، به ایجاد قابلیت‌های پویا در سازمان می‌پردازد. برای مثال، «همسویی راهبردی» تضمین می‌کند که تلاش‌های فرایندی در راستای اهداف کلان کسب‌وکار قرار دارند و «مدیریت تغییر» پذیرش نوآوری‌ها را در سازمان تسهیل می‌کند. بااین‌حال، گزارش‌های APQC شکاف‌های عمیقی را در وضعیت موجود نشان می‌دهند. حکمرانی ضعیف (۲۹٪ حکمرانی در سطح واحد تعریف می‌شود)، مستندسازی ناقص، اندازه‌گیری نامتوازن (۳۹٪ توجه کمی به اندازه‌گیری فرایند دارند) و فقدان بهبود سامانمند (۵۳٪ بهبودها تصادفی و پروژه محور است) از موانع اصلی بلوغ هستند. این شکاف‌ها، سازمان را نه تنها در برابر ناکارایی که در برابر عدم انعطاف و ناتوانی در نوآوری نیز آسیب‌پذیر می‌سازد.

۲-۲. مدیریت نوآوری: از خلاقیت فردی تا سیستم‌های استاندارد شده

نوآوری را می‌توان اجرای موفقیت‌آمیز ایده‌های خلاق در قالب محصولات، خدمات، فرایندها یا مدل‌های کسب‌وکار جدید تعریف کرد. درحالی‌که خلاقیت منبع تولید ایده‌های نو است، نوآوری فرایند تحقق بخشیدن به آن ایده‌هاست. مدیریت نوآوری، دانش و رویه‌هایی است که این فرایند را از ایده‌پردازی تا پیاده‌سازی هدایت و سامانمند می‌کند [۷].

در سطح بین‌المللی، استانداردهایی برای ایجاد چارچوبی یکسان در مدیریت نوآوری توسعه یافته‌اند. خانواده استاندارد ISO 56000 مهم‌ترین مجموعه در این حوزه است که راهنمای جامعی برای ایجاد، اجرا، نگهداری و بهبود سیستم مدیریت نوآوری ارائه می‌دهد. این استانداردها بر عواملی مانند رهبری مؤثر، فرهنگ نوآوری، مدیریت ایده، همکاری و یادگیری تأکید دارند. استانداردهای مشابهی نیز در سطح اروپا (CEN/TS 16555) و کشورهای مانند اسپانیا (UNE 166002) توسعه یافته‌اند که نشان از اهمیت نهادینه کردن نوآوری دارد [۸].

یک چارچوب جالب‌توجه در درک فرایند خلاقیت فردی، مدل «بینش» در مقابل «تولید» است. مدل بینش بر آماده‌سازی و انتظار برای الهام ناگهانی (آها) تکیه دارد، درحالی‌که مدل تولید بر آزمون‌وخطا و خلق حجم زیادی از ایده‌ها استوار است. سازمان‌ها نیازمند ایجاد محیطی هستند که هر دو نوع تفکر را در خود جای دهد و بتواند ایده‌های نو (حاصل مدل بینش) را به راه‌حل‌های عملی و کاربردی (حاصل مدل تولید) تبدیل کند.

۲-۳. تلفیق نظری: چرا بلوغ فرایندی بستر نوآوری است؟

ارتباط بین این دو حوزه را می‌توان در چند محور کلیدی خلاصه کرد:

- پایه‌ای برای آزمایش امن: فرایندهای استاندارد و قابل پیش‌بینی، یک خط پایه معین ایجاد می‌کنند. نوآوری اغلب به معنای انحراف کنترل‌شده از این خط پایه برای آزمایش ایده‌های جدید است. بدون وجود خط پایه باثبات، اندازه‌گیری تأثیر واقعی نوآوری غیرممکن است.

- تسهیل گردش دانش: مدل‌های فرایندی شفاف و مستند شده، درک مشترکی از چگونگی انجام کارها ایجاد می‌کنند. این درک مشترک، بستری ضروری برای شناسایی دقیق نقاط درد، تبادل ایده‌های بهبود و یادگیری از موفقیت‌ها و شکست‌ها فراهم می‌آورد.

- سازوکاری برای مقیاس‌پذیری: بسیاری از نوآوری‌ها در مقیاس کوچک یا در گوشه‌ای از سازمان متولد می‌شوند. یک سیستم فرایندی بالغ، دارای حکمرانی و معماری مشخص است که می‌تواند نوآوری‌های موفق را در سراسر سازمان تکرار و مقیاس‌دهی کند.

- مدیریت ریسک نوآوری: هر نوآوری با ریسک همراه است. رویکرد مبتنی بر فرایند و داده به سازمان اجازه می‌دهد تا ریسک‌های مرتبط با نوآوری (مانند اختلال در عملیات، هزینه‌های غیرمنتظره) را شناسایی، ارزیابی و کاهش دهد. همان‌طور که گزارش APQC اشاره می‌کند، درک ارتباط ذاتی بین فرایند و ریسک برای برنامه‌ریزی و پیشگیری از پیامدهای ناخواسته حیاتی است.

۳. روش تحقیق: تحلیل تطبیقی و ترکیب چارچوب

این مقاله از روش تحلیل تطبیقی-توصیفی و ترکیب چارچوب استفاده می‌کند. داده‌های اولیه از سه گزارش منتشرشده APQC در سال ۲۰۲۵ استخراج شده‌اند که شامل داده‌های نظرسنجی از بیش از ۱۵۰۰ سازمان در صنایع مختلف است. این داده‌ها وضعیت موجود بلوغ فرایندی، شیوه‌های حکمرانی، اندازه‌گیری و بهبود را با جزئیات

صورت می‌گیرد. فرهنگ سازمان، تغییر و نوآوری را به‌عنوان یک هنجار می‌پذیرد. این سطح بازتاب کامل فرهنگ و رهبری نوآورانه است که در ISO 56000 بر آن تأکید شده است. سازمان نه‌تنها به بهبود تدریجی می‌پردازد، بلکه آماده ایجاد تغییرات تحول‌آفرین^۳ در مدل کسب‌وکار خود است.

۲-۴. حکمرانی یکپارچه: کلید رهبری همسو

یکی از عمیق‌ترین شکاف‌های شناسایی‌شده، حکمرانی بخشی فرایندها (۲۹٪) و عدم ارتباط رسمی فرایند با کیفیت و ریسک (۳۲٪) است. مدل یکپارچه پیشنهاد می‌دهد که حکمرانی فرایند باید به سمت حکمرانی عملکرد و نوآوری توسعه یابد. این امر مستلزم ایجاد ساختارهای رهبری مشترک است؛ برای مثال، تشکیل «شورای حکمرانی فرایند و نوآوری» متشکل از مدیران ارشد فرایند واحد تحقیق و توسعه، بازاریابی و مالی. مسئولیت این شورا، همسوسازی برنامه‌های بهبود فرایند با نقشه‌راه نوآوری سازمان، تخصیص منابع و نظارت بر شاخص‌های ترکیبی است.

۳-۴. سیستم اندازه‌گیری متوازن: پل ارتباطی بین کارایی و نوآوری

یافته‌های APQC در مورد شاخص‌های کلیدی عملکرد، نقش حیاتی یک داشبورد متوازن را آشکار می‌سازد. اشتباهات رایجی مانند غفلت از رضایت سودبران یا انباشتن معیارهای زیاد، مانع از دستیابی به چابکی می‌شود. سازمان‌های چابک تمایل به استفاده از تعداد معدودی معیار کلیدی (۱ تا ۳) دارند. مدل یکپارچه، توسعه شاخص‌های ترکیبی را پیشنهاد می‌دهد که هم جنبه‌های کارایی فرایند و هم سلامت سیستم نوآوری را پایش می‌کنند. برای نمونه:

- کارایی فرایند + سلامت نوآوری: «زمان چرخه فرایند تولید» (کارایی) در کنار «تعداد ایده‌های بهبود آزمایش‌شده در این فرایند» (نوآوری).

- رضایت سودبران + یادگیری: «رضایت مشتری از محصول» در کنار «درصد درآمد ناشی از محصولات/خدمات جدید معرفی‌شده در ۳ سال گذشته».

این ترکیب، به رهبران کمک می‌کند تا درک کنند که سرمایه‌گذاری در نوآوری چگونه می‌تواند به نتایج عملیاتی ملموس منجر شود و برعکس، چگونه بهبود عملیات، منابع و فضای لازم برای نوآوری را آزاد می‌سازد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

این مقاله با هدف پاسخ به این پرسش نوشته شد که سازمان‌ها چگونه می‌توانند بلوغ فرایندی را به بستری برای نوآوری تبدیل کنند. یافته‌ها به‌وضوح نشان داد که این دو حوزه نه‌تنها در تقابل نیستند، بلکه در یک رابطه هم‌افزایی و تکاملی قرار دارند. یک سیستم فرایندی ناب و منعطف، قابل‌اطمینان‌ترین بستر برای تولد، آزمایش و مقیاس‌پذیری نوآوری‌هاست. مدل ارائه‌شده، یک نقشه‌راه عملی از وضعیت موجود (که عمدتاً در سطوح میانی بلوغ و با حکمرانی بخشی قرار دارد)

3- Breakthrough Innovation

کمی نشان می‌دهند.

در گام بعد، این یافته‌ها با چارچوب‌های معیار مدیریت نوآوری، به‌ویژه استاندارد (ISO 56002 راهنمای سیستم مدیریت نوآوری) و نیز بینش‌های حاصل از مدل‌های خلاقیت (مانند مدل Insight/Pro-duction) مورد تحلیل تطبیقی قرار گرفتند [۹]. هدف این تحلیل، شناسایی نقاط همپوشانی، شکاف‌ها و الزامات متقابل بین الزامات یک سیستم فرایندی بالغ و یک سیستم نوآوری مؤثر بود. براساس این تحلیل، یک چارچوب یکپارچه مفهومی ترکیب شده است. این چارچوب سطوح بلوغ فرایندی APQC را به‌عنوان محور عمودی (پایه زیرساختی) و مؤلفه‌های کلیدی سیستم مدیریت نوآوری (مانند رهبری، مدیریت ایده، همکاری) را به‌عنوان محور افقی در نظر می‌گیرد. خروجی این سنتز، یک مدل مرحله‌ای است که مسیر تکاملی سازمان‌ها را از «توسعه فرایندهای پایه» به سمت «نوآوری سیستماتیک و داده‌محور» ترسیم می‌کند. اعتبار چارچوب پیشنهادی از طریق تطبیق آن با چالش‌های واقعی مطرح‌شده در گزارش‌های APQC (مانند مشکل حکمرانی بخشی یا اندازه‌گیری ناکافی) و ارائه راه‌حل‌های مبتنی بر ادغام این دو حوزه سنجیده می‌شود [۱۰].

۴. یافته‌ها و ارائه مدل یکپارچه

تحلیل داده‌ها و ادبیات، منجر به شکل‌گیری مدل یکپارچه‌ای شد که در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است. این مدل نشان می‌دهد که بلوغ فرایندی پیش‌نیاز ضروری و بستر توانمندساز نوآوری نظام‌مند است.

۴-۱. نقش سطوح بلوغ فرایندی در توانمندسازی نوآوری

- سطح استاندارد (Standardize): در این سطح، فرایندها تعریف و مستند شده‌اند. این همان پایه لازم برای مدیریت ایده است. یک سیستم ایده‌پردازی مؤثر نیازمند کانال‌های شفاف برای دریافت پیشنهادها و فرایندهای مشخص برای ارزیابی آن‌ها است. مستندات فرایندی موجود، به‌عنوان نقشه‌ای عمل می‌کنند که به کارکنان کمک می‌کند دقیقاً بدانند کجا و چگونه می‌توانند پیشنهاد بهبود دهند؛ بنابراین، دستیابی به این سطح، شرط اولیه برای اجرای مؤلفه‌هایی مانند «مدیریت ایده‌ها» مطابق ISO 56007 است.

- سطح بهینه (Optimize): در این سطح، فرایندها با استفاده از روش‌های کمی اندازه‌گیری و کنترل می‌شوند. این امر زمینه را برای «آزمایش و یادگیری» که قلب نوآوری است، فراهم می‌کند. سازمان می‌تواند یک تغییر نوآورانه را در یک فرایند بهینه‌شده به‌صورت آزمایشی اجرا کند و با مقایسه داده‌های عملکرد قبل و بعد، تأثیر واقعی آن را به‌دقت اندازه‌گیری نماید. این رویکرد، نوآوری را از قلمرو حدس و گمان به حوزه تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد منتقل می‌کند. این سطح با الزامات مدیریت عملکرد و بهبود مستمر در استانداردهای نوآوری همسو است.

- سطح نوآور (Innovate): این سطح اوج یکپارچه‌سازی است. در اینجا، بهبود مستمر فرایندها براساس درک عمیق از علل تغییرات



شکل ۱: چارچوب یکپارچه بلوغ فرایندی و نوآوری سازمانی: چگونه سطوح بلوغ فرایندی APQC به‌عنوان بستر برای اجرای مؤلفه‌های سیستم مدیریت نوآوری ISO 56000 عمل می‌کنند و خروجی آن، ارتقای عملکرد کل سازمان است.

مراجع

- [1] M. Rosemann and J. vom Brocke, "The six core elements of business process management," in Handbook on Business Process Management 1, 2nd ed. Berlin: Springer, 2015, pp. 105–122.
- [2] APQC, "Business Process Management Maturity Assessment Benchmarks: Cross-Industry," Oct. 2025, Report K06097.
- [3] APQC, "What is Process Management? A Brief Overview and Recommended Resources," Mar. 2025, Report K015657.
- [4] APQC, "Metrics that Matter: KPIs That Drive Strategic Success," Oct. 2025.
- [5] ISO, "ISO 56002:2019 Innovation management Innovation management system Guidance," 2019.
- [6] B. Lucas and K. M. Mai, "Illumination and elbow grease: A theory of how mental models of the creative process influence creativity," Academy of Management Review, (in press).
- [7] D. Cetindamar, R. Phaal, and D. Probert, "Technology management as a profession and the challenges ahead," J. Eng. Technol. Manag., vol. 31, pp. 1–15, Jan. 2016.
- [8] European Committee for Standardization, "CEN/TS 16555-1:2013 Innovation management - Part 1: Innovation management system," 2013.
- [9] J. Tidd and J. R. Bessant, Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, 6th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2020.
- [10] R. S. Kaplan and D. P. Norton, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 1996.

به‌سوی وضعیت مطلوب (سازمان‌های بهینه و نوآور با حکمرانی یکپارچه) ترسیم می‌کند.

مهم‌ترین یافته این تحقیق، شناسایی نقاط اتصال عینی بین اصول هفت‌گانه APQC و الزامات استانداردهای نوآوری است. برای نمونه، «مدیریت تغییر» در اصول APQC، مستقیماً به موفقیت در پیاده‌سازی «فرهنگ نوآوری» مورد تأکید ISO 56000 کمک می‌کند. یا «همسویی راهبردی»، تضمین می‌کند که تلاش‌های نوآوری در مسیر درست سازمان گام برمی‌دارند. این همگرایی، سرمایه‌گذاری هم‌زمان در هر دو حوزه را توجیه‌پذیر و ضروری می‌سازد.

محدودیت اصلی این پژوهش، اتکال آن بر داده‌های نظرسنجی سطح کلان و تحلیل کیفی چارچوب‌هاست. برای تعمیم‌پذیری بیشتر مدل، انجام مطالعات موردی طولی در سازمان‌هایی که عمداً در مسیر یکپارچه‌سازی این دو حوزه گام برداشته‌اند، پیشنهاد می‌شود. همچنین، بررسی تأثیر فناوری‌های دیجیتال پیشرفته (مانند هوش مصنوعی و اتوماسیون هوشمند) به‌عنوان تسهیلگر مشترک هر دو حوزه، می‌تواند جنبه دیگری از این تحقیق را تکمیل کند.

در پایان، پیام کلیدی برای رهبران و مدیران سازمان‌ها این است که دوراهی انتخاب بین «کارایی» و «نوآوری» یک دوراهی کاذب است. مسیر واقعی موفقیت، گذر از «یا» به «و» است: ایجاد کارایی از طریق نوآوری در فرایندها و امکان‌پذیرسازی نوآوری از طریق فرایندهای کارا. حرکت به این سمت، مستلزم تعهد رهبری، صبر برای گذر از مراحل تکاملی و شجاعت برای طراحی مجدد ساختارهای حکمرانی و سیستم‌های اندازه‌گیری است. سازمان‌هایی که این مسیر یکپارچه را می‌پیمایند، نه‌تنها در دنیای امروز رقابت‌پذیر خواهند بود، بلکه توانایی شکل‌دهی به فردای صنعت خود را نیز به دست خواهند آورد.

معرفی چند کتاب مرتبط

۲- این کتاب برای چه مخاطبی مناسب است

این کتاب برای همه افراد مناسب است، نه فقط تحلیل گران حرفه‌ای کسب و کار. مخاطبان اصلی شامل متخصصان در تمام سطوح سازمانی، مدیران پروژه، صاحبان فرایندهای شرکتی، پزشکان، صاحبان کسب و کارهای محلی، معلمان، مربیان، و حتی افرادی در گروه‌های اجتماعی، سازمان‌های غیرانتفاعی، مدارس و خانواده‌ها هستند. هر کسی که به دنبال درک مشکلات و جذب فرصت‌ها، ارائه راه‌حل‌های مناسب، و ایجاد ارزش است، می‌تواند از این کتاب بهره‌بردار، بدون توجه به عنوان شغلی یا زمینه کاری.

۳- کتاب چه هدفی را دنبال می‌کند

کتاب سه هدف اصلی را پیگیری می‌کند: اول، نشان دادن اینکه تحلیل کسب و کار برای همه مناسب است و بخشی از کارهای روزمره افراد در هر موقعیتی خواهد بود. دوم، جذاب کردن محتوا برای یادگیرندگان مدرن با تمرکز بر اختصار، داستان‌گویی و تشویق به کاوش بیشتر از طریق منابع برخط. سوم، ترویج ذهنیت تحلیل کسب و کار که شامل تفکر کلان نگر و سیستمی، تمرکز بر نیاز قبل از راه‌حل، تعاملات سازنده و کاوش خلاقانه است، تا تحلیل کسب و کار را به عنوان یک ذهنیت تحول‌آفرین معرفی کند که ارزش ایجاد می‌کند.

۴- دستاورد و ارزشی که این کتاب برای مخاطب ایجاد می‌کند

اگر به دنبال بهبود نرخ موفقیت پروژه‌هایتان هستید، این کتاب را به دوستان و همکارانتان توصیه کنید، زیرا با خواندن آن، افراد می‌توانند ذهنیت تحلیل کسب و کار را در خود پرورش دهند و مهارت‌های لازم برای حل مشکلات، شناسایی فرصت‌ها و ایجاد ارزش پایدار را کسب کنند. این راهنما به آنها کمک می‌کند تا ارتباطات باز و جریان ایده‌ها را تقویت کنند، که منجر به رونق سازمانی و تأثیر مثبت بر نتایج پروژه‌ها می‌شود. با اعمال شیوه‌های عملی ارائه‌شده، خوانندگان می‌توانند به نتایج موفق‌تر دست یابند، نوآوری را افزایش دهند و در محیط‌های پویا و پیچیده امروز، رقابتی باقی بمانند.



مشخصات کتاب

عنوان: تحلیل کسب و کار؛ راهنمای کاربردی (ویرایش دوم)

مترجمان: هادی کریمی، مهستان معصومی، سمیه سهراب زاده

مولف: موسسه مدیریت پروژه PMI

ناشر: سازمان مدیریت صنعتی

ویراستار تخصصی: امیرمحمودی، محمدحسین مینایی

تشریح کتاب

۱- تعریف کلی از کتاب

کتاب "تحلیل کسب و کار برای متخصصان: راهنمای عملی - ویرایش دوم" که توسط موسسه مدیریت پروژه (PMI) منتشر شده، یک راهنمای جامع و عملی است که حوزه‌های تحلیل کسب و کار، شیوه‌های سنتی و مدرن آن، و ویژگی‌های ذهنیت تحلیل گر کسب و کار را توصیف می‌کند. این کتاب با استفاده از مطالعات موردی، راهکارهایی برای اعمال این شیوه‌ها ارائه می‌دهد و بر روی پنج حوزه اصلی تمرکز دارد: ارزیابی ارزش کسب و کار، برنامه‌ریزی تحلیل کسب و کار، پالایش راه‌حل، انتقال سازمانی و ارزیابی راه‌حل، و نظارت بر تحلیل کسب و کار.

کتاب راهنمای کاربردی تحلیل کسب و کار، به عنوان کتاب منتخب در حوزه مدیریت کسب و کار در سال ۱۴۰۴ برگزیده شده و در کنفرانس بین‌المللی اقتصاد و مدیریت معرفی شده است.



مشخصات کتاب

عنوان: قدرت بهبود فرایند کسب و کار (ویرایش دوم)

نویسنده: سوزان پیچ

مترجمان: هادی کریمی، محمدحسین مینایی، سمیه سهراب زاده

تشریح کلی کتاب

کتاب «قدرت بهبود فرایندهای کسب و کار: ۱۰ گام ساده برای افزایش اثربخشی، کارایی و انعطاف‌پذیری» راهنمایی جامع و نظام‌مند در زمینه‌ی بهبود فرایندهای سازمانی است. این کتاب با تکیه بر مفهوم بهبود فرایندهای کسب و کار (BPI) نشان می‌دهد چگونه مدیران و متخصصان می‌توانند با یک رویکرد دهمرحله‌ای فرایندهای کاری خود را بازنگری و بهینه کنند. این کتاب توضیحات طولانی، گیج‌کننده و دشوار در مورد «پروژه‌های بهبود فرایندی» را کنار می‌گذارد و شما را به عنوان متخصص کسب و کار، مستقیماً به هسته اصلی و آنچه شما می‌خواهید بدانید، متصل می‌کند.

هدف از این کتاب

هدف اصلی اثر آن است که قدرت بهبود فرایندها را به دست خوانندگان بسپارد تا بتوانند عملکرد سازمان خود را متحول سازند؛ به گونه‌ای که فرایندها در پاسخ‌گویی به نیازهای مشتریان اثربخش‌تر، در استفاده از منابع و اجرای کارها کارآمدتر، و در مواجهه با تغییرات محیطی انعطاف‌پذیرتر شوند. نویسنده با بهره‌گیری از سال‌ها تجربه مشاوره در صنایع گوناگون، نقشه راهی روشن برای دستیابی به این اهداف ارائه کرده است. سبک نگارش کتاب روشن و روان بوده و از به کارگیری اصطلاحات پیچیده مدیریتی پرهیز شده است، به گونه‌ای که حتی خوانندگانی که آشنایی چندانی با ادبیات تخصصی این حوزه ندارند نیز می‌توانند مفاهیم را به آسانی درک و در عمل پیاده کنند. سوزان پیچ با لحنی انگیزشی پیوسته به مخاطب اطمینان می‌دهد که بهبود فرایندها کاری شدنی است و هر کسی در سازمان می‌تواند با طی این مراحل به نتایج ملموس دست یابد. این رویکرد تشویق‌آمیز در جای جای کتاب مشهود است و خواننده را گام‌به‌گام همراهی می‌کند.

مخاطبان کتاب

نویسنده نقش فرهنگ همکاری و مشارکت تیمی را کلیدی دانسته و برای هر مرحله ملاحظات مرتبط با نیروهای انسانی و حتی توصیه‌هایی پیرامون مهارت‌های نرم مانند هوش هیجانی در مدیریت تغییر ارائه کرده است. این تأکید بر همکاری موجب شده است که کتاب برای مدیران اجرایی و رهبران تیم‌ها نیز بسیار ملموس و کاربردی باشد؛ چرا که بهبود فرایند در نهایت تلاشی جمعی است که بدون همراهی کارکنان و ذی‌نفعان سازمان به نتیجه نخواهد رسید. به طور کلی، این اثر به خاطر رویکرد گام‌به‌گام و ارائه‌ی مثال‌های عملی، برای طیف وسیعی از مخاطبان سودمند است. چه مدیران ارشد و کارشناسان مدیریت فرایند و کیفیت، و چه مدیران واحدهای عملیاتی و پشتیبانی - همگی می‌توانند مفاهیم کتاب را در حوزه کاری خود به کار گیرند

دستاوردهای این کتاب برای مخاطبان

ساختار کتاب بر یک روش دهمرحله‌ای استوار است که تمامی مراحل ضروری بهبود فرایند را در بر می‌گیرد. این گام‌های پیوسته از شناسایی و اولویت‌بندی فرایندهای موجود و تعریف محدوده‌ی پروژه‌ی بهبود آغاز می‌شوند و سپس به ترسیم و مستندسازی فرایند فعلی، برآورد زمان و هزینه‌های عملکرد کنونی و شناسایی نقاط ضعف و تکنیک‌های بهبود می‌پردازند. در مراحل بعد، نویسنده بر ایجاد کنترل‌های داخلی و ابزارهای سنجش تأکید کرده و اهمیت آزمایش و بازنگری تغییرات پیشنهادی پیش از پیاده‌سازی کامل را گوشزد می‌کند. این فرایند سرانجام با اجرای تغییرات و نهادینه‌سازی بهبود مستمر در فرهنگ سازمان به اوج خود می‌رسد. هر فصل کتاب به یکی از این ده گام اختصاص یافته و به شکلی منظم سازماندهی شده است. در پایان هر گام، نویسنده ضمن جمع‌بندی آموخته‌های همان بخش با عنوان «دستاوردهایی که کسب کرده‌اید»، مجموعه‌ای از پرسش‌های «ارزیابی و مرور آموخته‌ها» را نیز مطرح می‌کند تا خواننده بتواند میزان درک خود را سنجیده و نکات کلیدی را مرور کند. افزون بر این، کتاب مملو از مثال‌های واقعی، جداول، نمودارها و فرم‌های کاربردی است که فهم مطالب را آسان‌تر کرده و ابزارهای عملی برای اجرای تغییرات در اختیار مخاطب قرار می‌دهد. به عنوان نمونه، پیوست‌های کتاب شامل نمونه فرم‌ها و صفحات گسترده آماده برای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل فرایندها است و حتی راهنمای مقدماتی برای کار با نرم‌افزارهای ترسیم نمودارهای فرایند از جمله Microsoft Visio در آن گنجانده شده است تا همه مخاطبان بتوانند نقشه‌های فرایندی خود را به درستی ترسیم کنند. مطالعه دو مطالعه موردی در فصول پایانی کتاب نیز به خوانندگان کمک می‌کند اثرگذاری این ده گام را در سناریوهای واقعی ببینند و با چالش‌ها و پیچیدگی‌های دنیای واقعی در حین بهبود فرایند آشنا شوند. پیچ در خلال این مثال‌ها نشان می‌دهد که حتی هنگامی که امور طبق برنامه پیش نمی‌رود، چگونه می‌توان با تکیه بر اصول بنیادین BPI مسیر پروژه را اصلاح کرد و به موفقیت رسید. نکته مهم دیگری که در سراسر کتاب بر آن تأکید شده، جنبه انسانی بهبود فرایندها است.

راهکار جامع SAP برای سازمان‌های پروژه محور در عصر تحول دیجیتال

نویسنده: رضا رنجبران، مشاور راهکارهای SAP ePPM/PLM/PS

Reza.ranjbaraanGmail.com

تدارکات، امور مالی، منابع انسانی و فروش است. راهکار SAPPS که دهه‌ها (حداقل از سال ۱۹۹۲) به عنوان ستون فقرات مدیریت پروژه در SAP ERP شناخته می‌شد، اکنون بخشی از یک ابر راهکار به نام SAP ePPM است و بسیاری از مشتریان بزرگ و نامدار سیستم SAP در حال مهاجرت به این ساختار جدید هستند. این تکامل نشان‌دهنده گذر از رویکرد «وظیفه‌محور» به سمت رویکرد «ارزش‌محور» است؛ جایی که هر پروژه به عنوان یک واحد سرمایه‌گذاری در پورتفولیوی کلی سازمان دیده می‌شود.

معماری و ساختار مدرن SAP S/4HANA این لایه‌ها را به گونه‌ای درهم‌تنیده است که داده‌های عملیاتی از پایین‌ترین سطوح اجرایی (مانند فعالیت‌های مختلف در مازول PS) به صورت برخط به داشبوردهای مدیریتی در لایه CPM و PPM منتقل می‌شوند. این یکپارچگی، وجود مفهوم «تنها منبع حقیقی» (Single Source of Truth) را تداعی می‌کند که از بروز خطاهای ناشی از انتقال دستی داده‌ها یا استفاده از فایل‌های اکسل جداگانه جلوگیری می‌نماید.

در دنیای پرتلاطم و غیرقابل پیش‌بینی امروز، مدیریت پروژه‌ها از یک فعالیت پشتیبانی ساده به قلب تپنده راهبردهای سازمانی بدل شده است. سازمان‌های پروژه محور، از شرکت‌های عظیم مهندسی و ساخت (EC&O^۱) گرفته تا ارائه‌دهندگان خدمات حرفه‌ای^۲ و صنایع تولیدی (ETO^۳)، با چالش‌هایی که فراتر از توانمندی‌های سیستم‌های مدیریت پروژه‌ی سنتی و پراکنده است، دست‌وپنجه نرم می‌کنند. ضرورت یکپارچگی میان «آنچه باید انجام شود»^۴ و «آنچه از نظر مالی و راهبردی توجیه دارد»، موجب ظهور راهکارهای نوینی در بوم سازگان (اکوسیستم) SAP ERP^۵ شده است. این جستار بر تحلیل لایه‌های مختلف مدیریت پورتفولیو و پروژه (SAP ePPM^۶) و مدیریت پروژه‌های مشتری (SAP CPM^۷) تمرکز کرده و با ارائه دو سناریوی عملیاتی (ETO) و مونتاژ پروژه‌ای^۸، نقش این بهر‌وش‌ها^۹ را در بهبود کارایی و سودآوری سازمان‌های مدرن واکاوی می‌کند.

پیشرفته اما ناشناخته...

عملکرد مدیریت پروژه در سازمان‌ها دیگر محدود به ترسیم نمودارهای گانت، پیگیری وظایف و تهیه لایحه تأخیرات و... نیست. براساس جدیدترین تألیفات در این زمینه، از جمله آثار ماریو فرانکس در انتشارات SAP Press، مدیریت پروژه موفق نیازمند پیوندی ناگسستنی میان

- 1- Engineering, Construction & Operations
- 2- Professional Services
- 3- Engineer To Order
- 4- To Be
- 5- SAP Enterprise Resource Management
- 6- SAP Enterprise Portfolio and Project Management
- 7- SAP Commercial Project Management
- 8- Assembly Processing
- 9- Best Practices

لایه راهبردی، سهم مدیران: SAP (PPM)

سال‌هاست که سیستم‌های ERP به ابزاری کاربردی برای بدنه کارشناسی و لجستیکی سازمان‌ها تبدیل شده‌اند که در این بین SAP ERP یکی از بهترین گزینه‌ها برای کارشناسان و مدیران میانی بوده است. اما سؤال اساسی اینجاست که این سیستم‌ها چه ابزاری را به تصمیم‌گیران کلان سازمان‌ها ارائه می‌دهند؟ در لایه نخست مدیریت کلان، SAP PPM وظیفه همسوسازی پروژه‌ها با راهبردهای شرکت را بر عهده دارد. این مازول پاسخی به چالش‌های پروژه‌های مدرن و تخصیص بهینه منابع محدود در سطح سازمان است. مدیریت پورتفولیو در این راهکار شامل

پنج حوزه اساسی برنامه‌ریزی راهبردی، برنامه‌ریزی منابع و زمان‌بندی، مدیریت و کنترل هزینه‌ها، شفافیت اطلاعات و بهبود نظارت مدیریتی است.

ساختار سلسله‌مراتبی و نقاط تصمیم‌گیری^{۱۰}

مفهوم پورتفولیو در SAP به صورت مجموعه‌ای ساختاریافته از «سبدها»^{۱۱} تعریف می‌شود. هر سبد می‌تواند نماینده یک واحد تجاری، یک منطقه جغرافیایی یا یک دسته خاص از سرمایه‌گذاری‌ها باشد. اقلام پورتفولیو^{۱۲} که در واقع طرح‌های پیشنهادی هستند، در این سبدها قرار می‌گیرند. یکی از ویژگی‌های کلیدی این لایه، استفاده از مدل‌های امتیازدهی^{۱۳} و پرسشنامه‌های استاندارد برای ارزیابی اولویت پروژه‌ها است.

تحلیل فرایندی نشان می‌دهد که هر قلم پورتفولیو از طریق «نقاط تصمیم‌گیری» مدیریت می‌شود. این نقاط، مانند دروازه‌های مرحله‌ای^{۱۴}، اطمینان حاصل می‌کنند که پروژه تنها در صورت برآورده کردن معیارهای فنی و مالی از پیش تعریف شده (مانند شاخص NPV^{۱۵} یا احتمال موفقیت تجاری)، به مرحله بعد منتقل می‌شود.

مؤلفه ساختاری	توصیف فنی و عملکردی	نقش در تصمیم‌گیری
سبدها	سلسله‌مراتب سلسله‌مراتبی برای طبقه‌بندی پروژه‌ها و تخصیص بودجه کلان	تراز کردن سرمایه‌گذاری با راهبرد کلان
عناصر	کوچک‌ترین واحد سرمایه‌گذاری که می‌تواند به پروژه‌های اجرایی متصل شود	ارزیابی ریسک و سودآوری قبل از اجرا
نقاط تصمیم‌گیری	دروازه‌های کنترلی برای تأیید پیشرفت مراحل مختلف پروژه	کنترل حاکمیت شرکتی و کاهش شکست پروژه‌ها
مدل‌های امتیازدهی	مدل‌های ریاضی برای رتبه‌بندی عناصر براساس معیارهای کیفی و کمی	اولویت‌بندی علمی پروژه‌های رقیب

لایه تجاری: SAP (CPM)

سازمان‌هایی که پروژه‌های خود را به مشتریان خود می‌فروشند، با چالش‌هایی فراتر از مدیریت داخلی پروژه روبرو هستند. SAP CPM راهکاری است که به طور خاص برای مدیریت جنبه‌های تجاری پروژه‌ها طراحی شده است. این لایه به عنوان یک چتر حمایتی عمل می‌کند که چندین شیء سیستمی (مانند سفارشات فروش در SD^{۱۶} و ساختارهای WBS در PS) را تحت یک بستر جامع جمع‌آوری می‌نماید.

فضای کاری پروژه^{۱۷}

رابط کاربری Fiori در SAP CPM، یک محیط کاری یکپارچه را که در آن مدیر پروژه بازرگانی می‌تواند تمامی ابعاد پروژه را رصد کند، فراهم می‌کند. برخلاف سیستم‌های قدیمی، این فضا شامل نماهای مختلفی برای گزارش‌های مالی، وضعیت تدارکات، ریسک‌ها و تغییرات است.

لایه عملیاتی، هسته پردازشی: SAP (PS)

ماژول PS قلب تپنده لایه اجرایی است. ساختارهای اصلی در این ماژول

- 10- Decision Points
- 11- Buckets
- 12- Portfolio Items
- 13- Scoring Models
- 14- Stage-Gate
- 15- Net Present Value
- 16- Sales and Distribution
- 17- Project Workspace

عبارت‌اند از:

ساختار شکست کار (WBS): یک سلسله‌مراتب مدل‌سازی شده از وظایف پروژه که مبنای تخصیص هزینه‌ها، بودجه‌بندی و گزارش‌دهی مالی است.

شبکه فعالیت‌ها^{۱۸}: که توالی منطقی کارها را نشان داده و امکان زمان‌بندی خودکار (Forward/Backward Scheduling) و برنامه‌ریزی منابع را فراهم می‌کند.

یکپارچگی PS با سایر ماژول‌ها مانند مدیریت مواد (MM)، تولید (PP) و امور مالی (FI/CO) باعث می‌شود که به محض ثبت یک رسید کالا یا تأییدیه کارکرد پرسنل، هزینه‌های واقعی بر روی عناصر WBS مربوطه ثبت گردد.

سناریوی اول: تولید مهندسی (ETO)

در صنایع پیچیده مانند ساخت تجهیزات نیروگاهی یا پروژه‌های عظیم ساختمانی، محصول نهایی براساس نیازهای خاص هر مشتری طراحی و مهندسی می‌شود. سناریوی ETO در SAP، ترکیبی هوشمندانه از مدیریت پروژه و فرایندهای تولیدی است. در این مدل، چرخه عمر پروژه از دریافت مشخصات فنی آغاز شده و تا نصب و راه‌اندازی ادامه می‌یابد.

جریان فرایند فنی در ETO

فرایند با ایجاد ساختار WBS اولیه در PS شروع می‌شود. تیم مهندسی با استفاده از ماژول‌های طراحی، لیست قطعات^{۱۹} موردنیاز را تهیه کرده و آن را به فعالیت‌های پروژه متصل می‌کند. یک ویژگی منحصر به فرد در SAP، امکان اجرای برنامه‌ریزی نیازمندی‌های مواد^{۲۰} در سطح «موجودی کالاهای پروژه» است. این بدین معناست که قطعات خریداری یا تولید شده برای یک پروژه خاص، در انبار به صورت ذخیره شده برای همان پروژه باقی می‌مانند و هزینه‌های آن‌ها مستقیماً به آن پروژه تخصیص پیدا می‌کند.

مدیریت مالی در ETO به دلیل ماهیت طولانی‌مدت پروژه‌ها براساس هر رویداد مهم^{۲۱} یا صرف هزینه صورت می‌پذیرد. سیستم به صورت خودکار درآمدهای تحقق‌یافته را براساس درصد پیشرفت^{۲۲} محاسبه و اسناد حسابداری لازم را صادر می‌کند.

سناریوی دوم: پردازش مونتاژی

سناریوی پردازش مونتاژی برای سازمان‌هایی است که محصولات خود را براساس قطعات استاندارد اما در ترکیب‌های موردنظر مشتری تولید می‌کنند. در این حالت، سرعت پاسخگویی به مشتری و خودکارسازی فرایند اهمیت بالایی دارد. برخلاف ETO که طراحی از صفر شروع می‌شود، در پردازش مونتاژی از الگوهای از پیش تعریف شده استفاده می‌گردد.

قدرت این سناریو در اتصال مستقیم ماژول فروش به ماژول پروژه نهفته

- 18- Network
- 19- Bill Of Material
- 20- Material Requirement Planning
- 21- Milestone
- 22- Percent Of Completion

جنبه‌های فنی و چالش‌های پیاده‌سازی

بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که پیاده‌سازی این راهکار جامع با چالش‌هایی نیز همراه است. منحنی یادگیری برای کاربران، به‌ویژه در لایه‌های جدیدتر مانند CPM، می‌تواند با شیب تند همراه باشد. همچنین، بلوغ فرایندی سازمان در مدیریت پروژه یک پیش‌نیاز حیاتی است؛ سازمانی که فرایندهای مدیریت تغییر یا ساختار شکست کار (WBS) تعریف شده‌ای ندارد، در استقرار این راهکار با مشکل روبرو خواهد شد.

از نظر زیرساخت انفورماتیکی، استفاده از SAP S/4HANA نسخه‌های ۱۷۰۹ به بعد، مزیت بزرگی است؛ چراکه در این نسخه‌ها ماژول‌های PPM و CPM به‌صورت (تعییه‌شده در بسته اصلی^{۲۷}) در بسته سیستم قرار گرفته‌اند و پیچیدگی‌های یکپارچگی میان سیستم‌های جداگانه حذف شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد‌های راهبردی

راهکار جامع SAP برای سازمان‌های پروژه محور، از طریق تلفیق لایه‌های استراتژیک (PPM)، بازرگانی (CPM) و عملیاتی (PS)، محیطی یکپارچه برای مدیریت چرخه عمر کامل پروژه فراهم می‌آورد. پیاده‌سازی سناریوهای تخصصی مانند ETO برای پروژه‌های پیچیده و پردازش مونتاژی برای فرایندهای سریع تولیدی، می‌تواند توان رقابتی سازمان‌ها را در بازارهای جهانی به‌شدت افزایش دهد.

برای سازمان‌های پیشرو در ایران، پیشنهاد می‌شود که:

- فرایند گذار از مدیریت سنتی پروژه به راهکار جامع را با تمرکز بر ایجاد «داده‌های اصلی^{۲۸}» دقیق و پروفایل‌های پروژه‌ای استاندارد آغاز کنند.

- لایه CPM را به‌عنوان رابط میان بخش مهندسی و مالی مستقر سازند تا سودآوری واقعی پروژه‌ها شفاف گردد.

- از پتانسیل‌های هوش مصنوعی سازمانی (مانند Ruum) برای مدیریت وظایف سبک و همکاری‌های تیمی در کنار پروژه‌های بزرگ استفاده نمایند.

در نهایت، موفقیت در عصر اقتصاد پروژه محور نیازمند ابزارهایی است که نه تنها «عضلات» اجرایی سازمان را تقویت کنند، بلکه «مغز» متفکر آن را نیز در تصمیم‌گیری‌های راهبردی یاری رسانند. بسیاری از محصولاتی که با فناوری مدرن تولید می‌شوند، چرخه عمری کمتر از دو سال دارند و عملاً پروسه توسعه و تولید آن‌ها در بستر مدیریت پروژه انجام می‌شود لذا با توجه به موضوعاتی که موردبررسی قرار گرفت به نظر می‌رسد راهکار جامع SAP، پاسخ هوشمندانه فناوری اطلاعات به این نیاز حیاتی است.

است. به‌محض ذخیره سفارش فروش^{۲۳} برای یک کالای خاص، سیستم به‌طور خودکار یک پروژه را براساس الگویی از پیش تعریف شده می‌سازد سیستم در زمان ثبت سفارش، زمان‌بندی پروژه را به‌صورت خودکار انجام داده و تاریخ تحویل تأیید شده را براساس ظرفیت منابع و زمان‌های تدارکات به مشتری اعلام می‌کند. تمامی هزینه‌های برآورد شده در پروژه نیز به‌عنوان مبنای قیمت‌گذاری در سفارش فروش قرار می‌گیرند. این رویکرد، مرز میان بخش فروش و مدیریت پروژه را کم‌رنگ کرده و هماهنگی میان این دو بخش را به حداکثر می‌رساند.

مزایا و فرصت‌ها برای سازمان‌های پروژه‌محور

بهره‌گیری از راهکار جامع SAP فراتر از یک تغییر ابزاری، تغییری در فرهنگ مدیریت داده‌ها و فرایندهاست. براساس تحلیل‌های انجام شده، فرصت‌های زیر برای سازمان‌ها فراهم می‌گردد:

۱. ارتقای سودآوری از طریق کنترل مالی: با استفاده از CPM، سازمان‌ها می‌توانند «نشتی سود» را شناسایی کنند. برنامه‌ریزی مالی دقیق در کنار مدیریت سامانمند تغییرات، اطمینان می‌دهد که هرگونه انحراف از محدوده کار با هزینه اضافی به مشتری فاکتور شود یا از طریق بهینه‌سازی منابع جبران گردد.
۲. بهینه‌سازی تخصیص منابع انسانی و ماشین‌آلات: ادغام با SAP (MRS^{۲۴}) به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا نیروهای متخصص خود را در پروژه‌های مختلف براساس اولویت راهبردی (تعیین شده در PPM) تخصیص دهند. این کار از مشکل Overloading و بیکاری منابع جلوگیری می‌کند.
۳. مدیریت فعالانه ریسک به‌جای واکنش غیرفعال: ابزارهای شناسایی ریسک در لایه PPM و CPM به مدیران اجازه می‌دهند تا سناریوهای «چه می‌شود اگر^{۲۵}» را اجرا کرده و پیش از بروز بحران، اقدامات پیشگیرانه انجام دهند. سیستم‌های هشداردهنده در صورت عبور هزینه‌ها از آستانه‌های مجاز، بلافاصله سودبران پروژه را مطلع می‌سازند.
۴. شفافیت و حاکمیت شرکتی: برای هلدینگ‌های بزرگ، PPM لایه‌ای از حاکمیت را که در آن تمامی درخواست‌های پروژه باید از یک فرایند تصویب استاندارد عبور کنند، فراهم می‌کند. این موضوع از اتلاف سرمایه در پروژه‌های بدون توجیه جلوگیری می‌نماید.
۵. تحلیل‌های برخط و داشبوردهای مدیریتی: استفاده از قدرت پردازش درون حافظه‌ای^{۲۶} SAP HANA به معنای دسترسی لحظه‌ای به شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) است. دیگر نیازی به منتظر ماندن برای بستن حساب‌های پایان ماه نیست تا وضعیت واقعی یک پروژه در لحظه مشخص شود.

23- Sales Order

24- Multi-Resource Scheduling

25- What-if

26- In-Memory Processing

27- Embedded
28- Master Data

معماری فراداده محور در بُن سازه‌های ERP

مطالعه موردی iLedge ERP

سیاوش رفیعی

مدیرعامل شرکت گروه توسعه زیرساخت نرم‌افزاری زی

Rafiei.Siavash@zdgrou.ir

چکیده

راه‌حل‌های استاندارد (COTS^۲) مانند SAP S/4HANA یا Oracle ERP Cloud: بلوغ فرایندی دارند؛ اما انطباق عمیق با فرایندهای منحصربه‌فرد سازمان (به‌ویژه در صنایع پیچیده) هزینه‌بر و گاهی غیرممکن است. همچنین هزینه کل مالکیت (TCO^۳) برای سازمان‌های با اندازه متوسط می‌تواند نجومی باشد. توسعه سفارشی‌سازی از پایه: امکان تطابق کامل را فراهم می‌کند، اما با چالش‌های ساختاری مواجه است: زمان تحویل طولانی (اغلب بیش از سه سال)، هزینه نگهداری سرسام‌آور، وابستگی شدید به تیم توسعه‌دهنده اولیه، و در نهایت تولید جزیره‌های اطلاعاتی که یکپارچگی واقعی را نادیده می‌گیرند. فرضیه این مقاله آن است که یک معماری «بن‌سازه محصول موتور فراداده» می‌تواند این شکاف را پر کند. در این رویکرد، به جای نوشتن کد ثابت برای هر ماژول، منطق کسب‌وکار در قالب فراداده (Metadata) ذخیره می‌شود و یک موتور اجرایی آن را در لحظه تفسیر می‌کند. این مقاله با مطالعه موردی iLedge (یک ERP جامع که بر پایه چنین معماری ساخته شده) نشان می‌دهد که چگونه این الگو عملاً کار می‌کند و محدودیت‌های آن کدام است.

در توسعه سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP^۱)، شکافی پایدار میان دو رویکرد رایج استاندارد و سفارشی‌سازی وجود دارد: راه‌حل‌های استاندارد (مانند SAP، Oracle) انعطاف محدودی در برابر فرایندهای خاص سازمان دارند، و توسعه سفارشی از صفر نیز؛ با زمان طولانی، هزینه نگهداری بالا و ریسک شکست همراه است. این مقاله معماری «بن‌سازه محصول با موتور فراداده» را به‌عنوان راهکاری میانی معرفی می‌کند و پیاده‌سازی آن را در ERP یکپارچه iLedge (شامل ۱۷ ماژول و بیش از ۱۵۰۰ فرم عملیاتی) بررسی می‌نماید. در این معماری، لایه «چگونگی ساخت» (چارچوب فراداده) از لایه «چه چیزی ساخته شود» (ماژول‌های کسب‌وکار) جدا می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که این تفکیک می‌تواند زمان ارائه ارزش را کاهش، هزینه نگهداری را بهبود و یکپارچگی خودکار میان ماژول‌ها را ممکن سازد. در کنار دستاوردها، محدودیت‌های الگو (منحنی یادگیری، سرمایه‌گذاری اولیه، عدم تناسب برای ERP‌های کوچک) به‌صراحت بیان می‌شود تا تصمیم‌گیرندگان ارزیابی منصفانه‌ای داشته باشند. واژگان کلیدی: ERP، معماری فراداده‌محور، بن‌سازه محصول، یکپارچگی فرایند، iLedge

۲. مبانی نظری و پیشینه

معماری مبتنی بر فراداده ریشه در مفاهیم زیر دارد: معماری مدل‌محور (MDA^۴) که توسط کنسرسیوم OMG^۵ معرفی شد:

2- Commercial Off-The-Shelf
3- Total Cost of Ownership
4- Model-Driven Architecture
5- Object Management Group

۱. مقدمه - مسئله شکاف استاندارد در برابر سفارشی‌سازی

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) قلب تپنده عملیات سازمان‌های متوسط و بزرگ هستند. با این حال، همواره یک دوراهی راهبردی پیشروی سازمان‌ها قرار دارد:

1- Enterprise Resource Planning

تمام عناصر نرم افزار - فرم ها، فرایندها، سرویس ها، سطوح دسترسی، روابط داده - به صورت اشیای فراداده ساختاریافته است و در یک مخزن مرکزی ذخیره می شوند. موتور اجرایی به جای اجرای کد کامپایل شده، فراداده را در لحظه تفسیر می کند. این ویژگی «آگاهی از زمان اجرا» (RuntimeAware) مزایای زیر را به همراه دارد:

تغییرات بدون توقف: تغییر یک قانون اعتبارسنجی یا افزودن یک حوزه، بدون نیاز به کامپایل مجدد یا توقف سرور، بلافاصله در درخواست بعدی کاربر اعمال می شود.

یکپارچگی خودکار و زنجیره ای: افزودن یک حوزه به فراداده به طور خودکار در لایه پایگاه داده (ایجاد ستون)، لایه سرویس (افزودن به CRUD^{۱۴})، لایه UI^{۱۵} (نمایش در فرم) و مستندات بازتاب می یابد.

مدیریت دانش سازمانی به عنوان موجودیت زنده: منطق کسب و کار دیگر در کد پراکنده نیست، در مخزن فراداده نسخه بندی شده و قابل ردیابی است.

۳-۳ تولید خودکار و تضمین کیفیت

چارچوب فراداده در iLedge سه نقش حیاتی ایفا می کند:

۱. تولید خودکار و کاهش کد تکراری: بیش از ۶۰٪ کدهای استاندارد (فرم ها، سرویس های CRUD، گزارش ها) از روی فراداده تولید می شود. این برآورد بر اساس مقایسه سطرهای کد تولید شده در مقابل کد دستی برای همان نوع فرم انجام شده است (اگرچه کد تولید شده حجم بیشتری دارد، اما خطاهای انسانی را کاهش می دهد).
۲. تزریق یکنواخت کیفیت: امنیت (کنترل دسترسی مبتنی بر نقش در چهار سطح: فهرست، فرم، کنترل، سطر داده)، ثبت حسابرسی، پیشگیری از SQL Injection (با Prepared Statements اجباری) و اعتبارسنجی داده به صورت خودکار در هر جزء تولیدشده، تزریق می شوند.
۳. توانمندسازی پیکربندی: کاربران نهایی (با مجوز مناسب) می توانند فرم ها، حوزه ها و گردش کارهای ساده را بدون تغییر در کد منبع، تنها از طریق تنظیمات فراداده تطبیق دهند.

۳-۴ طراحی ماژولار با پیوندهای یکپارچه

ماژولار بودن در iLedge به معنای جزیره های جدا نیست، بلکه یک معماری ماژولار با پیوندهای از پیش تعریف شده و قدرتمند است:

- استقلال در پیاده سازی، وابستگی در داده: هر ماژول منطق خود را دارد، اما همه بر روی یک مدل داده یکپارچه کار می کنند. یک «کالا» در ماژول انبار همان هویت واحد را در ماژول های خرید، تولید و حسابداری دارد.
- رویدادمحوری: رویدادهای کلیدی (مانند تأیید حواله انبار) می توانند به طور خودکار رویدادهایی را در ماژول های دیگر (مانند ایجاد سند حسابداری) از طریق موتور گردش کار سراسری فعال کنند.

جداسازی مشخصات مدل (PIM^۶) از جزئیات پیاده سازی (PSM^۷). توسعه مبتنی بر زبان خاص دامنه (DSM^۸) که بر افزایش بهره وری از طریق زبان های متناسب با حوزه تمرکز دارد.

چارچوب های LowCode و NoCode که در سال های اخیر محبوبیت یافته اند، اما اغلب برای برنامه های ساده کسب و کار مناسب هستند نه سیستم های حیاتی با تراکنش بالا.

مطالعه موردی iLedge تفاوت مهمی با این رویکردها دارد: موتور فراداده در اینجا نه تنها رابط کاربری و CRUD^۹ ساده، بلکه فرایندهای پیچیده میان ماژولی، امنیت در سطح سطر داده، و مستندسازی خودکار را نیز پوشش می دهد. همچنین این معماری برای کارایی بالا (صدها تراکنش در ثانیه) طراحی شده است.

۳. معماری بن سازه در iLedge

۳-۱ اصول راهبردی

معماری iLedge بر سه اصل کلیدی استوار است:

- تمرکز بر دارایی های پایه: سرمایه گذاری اصلی روی مؤلفه های قابل استفاده مجدد (موتور گردش کار، مدیریت دسترسی یکپارچه، چارچوب اعتبارسنجی) انجام شده است.
- تفکیک مسئولیت ها: جداسازی واضح لایه «چگونگی ساختن» (چارچوب فراداده) از لایه «چه چیزی ساخته شود» (ماژول های کسب و کار). تیم محصول می تواند تمام انرژی خود را روی مدل سازی منطق پیچیده کسب و کار متمرکز کند.
- ارزش آفرینی از طریق یکپارچگی: ارزش اصلی در ارتباط عمیق و خودکار میان ماژول ها تعریف می شود (مثلاً پیوند خودکار بین خرید، کنترل کیفیت، انبار و حسابداری).

۳-۲ لایه های معماری

معماری iLedge از سه لایه اصلی تشکیل شده است:

لایه	مؤلفه ها	نقش
لایه زیرساخت/موتور (چارچوب فراداده)	موتور تفسیر فراداده، تولیدگر کد، مدیریت دسترسی پایه، چارچوب رابط ها	«چگونگی ساختن» - ارائه سازوکارهای خودکار، امن و یکنواخت برای ساخت اجزا
لایه هسته بن سازه	موتور گردش کار (BPMN 2.0)، مدیریت فراداده، یکپارچه ساز، مدیریت سیستم	سرویس های مشترک مورد نیاز همه ماژول ها (مانند کنترل دسترسی یکپارچه، لاگ حسابرسی)
لایه ماژول های کسب و کار	۱۷ ماژول شامل خرید، فروش، انبار، تولید، نگهداری (RAM ^{۱۰})، کنترل کیفیت (QC ^{۱۱})، حسابداری (ACC ^{۱۲})، منابع انسانی (HRM ^{۱۳}) و ...	«چه چیزی ساختن» - مدل سازی منطق خاص هر حوزه عملیاتی

6- Platform-Independent Model

7- Platform-Specific Model

8- Domain-Specific Modeling

9- Create, Read, Update, Delete

10- Repair and Maintenance

11- Quality control

12- Accounting

13- Human Resource Management

14- Create, Read, Update, Delete

15- User Interface

۴. مطالعه موردی: فرایند تأمین قطعه اضطراری

برای درک عملی معماری، یک سناریوی واقعی را دنبال می‌کنیم که در آن درخواست تعمیر اضطراری یک دستگاه حیاتی، به دلیل کمبود موجودی قطعه، زنجیره‌ای از اقدامات را در شش ماژول مختلف راه‌اندازی می‌کند. این سناریو در صنایع تولیدی و خدماتی بسیار رایج است.

شرح فرایند

۱. تکنسین در ماژول نگهداری (RAM^{16}) یک درخواست تعمیر اضطراری ثبت می‌کند.
۲. تشخیص می‌دهد که قطعه خاصی نیاز است، اما انبار (INV^{17}) موجودی صفر دارد.
۳. سیستم به طور خودکار یک درخواست کالای فوری ایجاد می‌کند.
۴. مدیر انبار تأیید می‌کند و درخواست به یک سفارش خرید اضطراری در ماژول خرید (PUR^{18}) تبدیل می‌شود.
۵. قطعه پس از دریافت، وارد انبار موقت (قرنطینه) شده و به طور خودکار دستور کنترل کیفیت (QC^{19}) ایجاد می‌شود.
۶. پس از تأیید کیفیت، قطعه به انبار اصلی منتقل و رسید انبار صادر می‌شود.
۷. در نهایت، قطعه به دستور کار تعمیر تخصیص می‌یابد و سند حسابداری هزینه به طور خودکار ثبت می‌شود.

نتایج مشاهده شده از پیاده‌سازی

- یکپارچگی بدون کد سخت: اتصال بین ماژول‌ها از طریق پیکربندی فراداده در موتور گردش کار تعریف شده است. تغییر توالی مراحل (مثلاً افزودن یک مرحله بازرسی پیش از انبار) نیاز به بازنویسی کد ندارد.
- ردیابی کامل: هر سند به تمام اسناد مرتبط (درخواست تعمیر ← درخواست کالا ← سفارش خرید ← دستور ← QC رسید انبار ← سند مالی) لینک می‌خورد. زمان یافتن تاریخچه یک قطعه از چند دقیقه به زیر پنج ثانیه کاهش یافته است.
- حذف ورود دستی: کاربر فقط درخواست تعمیر را ثبت و سپس تأیید کیفیت را انجام می‌دهد. بقیه مراحل خودکار است و ایمیل‌ها و فایل‌های اکسل هماهنگی، حذف شده‌اند.
- تمرکز توسعه بر منطق کسب‌وکار: تیم توسعه به جای نوشتن کد ارتباطات پایگاه‌داده یا واسط‌های تکراری، وقت خود را صرف مدل‌سازی دقیق فرایند پیچیده کسب‌وکار کرده است.

۵. شاخص‌های موفقیت و محدودیت‌ها

۱-۵ داده‌های کمی مستند

تمامی اعداد زیر از گزارش‌های داخلی پروژه iLedge استخراج شده و توسط نهاد ثالث تأیید نشده‌اند. خواننده باید این محدودیت را در نظر داشته باشد.

شاخص	مقدار گزارش شده	شرایط اندازه‌گیری	محدودیت/تفسیر
زمان توسعه تا بلوغ (۱۷ ماژول، +۱۵۰۰ فرم)	۲۴ ماه	تیم ۸ نفر، میانگین سابقه ۵ سال	سه ماه اول صرف یادگیری بن‌سازه شد؛ برای تیم‌های کم‌تجربه زمان بیشتر خواهد بود.
کاهش تخمینی کدنویسی تکراری	~۶۰٪	مقایسه سطرهای کد تولید خودکار در مقابل کد دستی برای فرم‌های مشابه	کد تولید خودکار حجم بیشتری دارد، بنابراین کاهش سطرها معیار کامل نیست.
متمرکز شدن تغییرات در لایه فراداده	> ۸۰٪ از درخواست‌های تغییر	بررسی ۲۰۰ درخواست تغییر در یک سال	تنها تغییرات قوانین و گردش کار را شامل می‌شود، نه تغییرات معماری عمیق.
زمان پاسخگویی یک فرم معمولی	~۳۰۰ میلی‌ثانیه (کش سرد)، ~۷۰ میلی‌ثانیه (کش گرم)	میانگین ۱۰۰ درخواست هم‌زمان، کارساز ۸ هفته	با کش مناسب، کارایی قابل قبول است.
زمان یادگیری برای توسعه‌دهنده جدید	حدود ۳ ماه تا بهره‌وری کامل	میانگین ۵ توسعه‌دهنده استخدام شده	بدون وجود مرکز تعالی (CoE^{20})، این زمان افزایش می‌یابد.

۶. ملاحظات پیاده‌سازی و انتقال دانش

۱-۶ مدل استقرار تدریجی

- به جای روش انفجاری (BigBang)، توصیه می‌شود استقرار به صورت افزایشی و مبتنی بر ارزش انجام شود:
- شروع با ماژول‌های هسته (مدیریت سیستم، حسابداری، انبار).
 - افزودن تدریجی ماژول‌های تخصصی (خرید، فروش، تولید، نگهداری) بر اساس اولویت کسب‌وکار.
 - هر ماژول جدید به دلیل معماری یکپارچه، «اتصال بدون دردسر» را تجربه می‌کند.

۲-۶ حکمرانی و مرکز تعالی (CoE)

موفقیت بلندمدت وابسته به ایجاد یک تیم داخلی متشکل از معمار بن‌سازه، مدیر فرایندها و نماینده کسب‌وکار است. وظایف CoE شامل مدیریت مستمر فراداده، تعریف استانداردها، نظارت بر سلامت بن‌سازه و آموزش لایه‌بندی شده (کاربران نهایی، مدیران فرایند، توسعه‌دهندگان) است. این مدل وابستگی بلندمدت به تأمین‌کننده خارجی را به شراکت راهبردی تبدیل می‌کند.

۳-۶ ابزارهای پشتیبان

در iLedge، مجموعه ابزارهای زیر برای مدیریت چرخه توسعه فراهم شده است:

20- Center of Excellence

16- Repair and Maintenance

17- Inventory

18- Purchasing

19- Quality control

دو تیم مستقل با یک نیازمندی یکسان. خواننده نباید این ارقام را معادل «اثبات علیّت» تلقی کند.

۲. سوگیری پژوهشگر (researcher bias)

نویسندگان این مقاله مستقیماً در طراحی و پیاده‌سازی معماری iLedge نقش داشته‌اند. اگرچه تمام تلاش خود را برای ثبت صادقانه محدودیت‌ها (مانند منحنی یادگیری، هزینه‌های CoE^{۲۳}) به کار گرفته‌ایم، امکان تأثیر ناخودآگاه سوگیری تأیید بر انتخاب شاخص‌ها و تفسیر نتایج وجود دارد. بهترین راه برای کاهش این سوگیری، تکرار مستقل پژوهش توسط تیمی دیگر است.

۳. تعمیم‌پذیری محدود (low external validity)

iLedge یک ERP جامع با ۱۷ ماژول و بیش از ۱۵۰۰ فرم است. اینکه آیا یافته‌های ما به ERPهای کوچک‌تر، سیستم‌های غیر ERP، یا سازمان‌هایی با فرهنگ نرم‌افزاری متفاوت (مثلاً مبتنی بر متن‌باز) قابل انتقال است، نیاز به مطالعات موردی متعدد دیگر دارد. توصیه می‌کنیم خواننده از تعمیم‌دادن بیش از حد به دامنه‌های دیگر (مخصوصاً سامانه‌های غیر داده‌محور) خودداری کند.

۴. داده‌های کمی بدون تأیید ثالث

تمامی اعداد ارائه‌شده (زمان توسعه، کارایی، درصد تغییرات در فراداده و...) از گزارش‌های داخلی پروژه استخراج شده است.

۵. عدم اندازه‌گیری هزینه‌های بلندمدت

هزینه نگهداری سالانه موتور فراداده، ابزارهای اختصاصی IDE، اشکالزدا، و تیم مرکز تعالی (CoE) در این مقاله محاسبه نشده است. ادعای «بهبود هزینه نگهداری» تنها به کاهش کد تکراری اشاره دارد و تمامی سربارهای عملیاتی جدید را پوشش نمی‌دهد. برای ارزیابی اقتصادی کامل، به یک تحلیل هزینه فایده طولی حداقل ۳ تا ۵ ساله نیاز است.

۶. عدم مقایسه با رویکردهای نوین متن‌باز

ما معماری خود را با راه‌حل‌های مبتنی بر ترکیب ابزارهای متن‌باز (مانند موتور BPMN به همراه حافظه موقت^{۲۴} فراداده در پایگاه‌داده) مقایسه نکرده‌ایم؛ بنابراین نمی‌توان ادعا کرد که «تنها» این معماری اختصاصی می‌تواند به نتایج مشابه دست یابد. خوانندگانی که به vendor lockin حساس هستند باید پیش از پذیرش، امکان دستیابی به مزایای مشابه با اجزای استاندارد و متن‌باز را بررسی کنند.

توصیه نهایی به خواننده: این گزارش را یک شاهد مقدماتی (preliminary evidence) در نظر بگیرید که نیاز به تأیید از طریق مطالعات مستقل، ترجیحاً با طراحی شبه‌تجربی یا آزمایش کنترل‌شده، دارد. اگر سازمان شما قصد پذیرش چنین معماری را دارد، قویاً توصیه می‌کنیم پیش از تصمیم‌گیری نهایی، یک طرح آزمایشی ۶ تا ۱۲ ماهه با مقایسه مستقیم با رویکرد سنتی در حوزه تخصصی خود اجرا کنید.

● **اختصاصی (ZIDE^{۲۱}):** طراحی بصری فرم و فرایند، مدیریت پروژه و تیم، نسخه کنترل داخلی و اتصال به Git، ویرایشگر کد با دباگ جاوا.

● **موتور فرم‌ساز پویا:** تولید خودکار فرم‌های HTML5 با بیش از ۴۰ نوع کنترل غنی (Grid با ویرایش درجا، فیلتر پیشرفته، گروه‌بندی، نمودار).

● **موتور سرویس (API Factory):** تولید خودکار سرویس‌های CRUD، تولید سرویس‌های سفارشی با منطق جاوا یا SQL، مستندسازی خودکار با OpenAPI/Swagger.

● **موتور مستندسازی خودکار:** تولید نمودارهای ERD^{۲۲}، نمودارهای وابستگی و گزارش‌های تحلیلی از معماری.

۷. جمع‌بندی و توصیه نهایی

معماری «بن‌سازه محصول با موتور فراداده» در مطالعه موردی iLedge نشان داده است که می‌تواند شکاف میان توسعه سفارشی و استاندارد ERP را کاهش دهد. شاخص‌های کمی (توسعه ۱۷ ماژول در ۲۴ ماه، کاهش حدود ۶۰ درصد کدنویسی تکراری، بیش از ۸۰ درصد تغییرات در لایه فراداده) و ویژگی‌های کیفی (یکپارچگی خودکار، تغییرات بدون توقف، ردیابی کامل) گواه کارایی این الگو در دامنه مناسب است.

توصیه نهایی برای تصمیم‌گیرندگان

● اگر سازمان شما نیاز به یک ERP با بیش از ۱۰ ماژول، عمر مفید بیش از پنج سال، و فرایندهای نسبتاً متغیر دارد و می‌تواند سرمایه‌گذاری اولیه برای یادگیری و حکمرانی را بپذیرد، این معماری ارزش بررسی جدی دارد.

پیشنهاد به پژوهشگران: انجام یک مطالعه تجربی مقایسه‌ای کنترل‌شده بین دو تیم با و بدون این بن‌سازه در یک پروژه یکسان می‌تواند شواهد محکم‌تری فراهم آورد. همچنین بررسی امکان تولید خودکار فراداده از مستندات الزامات با استفاده از هوش مصنوعی، موضوعی جذاب برای کارهای آینده است.

قیدهای روش‌شناختی و حوزه اعتبار یافته‌ها

خواننده محترم توجه داشته باشد که این مقاله یک گزارش تجربه (experience report) از یک پیاده‌سازی واقعی است، نه یک مطالعه تجربی کنترل‌شده یا یک کارآزمایی تصادفی؛ بنابراین یافته‌های آن باید با آگاهی از محدودیت‌های زیر تفسیر شوند:

۱. عدم وجود گروه کنترل و انتساب تصادفی

ما معماری فراداده‌محور را با یک پروژه فرضی «سنتی» مقایسه نکرده‌ایم. شاخص‌هایی مانند «کاهش ۶۰٪ کدنویسی تکراری» مبتنی بر قضاوت نویسندگان درباره معادل‌سازی اندازه فرم‌هاست، نه مقایسه

23- Center of Excellence

24- cache

21-ZFrame Integrated Development Environment

22- Entity-Relationship Diagram

طرح برگزاری رویدادهای آموزشی مشترک

آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان* و فعالان صنعت نرم‌افزار

با هدف توسعه نقش فناوری اطلاعات در توسعه پایدار صنایع کشور
و توانمندسازی سالیانه هزاران نفر فناور** آزادکار*** راه‌حل برنامه‌ریزی منابع
سازمان (ERP****)

آشنایی با آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان
چشم‌انداز، مأموریت، اهداف و راهبردهای آکادمی

سعید امامی

سرپرست گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان

(ERP) انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: emami@isi.org.ir



پیشگفتار

موفق یک راه‌حل ERP، نهادینه شدن تفکر سیستمی و فرایندگرایی از یک طرف و توجه کافی به بلوغ فرایندی، آمادگی مطلوب سازمانی برای جذب این‌گونه راه‌حل‌ها، داشتن دانش و دانایی کافی از بهر‌وش‌های استاندارد یا بین‌المللی و... از طرف دیگر است. لذا همواره ضروری است که این دانش و این آمادگی سازمانی، با همکاری مشاوران بیرونی و خصوصاً با پشتیبانی شرکت مجری؛ در حد مطلوب و بالایی در محیط کارفرما ایجاد شده باشد.

اما با توجه به خروج سریع و پرشتاب نیروهای کار متخصص، ماهر و بااستعداد در حوزه فناوری اطلاعات، خصوصاً توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای سازمانی (متأسفانه فعلاً نمی‌توان این‌گونه مهاجرت‌ها را کند کرد ولی می‌توان آن را مدیریت کرد و از آن بهره جست)، قطعاً ضروری است که برای آموزش و پرورش این دسته از فعالان در

امروزه دیگر هیچ فردی، هیچ کسب‌وکاری، هیچ صنعتی و حتی هیچ کشوری، بدون استفاده اثربخش از فناوری اطلاعات، خصوصاً بدون توجه جدی به فناوری‌های نوین نسل چهارم و اقدام برای تحول دیجیتال سازمان، نمی‌تواند به موفقیت و توسعه پایدار دست یابد. یکی از مهم‌ترین و اثربخش‌ترین عوامل مؤثر در پیاده‌سازی تحول دیجیتال سازمان، انتخاب و پیاده‌سازی بهینه و اثربخش راه‌حل برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) است.

اما نگارنده براین باور است که یکی از اصلی‌ترین عوامل پیاده‌سازی

*ERP academy

**Technologist

***freelancer

****Enterprise Recourse Planning

که تمایل به حضور در بازار کار فناوری اطلاعات را دارند. خصوصاً فارغ‌التحصیلان رشته‌های فناوری اطلاعات، نرم‌افزار، مهندسی صنایع، مالی، بازرگانی، منابع انسانی و مدیریت از مخاطبین این طرح هستند امید است که با شناسایی و جذب خیل عظیم بیکاران دانشجویی (خصوصاً فارغ‌التحصیلان بیکار شهرستان‌ها و مناطق محروم) و با استفاده از کمک‌های مالی حامیان اشتغال این دسته از بیکاران (بورسیه نمودن بیکاران)، بتوان تعداد خیلی زیادی از این افراد را به بازار کار صنعت نرم‌افزار معرفی نموده و شرایط استخدام و رشد پایدار آنان را مهیا نمود.

به‌عنوان مثال در حال حاضر بازار کار شدیداً نیازمند نیروی کار متخصص در حوزه‌های بازاریابی دیجیتال و نرم‌افزارهای مدیریت ارتباط با مشتریان (CRM) است و برای دانش‌پذیران این حوزه که آموزش کاربردی و تخصصی دیده باشند، قطعاً کشش جذب بازار کار عالی است.

۲- کارشناسان فناوری شاغل در حوزه‌های مختلف فرایندی سازمان‌های کارفرمایی و بهره‌بردار از راه‌حل نرم‌افزاری برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)

هرچند که چند سالی است که شعار و هدف رونق تولید مرتباً در کشور مطرح شده است ولی بدون شک، بدون استفاده اثربخش از فناوری اطلاعات، حتی باوجود حمایت‌های مالی دولت، رونق تولید تحقق نخواهد یافت.

یکی از اصلی‌ترین مشکلات سازمان‌ها برای جذب راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی، عدم آمادگی سازمانی برای جذب این گونه راه‌حل‌هاست. امید است که سازمان‌های کارفرمایی در زیست‌بوم‌ها و بخش‌های مختلف صنعت از این طرح استقبال نموده و نیروی کار کارشناسی شاغل در حوزه‌های مختلف فرایندی سازمان خود را (همانند بازاریابی و فروش، خرید، تولید، انبار، منابع انسانی، مالی و...) در این گونه دوره‌ها ثبت‌نام نمایند.

برای این دسته از مخاطب‌ها، سفارشی‌سازی این گونه دوره‌های آموزشی امکان‌پذیر خواهد بود. ضمن آنکه کارشناسان شاغل «علاقه‌مند به ارتقای شغلی» نیز قطعاً تمایل دارند که متناسب با فناوری‌های روز دنیا خودشان را به‌روز نمایند.

۳- تحلیل‌گران، تیم پیاده‌سازی؛ و تیم خدمات پس از فروش شرکت‌های مجری

گروه سوم مخاطب‌های این طرح، شاغلان شرکت‌های مجری هستند که به‌عنوان تحلیل‌گر، پیاده‌ساز^۱ یا کارشناس خدمات پس از فروش؛ در شرکت‌های مجری و پیاده‌ساز انواع راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی مشغول به فعالیت هستند. این طرح علاوه بر ارتقای فردی و شغلی دانش‌پذیران، موجب افزایش کیفی و کمی ارائه خدمات توسط خود شرکت‌های مجری نیز خواهد شد.

۴- افرادی که تمایل دارند خودشان را برای ارائه خدمات دورکاری

بازار کار، اقدامی عاجل صورت پذیرد. برآورد اولیه بر آن است که به ازای هر پروژه جدی ERP، به ۱۰ نفر نیروی کار جدید برای پیاده‌سازی راه‌حل، جذب راه‌حل توسط کارفرما، پشتیبانی بعدی نرم‌افزار؛ و سایر موارد مرتبط نیاز است. با فرض اینکه احتمالاً بیش از ۵۰ درصد این افراد مهاجرت خواهند کرد (خصوصاً آزادکارانی که تخصص پیاده‌سازی راه‌حل‌های بین‌المللی را پیدا می‌کنند)، لذا برای پیاده‌سازی فقط ۱۰۰ پروژه ERP در سال باید حداقل ۲۰۰۰ نفر نیروی کار متخصص جدید وارد بازار کار شوند (در حال حاضر بازار کار به‌شدت با کمبود نیروی کار متخصص روبرو بوده و شکار نیروی کار، خصوصاً برای شرکت‌های کوچک و دانش‌بنیان تبدیل به یکی از اصلی‌ترین معضلات کسب‌وکارها شده است).

در این طرح، آموزش و توانمندسازی سالیانه هزاران نفر فناوری (توسعه‌دهنده نرم‌افزار) آزادکار راه‌حل برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) با همکاری فعالان صنعت نرم‌افزار موردتوجه قرار گرفته شده است تا حداقل تعدادی از آنان، بتوانند آخرین مراحل دوره‌های آموزشی و کسب مهارت‌های لازم برای ورود به بازار کار حرفه‌ای داخل (حتی خارج از کشور) را طی نمایند.

این طرح با همکاری مشترک آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان که از این‌پس به‌اختصار «آکادمی» خوانده می‌شود و آکادمی هریک از شرکت‌های ارائه دهنده انواع راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی (همانند ERP، CRM، PBPS و...) که از این‌پس به‌اختصار «شرکت همکار» خوانده می‌شود و با حمایت یکی از دانشگاه‌ها، انجمن‌ها (همانند انجمن انفورماتیک ایران) یا دیگر مراکز مرتبط که از این‌پس به‌اختصار «حامی» خوانده می‌شود با هدف توسعه دانش کاربردی فناوری اطلاعات در صنایع کشور از یک‌طرف و توانمندسازی، توسعه و ترویج دانش کاربردی نیروی کار متخصص موردنیاز بازار صنعت نرم‌افزار از طرف دیگر تهیه و تدوین شده است.

مخاطب‌های این طرح

مخاطب‌های این طرح چه کسانی هستند؟ چه افرادی باید در این رویدادها و کارگاه‌های آموزشی ثبت‌نام نمایند؟

هدف اصلی این طرح به‌هیچ‌وجه توسعه مدرک‌گرایی صرف نیست. بلکه برعکس امید است که با اجرای این طرح تعداد زیادی از فارغ‌التحصیلان بیکار دانشگاهی، ولی مستعد را، بتوان با «آموزش‌های مهارت محور» جذب بازار کار داخل و حتی خارج از کشور نمود. یا با ارتقای دانش حرفه‌ای شاغلان این حوزه (هم در تیم‌های کارفرمایی و هم در تیم‌های شرکت‌های مجری) نیاز بازار کار داخلی به نیروی کار متخصص را تا حدودی سامان‌دهی نموده و بهبود بخشید.

لذا دانش‌پذیران مخاطب این طرح به شرح زیر می‌باشند.

۱- فارغ‌التحصیلان بیکار دانشگاهی

کلیه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌های مختلف دانشگاهی

1- Implementer

(همانند آزادکاران) در بازارهای کار بین‌المللی توانمند کنند

کرونا باعث گردید که پدیده دورکاری رونق فراوان و چشم‌گیری پیدا کند و پس از مدیریت کرونا نیز، استقبال از این روش کاری در جهان توسعه بیشتری یافته است؛ اما متأسفانه کشور ایران نتوانست از این فرصت طلایی به‌درستی بهره ببرد؛ هرچند بخش زیادی از نیروی کار هوشمند شاغل در حوزه فناوری اطلاعات، متوجه این فرصت شده‌اند. به‌طورقطع دوره‌های پیش رفته این طرح علاوه بر افزایش کیفیت شغلی دانش‌پذیران، بستر ورود آنان به بازارهای کار بین‌المللی را نیز مهیا خواهد ساخت.

روش و مراحل اجرای طرح

پیش‌بینی می‌گردد که این طرح در چند مرحله و به شرح زیر اجرا گردد.

مرحله اول: برگزاری رویدادهای آموزشی مقدماتی «آشنایی با تفکر سیستمی، فرایندگرایی و آشنایی با راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی»

در این این‌گونه رویدادهای آموزشی حضوری/مجازی، مخاطبین به‌طورکلی و مقدماتی با مفاهیم تفکر سیستمی، فرایندگرایی و حوزه‌های اصلی و سیزده‌گانه فرایندهای کسب‌وکار، طبق چارچوب PCF^۲ مرکز بین‌المللی APQC^۳ و در حد آشنایی با سرفصل‌های اصلی کلیه فعالیت‌های یک کسب‌وکار (همانند یک دوره خیلی کوتاه‌مدت مینی MBA) آشنا شده و سپس با راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار و نحوه جاری‌سازی اثربخش تفکر سیستمی و فرایندگرایی با کمک این راه‌حل در سازمان‌ها آشنا خواهند شد. در پایان این جلسه توضیح مختصری در خصوص نحوه ثبت‌نام و مزایای حضور در رویدادها و کارگاه‌های آموزشی پیش‌بینی‌شده در مرحله دوم ارائه خواهد شد. نحوه اطلاع‌رسانی و چگونگی اجرای این مرحله و پیش‌بینی اقداماتی که قبل از برگزاری، حین برگزاری و پس از برگزاری این رویداد آموزشی باید صورت پذیرد در پیوست اول آمده است.

مرحله دوم: برگزاری پیوسته تعدادی رویدادهای آموزشی نیم روزه «آشنایی با حوزه‌های اصلی فرایندهای کسب‌وکار، براساس چارچوب APQC و همسو با چگونگی جاری‌سازی آن از طریق راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار»

در هریک از این رویدادهای آموزشی (حضوری/مجازی) یکی از حوزه‌های اصلی راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار، همسو با یکی از حوزه‌های اصلی فرایندهای کسب‌وکار، براساس چارچوب PCF مرکز بین‌المللی APQC، تشریح و آموزش داده خواهد شد. خلاصه سرفصل‌های قابل پیش‌بینی برای برخی از این‌گونه رویدادهای آموزشی به شرح زیر است:

2- Process Classification Framework

3- American Productivity & Quality Center (APQC.ORG)

۱. رویداد آموزشی توسعه چشم‌انداز و راهبرد

با نگاهی نظری به مدیریت راهبردی، ابتکار عمل‌های راهبردی، مدل‌های کسب‌وکار؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای تحلیلگر، هوش کسبوکار (BI^۴)، داشبوردهای مدیریتی و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۲. رویداد آموزشی توسعه و مدیریت محصولات و خدمات

با نگاهی نظری به حکمرانی، مدیریت، طراحی، توسعه و نوآوری در محصول یا خدمت؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای مدیریت چرخه عمر محصول (PLM^۵)، سیستم مدیریت مستندات (DMS^۶) و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۳. رویداد آموزشی بازاریابی و فروش محصولات و خدمات

با نگاهی نظری به راهبردها، روش‌ها و طرح‌های بازاریابی، بازاریابی دیجیتال، راهبردها و طرح‌های فروش؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای مدیریت فروش، مدیریت ارتباط با مشتریان (CRM^۷) و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۴. رویداد آموزشی ارائه محصولات فیزیکی (تأمین)

با نگاهی نظری به راهبردها، زنجیره تأمین، تدارک خرید مواد اولیه و خدمات؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای مدیریت زنجیره تأمین (SCM^۸)، مدیریت ارتباط با تأمین‌کنندگان (SRM^۹)، مدیریت خرید (تدارکات) داخلی و خارجی و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۵. رویداد آموزشی ارائه محصولات فیزیکی (تولید)

با نگاهی نظری به روش‌های تولید و ارائه خدمات؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای درخت ساخت محصول (BOM^{۱۰})، برنامه‌ریزی زمان‌بندی اصلی تولید (MPS^{۱۱})، برنامه‌ریزی ظرفیت سرانگشتی (RCCP^{۱۲})، برنامه‌ریزی نیازمندی‌های مواد (MRP^{۱۳})، برنامه‌ریزی منابع کارخانه یا تولید (MRP2^{۱۴}) و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۶. رویداد آموزشی ارائه محصولات فیزیکی (انبارداری)

با نگاهی نظری به مباحث انبارداری، لجستیک و کنترل موجودی؛ و آشنایی با سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۷. رویداد آموزشی مدیریت ارائه خدمت به مشتری

با نگاهی نظری به مباحث راهبرد مراقبت یا ارائه خدمت به مشتری، مدیریت تماس‌ها و ارتباط با مشتری، خدمات پس از فروش

4- Business Intelligence

5- Product lifecycle management

6- Document Management System

7- Customer Relationship Management

8- Supply Chain Management

9- supplier relationship management

10- bill of materials

11- Master Production Schedule

12- Rough Cut Capacity Planning

13- Material requirements planning

14- Manufacturing resource planning

هماهنگی شرکت همکار برای گذراندن دوره‌های کارورزی و آموزش در حین کار به مشتریان آن شرکت معرفی خواهند شد.

نحوه اطلاع‌رسانی و چگونگی اجرای این مرحله و پیش‌بینی اقداماتی که قبل از برگزاری، حین برگزاری و پس از برگزاری رویدادهای آموزشی باید صورت پذیرد در پیوست دوم آمده است.

مرحله سوم: برگزاری انواع کارگاه‌های آموزشی جامع و کاربردی ۲۰ تا ۴۰ ساعته «آشنایی با هر یک از حوزه‌های اصلی فرایندی راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار»

در هریک از این کارگاه‌های آموزشی که با تعداد محدود دانش‌پذیران و به روش کارگاهی برگزار خواهد شد به تفکیک هر یک از حوزه‌های فرایندی، در کلاس (کلاس‌های) پیش‌بینی‌شده، آموزش‌های علمی و کاربردی هر یک از سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مربوطه با تکیه بر راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار به‌صورت حضوری (بجز موارد خاص) ارائه خواهد شد. به‌عنوان مثال امکان دارد که کارگاه‌های آموزشی حوزه مالی در چند سرفصل مختلف و در چند کارگاه آموزشی مختلف برگزار گردد.

آموزش در این‌گونه کارگاه‌ها به‌صورت کاملاً کاربردی بوده و در حین آموزش کلیه دانش‌پذیران با سیستم و نرم‌افزار کار خواهند کرد. ضمن آنکه در بستر وب و در طی دوره آموزشی (در صورت نیاز تا مدتی پس از پایان دوره) امکان دسترسی و کار با کلیه بخش‌های راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار برای دانش‌پذیران مهیا خواهد بود.

به کلیه دانش‌پذیرانی که در هر یک از کارگاه‌های آموزشی پیش‌بینی‌شده در فوق حضور داشته باشند، گواهینامه معتبر توسط آکادمی‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و شرکت همکار و حامی اعطا خواهد شد. افرادی که مورد ارزیابی قرار گرفته شده باشند (نحوه ارزیابی در ادامه طرح آمده است)، مدرک معتبر مبنی بر تسلط آنان به راهبری آن حوزه مربوطه در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار داده شده و این مهم در رزومه آنان در لیست آزادکاران آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان درج خواهد شد.

به دانش‌پذیرانی که در کلیه کارگاه‌های آموزشی پیش‌بینی‌شده شرکت کرده و با تمامی فرایندهای کسب‌وکار (طبق چارچوب PCF مرکز بین‌المللی APQC) براساس راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار آشنا شده و سقف ساعت آموزشی موردنیاز را تکمیل کرده باشند، پس از ارزیابی نهایی و شرکت در یک امتحان جامع، مدرک MBA راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار اعطا خواهد شد.

نحوه اطلاع‌رسانی و چگونگی اجرای این مرحله و پیش‌بینی اقداماتی که قبل از برگزاری، حین برگزاری و پس از برگزاری هر یک از کارگاه‌های آموزشی باید صورت پذیرد در پیوست دوم آمده است. ضمن آنکه در پیوست دوم با یک نگاه فرایندی به انواع فرایندهای اجرایی موردنیاز، همانند فرایند استادیایی، فرایند استانداردسازی دوره‌های آموزشی، فرایند تولید محتواهای کمک‌آموزشی و امثال آن پرداخته شده است.

و ارزشیابی عملیات ارائه خدمت به مشتری و رضایت مشتری؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای خدمات پس از فروش، میزهای ارائه خدمت، درگاه‌های سازمانی، مراکز تماس، مراکز ارتباط و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۸. رویداد آموزشی توسعه و مدیریت سرمایه انسانی

با نگاهی نظری به مباحث منابع و سرمایه‌های انسانی؛ و آشنایی با سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۹. رویداد آموزشی مدیریت فناوری اطلاعات

با نگاهی نظری به مباحث حاکمیت فناوری اطلاعات؛ و آشنایی با چارچوب‌ها، استانداردها و ابزارهای مربوطه همانند: ^{۱۵} ITIL و ^{۱۶} COBIT و آشنایی با نحوه جاری‌سازی این حاکمیت همسو با راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۱۰. رویداد آموزشی مدیریت منابع مالی

با نگاهی نظری ولی در سطح مدیریتی به مباحث مالی؛ و آشنایی با سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۱۱. رویداد آموزشی تملک، ساخت‌وساز و مدیریت دارایی‌ها

با نگاهی نظری به مباحث مدیریت دارایی‌ها؛ و آشنایی با نرم‌افزارهای نگهداری و تعمیرات (نت) و دیگر سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

۱۲. رویداد آموزشی مدیریت ریسک، انطباق، بهسازی؛ و انعطاف‌پذیری سازمان (اقتصادی)

با نگاهی نظری به مباحث مدیریت ریسک، ممیزی‌ها و...؛ و آشنایی با نمونه‌هایی از نرم‌افزارهای شرکت همکار

۱۳. رویداد آموزشی توسعه و مدیریت قابلیت‌های کسب‌وکار

با نگاهی نظری ولی در قالب مقدماتی، همراه با معرفی مقالات، کتابها و مراجع کافی، به برخی سرفصل‌های مهم (همانند مدیریت پروژه، کنترل کیفیت، الگوبرداری، مدیریت دانش و مدیریت ایمنی و بهداشت محیط‌زیست)؛ و آشنایی با سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مرتبط در راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

به کلیه دانش‌پذیرانی که در رویدادهای آموزشی پیش‌بینی‌شده در فوق حضور داشته باشند، گواهینامه معتبر توسط آکادمی‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و شرکت همکار و حامی داده خواهد شد؛ و به افرادی که مورد ارزیابی قرار گرفته شده باشند (نحوه ارزیابی در ادامه طرح آمده است)، مدرک مینی MBA اعطا خواهد شد.

دانش‌پذیران این‌گونه رویدادها، در صورت تمایل و پس از ارزیابی، جهت معرفی به بازار کار داخلی و بین‌المللی در لیست آزادکاران ارزیابی شده توسط آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان (توضیحات در ادامه آمده است) قرار خواهند گرفت. ضمن آنکه در صورت تمایل، با

15- Information Technology Infrastructure Library

16- Control Objectives for Information and Related Technologies (یک چارچوب برای (مدیریت و حاکمیت فناوری اطلاعات)

مرحله چهارم: برگزاری انواع کارگاه‌های و دوره‌های آموزشی پیشرفته تربیت کارشناس ارشد پیاده‌ساز^{۱۷} راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار، برای هر یک از حوزه‌های اصلی فرایندی این دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی، کارگاه‌های آموزشی تکمیلی و پیشرفته‌ای هستند که ثبت‌نام در آن، به دانش‌پذیرانی که برخی (همه) دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مرحله سوم را طی کرده و حداقل تجربه کاری را به دست آورده باشند؛ کمک خواهد کرد تا به یک کارشناس ارشد متخصص و حرفه‌ای‌تر تبدیل گردد.

با توجه به کمبود نیروی متخصص در بازار کار حوزه فناوری اطلاعات در ایران و خارج از ایران، قاعدتاً کلیه افرادی که این گونه دوره‌ها را طی می‌کنند، می‌توانند با مزایای شغلی بهتر در شرکت همکار؛ مجموعه شرکت‌های وابسته یا نمایندگی‌ها؛ و مشتریان بزرگ و کلیدی آن شرکت مشغول به کار شده و حتی به‌عنوان آزادکار داخلی یا بین‌المللی از فرصت‌های شغلی بهتری برخوردار گردند.

ارزیابی دانش‌پذیران همسو با لایه‌های هفت‌گانه چارچوب SFIA^{۱۸}

یکی از دغدغه‌های فضای کسب‌وکارهای حوزه فناوری اطلاعات، نداشتن یک فرایند و مدل اجرایی برای ارزیابی مهارت‌های نیروی انسانی شاغل در این حوزه (خصوصاً آزادکاران) است. در راستا تلاش خواهد شد تا با تکیه بر «چارچوب مهارت‌ها برای عصر اطلاعات (SFIA)» با تکیه بر انواع مهارت‌های مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات که در این چارچوب تعریف شده است، انواع نقش‌ها و مشاغل مرتبط با این طرح آموزشی تعریف شده و همسو با لایه‌ها و سطوح تخصصی هفت‌گانه تعریف‌شده در این چارچوب (در این چارچوب سطح ۱ در حد مهارت مقدماتی بوده و سطح هفت بیانگر بالاترین سطح مهارت و تخصص است) کلیه دانش‌پذیران علاقه‌مند مورد ارزیابی قرار گرفته و سطح مهارت آنان نیز رتبه‌بندی علمی و تخصصی می‌گردد.

جهت آشنایی و کسب اطلاعات بیشتر از چارچوب SFIA لطفاً به وبگاه^{۱۹} این مرجع بین‌المللی مراجعه گردد.

سخن آخر

تربیت و توانمندسازی سرمایه‌های انسانی، خصوصاً در حوزه فناوری اطلاعات علاوه بر نگاه کسب‌وکاری به آن، یک اقدام ارزشی و ملی است. سرمایه‌گذاری در این گونه طرح‌های ملی، هرچند که در کوتاه‌مدت هزینه‌بر، انرژی‌بر و سخت است اما همه ما (مسئولین، مدیران، مشاوران، استادان و صاحبان فکر و اندیشه) مسئولیم که در چارچوب باورها و ارزش‌های فردی و در چارچوب مسئولیت‌های اجتماعی خود، با همکاری و همدلی گروهی به آن بپردازیم.

17- senior Implementer

18- Skills Framework for the Information Age (SFIA)

19- <https://sfia-online.org/en>

پیوست اول، نحوه برگزاری رویداد آموزشی مقدماتی

آشنایی با تفکر سیستمی، فرایندگرایی و راه‌حل نرم‌افزاری شرکت همکار

پیش‌بینی می‌شود که این گونه رویدادها همراه و حداکثر هر سه ماه یک‌بار و ترجیحاً با حمایت انواع حامیان، در دانشگاه‌ها و مکان‌های ترویجی متفاوت، با هماهنگی طرفین اجرا گردد. سرفصل اقداماتی که برای برگزاری این گونه رویدادها باید صورت پذیرد، به شرح زیر است

۱-۱- اقداماتی که باید قبل از برگزاری رویداد صورت پذیرد

- اقدام برای جذب حامی (خصوصاً برای تعیین محل اجرا)، توسط آکادمی و شرکت همکار
- تعیین اعضای علمی، اعضای پنل؛ و اشخاص حقیقی و حقوقی ارائه‌دهنده در رویداد و تهیه برنامه زمان‌بندی اجرای رویداد، توسط آکادمی و شرکت همکار
- مهیاسازی و ترجیحاً استانداردسازی اسلایدها، فیلم‌های کمک‌آموزشی و منابع آموزش تکمیلی قابل ارائه در رویداد، توسط هریک از سخنرانان و با نظارت آکادمی
- برنامه‌ریزی، تدارکات اجرایی (محل، استودیو، زیرساخت فنی، امکان ضبط و پخش زنده و در صورت امکان پخش بین‌المللی و...)، تعیین مجری و اعضای گروه اجرایی و مدیریت کامل اجرای رویداد، با همکاری حامی رویداد و شرکت همکار
- پیش‌بینی هزینه‌های برگزاری رویداد (بودجه‌ریزی عملیاتی) و درآمدهای احتمالی رویداد (تعیین هزینه ثبت‌نام و حضور در رویداد و تخفیف‌هایی که توسط حامی و طرفین برای هریک از گروه مخاطبین در نظر گرفته خواهد شد) و نتایج مورد انتظار پس از برگزاری رویداد (به‌عنوان مثال جذب تعداد مشخصی سرنخ یا مشتری برای راه‌حل یا شناسایی تعداد زیادی سرنخ یا مشتری برای ثبت‌نام در رویدادهای آموزشی بعدی، توسعه شاخص‌های ارزیابی برندسازی و...) توسط آکادمی و شرکت همکار
- استانداردسازی محتواهای موردنیاز (فیلم کوتاه، متن خبر، پوستر و...) برای اطلاع‌رسانی و بازاریابی دیجیتال^{۲۰} گسترده رویداد و براساس آن تهیه انواع بروشورها و خبرهای استاندارد موردنیاز برای معرفی و اطلاع‌رسانی رویداد در انواع محیط‌های مجازی و شبکه‌های اجتماعی (وب‌گاه، ایمیل، واتساپ، تلگرام، لینکدین، اینستاگرام، پیام کوتاه و...)

- اطلاع‌رسانی گسترده رویداد به انواع مخاطبین هدف پیش‌بینی‌شده در طرح و ایجاد انگیزه مثبت برای حضور در رویداد، توسط طرفین از جمله: دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاه محل برگزاری (توسط حامی)، مشتریان بالقوه و بالفعل راه‌حل (توسط شرکت همکار)، اطلاع‌رسانی عمومی و گسترده خصوصاً به کلیه دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور (توسط ERP آکادمی)

- مذاکره با کلیه انجمن‌ها و اتحادیه‌های علمی و صنفی مرتبط

20- Digital Marketing

● در صورت دعوت از مهمان ویژه از یکی از (بوم سازگان)ها، مدیرعامل شرکت منتخب به طور خلاصه قصه موفقیت استفاده از راه حل نرم افزاری شرکت همکار در شرکت خود را (حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه) ارائه خواهند کرد. پیشنهاد می گردد که این گونه ارائه ها با یک مدل و سناریوی یکسان و استاندارد، با مشارکت خود مشتری تهیه شده و سخنران نسبت به تشریح فرایند جاری سازی (تأکید بر اثربخشی و نتایج) و نحوه بهره برداری از محصول بپردازد. اگر مهمان ویژه، برنامه یا طرح حمایتی ای برای جذب دانشجویان یا فارغ التحصیلان دانشگاه ها دارد، می تواند پیشنهادهای خود را در آخر برنامه ارائه نماید.

● سپس به چند سؤال چالشی حاضرین در رویداد، توسط کلیه ارائه دهندگان پاسخ داده خواهد شد. به سؤال های پاسخ داده نشده در بعد از رویداد پرداخته شده و پاسخ آن ها در شبکه های اجتماعی پیش بینی شده؛ یا در وب گاه مربوطه، منتشر خواهد شد.

● در انتهای رویداد مشخصات، ویژگی ها، اثربخشی و نتایج قابل انتظار از طرح برگزاری رویدادهای آموزشی مشترک آکادمی برنامه ریزی منبع سازمان و آکادمی شرکت همکار؛ معرفی شده و از حاضرین برای تکمیل پرسشنامه نظرسنجی و ثبت نام در رویدادهای آموزشی بعدی دعوت می گردد.

۱-۳- اقداماتی که بایستی بعد از برگزاری رویداد صورت پذیرد

- جمع آوری فرم های نظرسنجی و طبقه بندی و تحلیل آن ها و تدوین درس آموخته های جدید برای استفاده در رویدادهای بعدی، توسط طرفین
- جمع آوری و طبقه بندی سؤال ها و درخواست های افراد شرکت کننده یا دنبال کننده رویداد که آکادمی ها باید به آن ها پاسخگو باشند، توسط طرفین
- تهیه فهرست راهنمای (دایرکتوری تجاری) شرکت کنندگان در رویداد به تفکیک انواع مخاطبین پیش بینی شده در طرح، جهت بهره برداری طرفین، توسط شرکت همکار یا حامی
- مهیاسازی بستر مناسب در درگاه های طرفین برای درج سؤال های دریافتی از مخاطبین، در بعد از رویداد و انتشار پاسخ ها سؤال ها، توسط طرفین
- بارگذاری فیلم و محتوای آموزشی رویداد در وب گاه های و شبکه های اجتماعی رسمی طرفین و مدیریت نحوه استفاده و دسترسی حاضرین یا عموم مردم (کلاً رایگان، رایگان یا دریافت تخفیف برای گروه های خاصی از حاضرین و مخاطبین؛ و یا قیمت گذاری برای فروش الکترونیکی) به این گونه محتوای آموزشی
- بارگذاری محتوای آموزشی رایگان یا تبلیغاتی برای توسعه بازار در شبکه های اجتماعی (همانند آپارات و یوتیوب یا دیگر شبکه ها)

با رویداد، جهت توسعه همکاری های مشترک و ارسال دعوت نامه رویداد برای اعضای آنان و دعوت از مدیران و اعضای هریک از این گونه انجمن ها جهت حضور در رویداد و توسعه همکاری ها، توسط آکادمی و شرکت همکار

● آماده سازی بروشور و اخبار مربوط به برگزاری رویدادهای آموزشی مرحله دوم (در صورت امکان تهیه محتوا جهت اطلاع رسانی عمومی کارگاه های آموزشی مرحله سوم و چهارم در وبگاه های طرفین) و تهیه یک برنامه عملیاتی و ترجیحاً زمان بندی شده برای معرفی رویدادهای آموزشی مرحله دوم، توسط شرکت همکار یا مجری و با نظارت آکادمی

● مهیاسازی بستر ثبت نام عمومی علاقه مندان برای کسب اطلاعات و اخبار بعدی آکادمی (همانند کانال تلگرامی) و مشخصاً بستر مناسب برای ثبت نام در رویدادهای آموزشی مرحله دوم، توسط شرکت همکار یا مجری و با نظارت آکادمی

● در صورت نیاز مذاکره با انواع سودبران (دانشگاه ها، مشتریان خاص، انجمن های صنفی یک بوم سازگان خاص، اتاق های مشترک ایران و دیگر کشورها و...) برای دعوت از مدیران آنان جهت آشنایی بیشتر با برنامه ها و اهداف آتی آکادمی و توسعه همکاری های مشترک آتی، توسط آکادمی و شرکت همکار

● در صورت امکان تهیه یک نرم افزار مستقل برای ثبت نام در رویداد، اطلاع رسانی های قبل از برگزاری (پیام کوتاه یا پیام در شبکه های اجتماعی) به مخاطبین تا زمان شروع رویداد؛ و نهایتاً کنترل ثبت نام و ورود شرکت کنندگان به محل رویداد در زمان برگزاری، توسط شرکت همکار یا مجری و با نظارت آکادمی

۱-۲- اقداماتی که باید در زمان برگزاری رویداد صورت پذیرد

- کنترل حضور و ورود شرکت کنندگان و ثبت نام افرادی که قبلاً ثبت نام ننموده بودند، توسط مجری رویداد
- در ابتدای رویداد پس از مراسم احتمالی افتتاحیه و خوش آمد گویی، طرح برگزاری رویدادهای آموزشی مشترک آکادمی و شرکت همکار (حدود ۱۵ دقیقه)؛ به طور کلی توسط مدیر پنل معرفی می گردد.
- سپس ارائه سخنران اول در خصوص تفکر سیستمی، فرایندگرایی و نقش راه حل های ERP در موفقیت و توسعه پایدار (حدود ۶۰ دقیقه) بیان می گردد. سخنران در حد محدود به چند سؤال حاضرین پاسخ گفته و سپس در زمان استراحت پاسخگوی سؤال های بیشتر شرکت کنندگان در رویداد خواهند بود.
- یک زمان استراحت کوتاه و پذیرایی ساده همراه با چای و شیرینی (حدود ۱۵ دقیقه) صورت خواهد پذیرفت.
- سپس سخنران دوم در ارائه خود با نگاه فرایندی، به معرفی سریع و نمایش راه حل ERP شرکت همکار (حدود ۶۰ دقیقه) خواهد پرداخت. در این ارائه خیلی نباید به ویژگی های فنی و از جنس فناوریانه پرداخته شود.

پیوست دوم، برگزاری پیوسته رویدادهای آموزشی نیم روزه و کارگاههای آموزشی جامع و کاربردی

آشنایی با حوزههای اصلی فرایندهای کسب و کار، براساس چارچوب APQC و همسو با چگونگی جاری سازی آن از طریق راه حل نرم افزاری شرکت همکار

در مرحله دوم پیش بینی می شود که مجموعه یک دوره کامل این گونه رویدادها طی یک ماه و حداکثر طی دو ماه (هفتهای دو رویداد) و ترجیحاً با حمایت انواع حامیان، در دانشگاهها و مکانهای ترویجی متفاوت، با هماهنگی طرفین اجرا گردد. سرفصل کلی اقداماتی که برای برگزاری این گونه رویدادها باید صورت پذیرد، عمدتاً همانند موارد آمده در پیوست یک است. لیکن برخی موارد تکمیلی و جدید در زیر آمده است:

۱-۱- اقداماتی که باید قبل یا در حین برگزاری این گونه رویدادهای آموزشی صورت پذیرد

برای تشکیل و توسعه مستمر آکادمی، ضروری است که انجام برخی فعالیت های به صورت مستمر و طی فرایندهای اجرایی از قبل تعریف شده و دارای مالک فرایند^{۲۱} پیش بینی شده و عملیاتی گردند. خصوصاً برای ایجاد و توسعه هریک از رویدادهای آموزشی و در پی آن برای برگزاری کارگاههای آموزشی اولیه (معرفی شده در مرحله سوم) و پیش رفته (معرفی شده در مرحله چهارم) ضروری است که به موارد آمده در زیر توجه جدی گردد.

● فرایند طراحی و پیاده سازی درگاه آکادمی

● فرایند استاندارد سازی و تعریف دوره های آموزشی

● فرایند تولید محتوای آموزشی و کمک آموزشی مورد نیاز (هم از جنس علمی و هم از جنس دانشی و کاربردی) هر یک از دوره ها و کارگاه های آموزشی و بارگذاری و مدیریت این گونه محتواها در درگاه آکادمی

● فرایند شناسایی اساتید و توسعه اعضای هیئت علمی آکادمی (از میان کارشناسان خبره شرکت، کارشناسان دانشی و علمی مشتریان و اساتید دانشگاهها) و همسو کردن آنان با استانداردهای آکادمی

● فرایند ثبت نام، نحوه ارزیابی و آزمون؛ و صدور گواهینامه

● فرایند تعریف نقشه راه^{۲۲} آموزشی، جهت کمک به دانش پذیران برای گذر از یک سطح مهارتی چارچوب SFIA به سطوح بالاتر، پیش بینی پیش نیازها، تهیه یا معرفی برخی دوره های آموزش الکترونیکی تکمیلی و مهارت های نرم همانند دوره های آموزش زبان، کار تیمی و...

● فرایند بازاریابی و شناسایی سرنخها (انواع مخاطبین پیش بینی شده) و نحوه تعامل با آنان

● فرایند ایجاد پایگاه آزادکاران

۲-۱- اقداماتی که باید در زمان برگزاری این گونه رویدادهای آموزشی صورت پذیرد

● تعیین یک نفر به عنوان دستیار استاد و دوره، جهت تهیه یا کنترل ملزومات کمک آموزشی، برقراری ارتباط با دانش پذیران و رساندن محتواهای آموزشی پیش بینی شده به آنان، تشکیل یک گروه از دانش پذیران در شبکه های اجتماعی و...

● ترتیب دادن یک نمونه آزمایشی و آموزشی از راه حل نرم افزاری شرکت همکار در محیط وب؛ تا کلیه دانش پذیران مجاز بتوانند در طی دوره و پس از آن در آن محیط تمرین نمایند

● ارزیابی نحوه برگزاری رویداد و نظارت بر عملکرد اساتید توسط فرد ناظر

● تدوین روش و تهیه سؤال یا محتوا برای ارزیابی دانش پذیران در پایان دوره

● طراحی برخی محتواهای ترویجی و فرم های نظرسنجی (دستی یا دیجیتالی) جهت تکمیل اطلاعات سرنخها و تشویق دانش پذیران به ثبت نام در دوره های بعدی

۳-۱- اقداماتی که بایستی بعد از برگزاری این گونه رویدادهای آموزشی صورت پذیرد

● جمع آوری، طبقه بندی و تحلیل سؤالها، نقدها و درخواست های دانش پذیران با هدف تدوین درس آموخته های جدید و به کارگیری آن در رویدادها و کارگاه های آموزشی بعدی

● به کارگیری فرایندی برای برقراری ارتباط مستمر و در صورت امکان دائمی با هر یک از دانش پذیران

کلیه فعالیت ها و اقدامات در مراحل سوم و چهارم عمدتاً همانند مرحله دوم است. البته در این مراحل کیفیت ارزیابی دانش پذیران خیلی جدی تر خواهد شد. در پایان مرحله دوم طراحی و ارزیابی جامع دانش پذیران باید صورت پذیرد. پیشنهاد می گردد که این ارزیابی با همکاری مشترک با یک دانشگاه یا موسسه آموزشی مجاز جهت صدور مدرک MBA مربوطه صورت پذیرد.

www.isi.org.ir

برای دریافت

اسلاید سخنرانی های انجمن

به وبگاه انجمن

مراجعه کنید.

21- Process Owner

22- Road Map

انتشار شماره ۴۰ مجله علوم رایانشی

و سرعت سیستم‌های بینایی ماشین در این حوزه دارد. بر همین اساس، در این پژوهش یک تابع هزینه جدید برای بهبود بخش‌بندی معنایی در تصاویر شهری ارائه شده است. یکی از چالش‌های اصلی در این زمینه، عدم توازن داده‌ها است که با توجه به تفاوت نرخ عدم توازن در هر کلاس در مجموعه داده‌های چند کلاسه، انتخاب تابع هزینه مناسب را نسبت به مسائل دو کلاسه دشوارتر می‌سازد. علاوه بر این، مشکلاتی مانند شناسایی دقیق مرز اجسام و حفظ پیوستگی نواحی نیز باعث کاهش دقت روش‌های موجود می‌شوند. بنابراین، راه‌کار پیشنهادی با شناسایی نواحی پیچیده و پرتراکم در تصویر، که می‌تواند شامل کلاس‌هایی با شباهت ظاهری زیاد، مرز بین چند کلاس، یا کلاس‌ها و اجسام کوچک باشد، و تمرکز بیشتر بر آنها در زمان آموزش شبکه به بهبود عملکرد مدل کمک می‌کند. در این روش، ابتدا هر تصویر توسط الگوریتم SLIC به ابرپیکسل‌های مجزا تقسیم شده و تأثیر هر ناحیه با تحلیل ابرپیکسل‌ها و اعمال وزن‌دهی هدفمند در تابع هزینه پیشنهادی تعیین می‌شود. در ادامه برای ارزیابی اثربخشی این روش، مجموعه‌ای از آزمایش‌ها با استفاده از مدل U-Net و دو مجموعه داده از تصاویر شهری انجام شده است. نتایج این آزمایش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از تابع هزینه پیشنهادی در مقایسه با سایر روش‌ها موجب بهبود در معیارهای IoU و امتیاز F1 شده و تمرکز بر نواحی پیچیده تصاویر می‌تواند گامی مؤثر در رفع محدودیت‌های موجود در بخش‌بندی معنایی باشد.

۳- یک الگوریتم رمزنگاری سبک وزن مبتنی بر Ascon و نظریه آشوب برای اینترنت اشیاء

نویسندگان: محمد عرفان تنهایی، نستوه طاهری جوان

چکیده

در سال‌های اخیر، توسعه گسترده اینترنت اشیاء (IoT) و به‌کارگیری دستگاه‌های کم‌مصرف، چالش‌های جدیدی در حوزه امنیت و حریم خصوصی پدید آورده است. در چنین بستری، رمزنگاری سبک وزن به‌عنوان رویکردی مؤثر برای محافظت از داده‌ها در دستگاه‌های دارای منابع محدود مطرح شده است. الگوریتم Ascon، که از سوی مؤسسه ملی استاندارد و فناوری ایالات متحده به‌عنوان استاندارد رمزنگاری

دویست و هشتاد و سه گزارش کامپیوتر ۹۹

شماره ۴۰ مجله علوم رایانشی، نشریه علمی انجمن انفورماتیک ایران، در بهار ۱۴۰۵ منتشر شد. در این شماره، ۶ مقاله به چاپ رسیده است که عنوان و چکیده آن‌ها برای اطلاع خوانندگان گزارش کامپیوتر در زیر آمده است. متن کامل مقالات از طریق وبگاه مجله علوم رایانشی به نشانی csj.isi.org.ir در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

۱. کاهش هزینه و افزایش سرعت در بازی‌های زنجیره بلوکی: ارائه یک رویکرد مبتنی بر کانال پرداخت

نویسندگان: امیرعلی احمد دوست، مهرداد آشتیانی

چکیده

رشد روزافزون بازی‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی با چالش‌های مقیاس‌پذیری نظیر هزینه بالای کارمزد (گس) و سرعت پایین پردازش تراکنش‌ها مواجه است. این عوامل تجربه کاربری را مختل کرده و پذیرش گسترده این بازی‌ها را محدود می‌سازند. این پژوهش، یک مدل بهینه مبتنی بر کانال‌های پرداخت به‌عنوان یک راهکار لایه دوم برای مدیریت تراکنش‌ها در بازی‌های دیجیتال ارائه می‌دهد. در این مدل، تراکنش‌ها بین بازیکن و سرویس‌دهنده به‌صورت خارج از زنجیره انجام شده و تنها وضعیت نهایی بر روی زنجیره اصلی ثبت می‌گردد. معماری سامانه پیشنهادی شامل سرویس‌های مدیریت کانال، حل خودکار اختلافات و مدیریت وثیقه برای تضمین امنیت و کارایی است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی در شبکه‌های اتریوم و پالیگان نشان می‌دهد که این مدل، زمان تراکنش را به طور میانگین به ۱/۲ ثانیه و هزینه کارمزد گس را بیش از ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. این دستاوردها اثربخشی کانال‌های پرداخت را به‌عنوان راهکاری عملی برای بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌ها در بازی‌های زنجیره بلوکی تأیید می‌کند.

۲. بهبود بخش‌بندی معنایی تصاویر شهری با ارائه یک تابع هزینه جدید مبتنی بر ابرپیکسل

نویسندگان: زهرا غنائی، مجتبی روحانی

چکیده

بخش‌بندی معنایی تصاویر یکی از مؤلفه‌های کلیدی در تحلیل تصاویر شهری است که عملکرد مناسب آن تأثیر مستقیمی بر کارایی

سبک‌وزن برگزیده شده، یکی از راه‌حل‌های برجسته در این حوزه به‌شمار می‌رود. در این مقاله، با هدف ارتقای امنیت ASCON، یک جعبه جابه‌جایی آشوب‌محور ۵ بیتی معرفی می‌شود. بهره‌گیری از نظریه آشوب در طراحی این جعبه، موجب افزایش غیرخطی بودن و ایجاد ویژگی‌های آماری پیچیده می‌شود که مقاومت در برابر حملات تفاضلی و خطی را بهبود می‌بخشد. وابستگی به کلید رمز و کاهش پیچیدگی محاسباتی نیز از جمله مزایای کلیدی این طرح هستند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که رویکرد پیشنهادی علاوه بر افزایش امنیت، عملکرد مناسبی را در دستگاه‌های کم منابع مانند حسگرها و برچسب‌های RFID ارائه می‌دهد و گزینه‌ای مناسب برای محیط‌های IoT محسوب می‌شود.

۴- ارائه یک روش ترکیبی برای داده‌افزایی و متوازن سازی مجموعه داده‌های نامتوازن

نویسندگان: پرستو محقق، مهری رجائی، سمیرا نوفرستی
چکیده

یکی از چالش‌های مهم در یادگیری ماشین، داده‌های نامتوازن است. در مجموعه داده‌های نامتوازن، توزیع ناهمگون نمونه‌ها بین کلاس‌های مختلف، باعث می‌شود مدل‌های طبقه‌بندی عملکرد ضعیفی در شناسایی کلاس اقلیت (کلاس با تعداد نمونه کمتر) داشته باشند. این مشکل زمانی برجسته‌تر می‌شود که در یک کاربرد مشخص کلاس اقلیت دارای اهمیت بیشتری است. در این مقاله، یک روش ترکیبی برای حل مسئله داده‌های نامتوازن پیشنهاد می‌شود. این روش که HDAM نامیده می‌شود با هدف تولید نمونه‌های موثرتر برای کلاس اقلیت، دو تکنیک شناخته شده داده‌افزایی به نام‌های H-SMOTE و LoRAS را ترکیب می‌کند. ارزیابی‌های انجام شده نشان می‌دهند به‌صورت میانگین روش پیشنهادی برای هر سه طبقه‌بند جنگل تصادفی، K نزدیک‌ترین همسایه و شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و براساس معیارهای مختلف شامل فراخوانی، دقت، AUC و F1 عملکرد بهتری در مقایسه با دو روش پایه دارد. برای نمونه، روش HDAM بر اساس معیار F1 در مقایسه با H-SMOTE که عملکرد بهتری نسبت به LoRAS داشته است، کارایی طبقه‌بندهای جنگل تصادفی، K نزدیک‌ترین همسایه و شبکه عصبی را به ترتیب ۱/۶۴، ۰/۰۵ و ۶/۱ درصد بهبود داده است.

۵- تشخیص بیدرنگ تصادف در ترافیک شهری با اینترنت اشیاء و ترکیب سازوکار توجه با ماشین بردار پشتیبان در چارچوب ابرمحور

نویسنده: صفورا اخلاقی

چکیده

تشخیص بیدرنگ تصادف در شبکه‌های حمل‌ونقل هوشمند برای کاهش تلفات و مدیریت ترافیک حیاتی است اما نرخ هشدار کاذب بالا، هزینه محاسباتی و محدودیت پهنای باند دوربین‌های شهری چالش اصلی محسوب می‌شود. این پژوهش چارچوبی سبک و مقیاس‌پذیر برای آشکارسازی مطمئن تصادف ارائه می‌کند که همزمان دقت بالا و هزینه ارتباطی پایین را هدف می‌گیرد. در مرحله لبه، تنها

هنگام مشاهده نشانه خطر (تغییرات ناگهانی و غیرعادی در داده‌های حسگرها) افزایش بیش از ۳۵۰ پاسکال در نیروی ضربه، کاهش سرعت بیش از ۶۰ درصد در کمتر از ۱ ثانیه، چند ثانیه ویدئو به کارساز میانی ارسال می‌شود؛ در کارساز، همگام‌سازی زمانی مکانی و پاکسازی انجام می‌گیرد. سپس یک استخراج‌گر سبک با هم‌آمیزی تفکیک‌پذیر عمقی، دو بلوک Inception با اتصالات باقیمانده و توجه کانالی، نمایه ۲۵۶ بعدی نرمال‌شده می‌سازد. این نمایه با ماشین بردار پشتیبان مبتنی بر هسته تابع شعاعی و کالیراسیون احتمال طبقه‌بندی می‌شود و با هموارسازی زمانی و هم‌نظری چندمنبع، هشدارهای بی‌مورد کاهش می‌یابد. آزمایش‌های انجام شده نشان داد که روش پیشنهادی به دقت ۹۹ درصد، بازخوانی ۹۹ درصد، دقت مثبت ۹۸ درصد و صحت ۹۸/۵ درصد دست یافت. ماتریس آشفتگی آزمایش تنها ۷ خطا از ۴۰۰ نمونه را نشان داد. نسبت به خطوط مبنا VGG-19، ResNet-50، DenseNet121 و InceptionV3، بهبود دقت بین ۱/۶ تا ۴/۲ واحد درصد و بهبود حساسیت بین ۲ تا ۷ واحد درصد حاصل شد.

۶- بررسی کارایی سیستم‌های دسته‌بند یادگیر با رویکردهای مختلف یادگیری تقویتی برای حل مسئله ماز

نویسندگان: کمال میرزایی، عزیزه آقایی میبدی
چکیده

در این پژوهش، عملکرد سه رویکرد هوش مصنوعی شامل الگوریتم ژنتیکی، یادگیری تقویتی و سیستم‌های دسته‌بند یادگیر در حل مسئله مسیریابی در محیط‌های ماز بررسی و مقایسه شده است. هدف اصلی، ارزیابی توانایی این الگوریتم‌ها در یافتن مسیر بهینه از مبدأ به مقصد در مازهای پیچیده با موانع متعدد است. برای این منظور، هر الگوریتم در محیطی یکسان پیاده‌سازی شده و با استفاده از معیارهایی نظیر تعداد گام‌ها تا رسیدن به هدف، تعداد اپیزودهای آموزشی تا رسیدن به عملکرد قابل قبول، میزان مصرف حافظه و نرخ همگرایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. این مقاله، با حل مسئله ماز با الگوریتم ژنتیک، انواع الگوریتم‌های یادگیری تقویتی و سیستم‌های دسته‌بند یادگیر، نقاط قوت و ضعف متمایز این رویکردها را نشان می‌دهد. هر الگوریتم روش‌های منحصر به فردی برای یافتن مسیر ارائه می‌دهد که تحت تأثیر اصول اساسی و کارایی عملیاتی آنها قرار دارد. نتایج نشان می‌دهد که الگوریتم ژنتیک با وجود همگرایی سریع‌تر، در برخی موارد دچار نوسان در کیفیت مسیر می‌شود. در مقابل، الگوریتم Q-Learning به‌صورت تدریجی ولی پایدار به راه‌حل بهینه نزدیک می‌شود. سیستم‌های دسته‌بند یادگیر نیز با ارائه قوانین قابل تفسیر، عملکرد قابل قبولی از خود نشان داده‌اند، هر چند همگرایی آنها نسبت به دو الگوریتم دیگر کندتر است و ترکیب ویژگی‌های الگوریتم‌های تقویتی و ژنتیکی در سیستم‌های دسته‌بند یادگیر نیز منجر به بهبود نسبی نتایج شده است. در مجموع، یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمایی مؤثر برای انتخاب الگوریتم مناسب در کاربردهای مختلف مسیریابی و تصمیم‌گیری هوشمند فراهم آورد.

زنگ تفریح

شوخی‌هایی در باره ERP

سؤال: چقدر طول می‌کشد تا یک تیکت پشتیبانی SAP پردازش بشه؟

جواب: تا وقتی که شما خودتون مشکل را برطرف کنید.

ماجول‌های SAP

سؤال: چرا مشاوران SAP همیشه می‌خوان یک ماجول جدید نصب کنن؟

جواب: چون فکر می‌کنن هر مشکلی با یک ماجول دیگه قابل حله.

پیاده‌سازی SAP

مجری: قربان، مشتری نسبت به پیاده‌سازی خیلی بدبیننه.

مدیر: چه خوب!

مجری: چطور؟

مدیر: چون انتظار نداره هیچ چیز سر موقع انجام بشه.

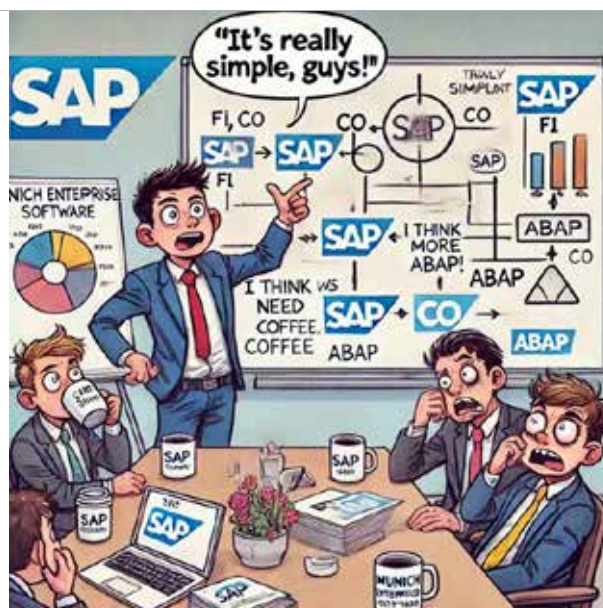
● **جدول زمانی:** مشتری سؤال کرد پروژه بزرگ SAP بالاخره کی آماده می‌شود؟ مشاور با افتخار پاسخ داد: "زودتر از آنچه انتظارش را داشتیم - در حدود سه سال بعد!"

● **پیچیدگی:** پیاده‌سازی ERP خیلی شبیه عمل قلب باز است، با این تفاوت که از بیمار خواسته می‌شود در حین عمل به کار روزانه و شرکت در دوی ماراتون ادامه دهد.

به روزرسانی SAP

سؤال: چه تفاوتی بین بروزرسانی SAP و سکتۀ قلبی وجود داره؟
جواب: شما ممکنه از حمله قلبی جان سالم به در ببرید.

تیکت پشتیبانی SAP



فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی

آریانا پرداز آینده



آسان سازان ستاره نوین



ارمغان پارس پرداز



رستاک سامانه ویرا



پرنده های هدایت پذیر از دور



پارس تصمیم



پردازش موازی سامان



پوپک سیستم پارت



توسعه یکپارچه ایلیا



توسعه سامانه های مدیریت برید



توسعه فناوری ایده ماندگار



چارگون



سبز داده افزار



سبز افزار پرگاس



سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا



سورن سامانه مدیریت هوشمند



شرکت داده پردازان پرسیس پویا



گروه نرم افزاری پیوست



گلرنگ سیستم



فراپوم کسب و کاری نوآوری باز



فناوری اطلاعات آرادپرداز اسپادانا



فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)



داده ورزی فرادیس البرز



راهکارهای ابری خلاق



نماتک ایرانیان



مدیریت سیستم های دیجیتال



مهندسی نرم افزاری رایورز



مبنا داده ارتباط شبکه



داده پردازی نیلرام مانا



گروه مشاورین و رانگر نوین



گام الکترونیک



هورماه رابین خاور



تحول هوشمند ایلیا



تحول هوشمند ایلیا



اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم افزارهای کاربردی

آدرین ارتباط حامی



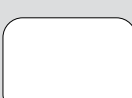
ارقام نگار اندیشه



ابر کاکیا رایانه



ارتباطات جاده ای دیجیتال آسمان



اطمینان فناوری امید



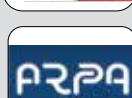
شرکت پارسا نواوران سامان ایرانیان



اطلاع رسانی پیوند داده ها



آریانا پرداز آینده (آریا)



پیک عصر نوین تجارت مجازی



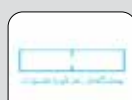
پیشرو تجارت سازان کارا



بهسازان ملت



پیشگامان فن آور هوداد



فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

فرادید ارتباط نیلگون



فناوری سلامت جست



ققنوس پردازش سرمایه



فرآیندهای یاسان



همراهان سیستم گوهر



همراه الکترونیک آوای پارسی



نوبین آوازه گران فرا وب



مهندسی رز اندیشه هوشمند



نوآوران علوم مکانی



ماهان وب گستر آویژه



گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستانگر



اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

آمیتیس همتا



بهسازان ملت



پدیسار انفورماتیک ایران



پردازشگران سامان



پردازش هوشمند هزاردستان



پرداخت الکترونیک سداد



سپهر اندیش حساب آسیا



سپها آکو وب



سروش رایانه ایرانیان



سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان



ستاره فناوری اطلاعات خاورمیانه



شرکت سپهر سایه بان شکوفایی



شایگان سیستم



شرکت اطلاع رسانی پیوند داده ها



شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند



صنایع فن آوری طراحان بهینه



صالح اندیشان ماندگار



طرح تجارت پردیس نیکان



هم اندیشان یگانه تک پرداز



مدیریت صنعت نکو



مهندسی راستای دانش



مهندسی راهکار آفرین آدا



مجتمع داده ها و سیستمها (MDS)



پیشتران سبب طلایی



پیشرو نگاه زرین



پندار کوشک ایمن



پژند الکترونیک



پردازش ابری نو واژه



پندار پاکان پاندرا



تدبیرگران توسعه انرژی اترک



توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارتوین



توسعه تجارت هوشمند ماد



تصمیم یاران بهینه سپند



خدمات مهندسی فن آوری های طیف



گستر اطلس طاه



داده کاوان پیشرو ایده ورائگر



دانبار توسعه پایدار علوم



رایان پرتو نگار



رایانه فیدار سپاهان



رایا محاسب تطبیق



راهکار فناوری آرتا



فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت کلید گستر بینا
(نت بینا)



شبکه سازان باوان وب



شاهراه تجارت و فناوری ابربازار



مهندسی سازه اطلاعات سامان



هاست ایران



اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت افزار

آکام پردازش پارس



ارتباط داده های فرایده



ایمن ارتباط سبز کاسپین



امین دقیق سامانه



افرا کارا نت



افرا گستر لیان پارس



ابتکار کارو



افرا رابین ارتباط کوشا



شرکت ارتباطات برتر فرادید



ایده آل ارتباطات قرن



اوزن تدبیر پارس



زنجیره تبادل هوشمند روشن



شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران



فن آوران اطلاعات آسام



فناوری اطلاعات ناواکو



گرایش تازه کیش



گسترش فناوری های نوین



صنایع پرسو الکترونیک



شرکت ملی انفورماتیک



مدیریت امن الکترونیکی کاشف



اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال ها

ارتباطات مبین نت



داده پردازان ایده شرق



داده پردازی پویای شریف



روند تازه



رایا پروژه



دانش افزار نارون شریف



فرابرد داده های ایرانیان



پویا



پردازش اطلاعات مالی پارت



پایا انرژی باتاب



پایا تراکنش هزاره سوم



تجارت الکترونیک پارسیان کیش



توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس



شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا



شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک



شرکت توسعه سامانه نرم افزاری نگین
(توسن)



خدمات انفورماتیک



توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن



شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان



شبکه الکترونیکی پرداخت کارت
(شاپرک)



شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک
تجارت ایرانیان



شرکت صنایع الکترونیک فاران



رایانه خدمات امید



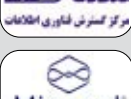
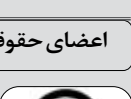
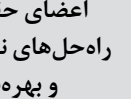
فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت مهندسی آموزندگان سیستم		توسعه فناوری اطلاعات آیریس		اکسین ایمن نیکراد	
شرکت شبکه بانان پاژ		تحلیل نوین داده های اسپادانا		پردازش افزار دانا	
شرکت تجارت سرور ماندگار		توسعه تجارت الکترونیک توانا		پیشه و فن آینه سان	
شرکت آوای همراه هوشمند		شرکت تعاونی کارکنان خدمات ارتباطی رایتل		پردازش سرو نیوان	
شرکت مهندسی سیستم های اطلاعاتی پیشرو		پندار کوشک ایمن		پترو تجهیز کیان داریا	
شبکه اندیش آژمان		پیشتازان اندیشه پویا		پشتیبان زیر ساخت امید	
شرکت فناوران آتیه گنومات		داتیس آریانا تیم		پیشرو گستر افرا مهر	
فناوران رایان کهکشان		داده ورزی هوشمند آسا		پارس تکنولوژی سداد	
فناوری ارتباطات هوشمند لیان		داده پردازی راسا		بانی رایان پرداز نو	
تحلیلگران اطلاعات نگاره		رایمند ارتباطات نقش جهان		باربن سخت افزار	
توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات راهکار مفید پرداز		سرو حامی پارس		بین المللی کیکاووس زمان	
شرکت رایانه همراه کیان		سام تجهیز خاورمیانه ایرانیان		بهاور فناوری ویرا	
رایکا شبکه هوشمند		سرآمدان شبکه و ارتباط نوین		تسلا الکترونیک پیشتازان	
رادمان داده پردازی فرنام		شرکت فنی مهندسی نوآوران افرا تک هوشمند		توسعه ارتباطات پیشبرد	
خدمات آواژنگ		شبکه گستر مهر تجارت		توسعه انفورماتیک کارن	
خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا		فلوا پردازش خلیج فارس		تولیدی بازرگانی اشجع باتری	
سرو رایانه		شرکت مهندسی پیما عمران نیرو		توسعه و تجهیز فدک رایان	

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

ایریسا		کمان امن دیاکو		شرکت نوآوران انفورماتیک	
پیام ارتباطات نوین عرش		گسترش داده باران آذربایجان		سامان کارین فناوری هیراد	
رادمان ارتباط هوشمند افزار		گروه بازرگانی آریانا پارس رازمان		شبکه گستر نسل جدید	
تجارت الکترونیک تدبیر کیش		لایف سرویس پارسه		فناوران امن آرنیکا	
چکاوک پردازش هوشمند البرز		شرکت مهندسی فرداد رایانه		فراگامان سایا ارتباط نوین	
مجتمع همپردازان امروز آسیا		مهندسی شبکه گستر		فراز اطمینان کیا مهر	
مجتمع صنعتی سپاهان باتری		مهندسی افق داده ایرانیان		فناوری اطلاعات سهلان	
معماران به طرح		مهندسین مشاور ارتباط گستران شرق		فرصت کیش	
مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)		نویان ابر آوران		مهندسی ارتباطات دوربرد فارس	
موسسه شهر مدیریت آرال(میراکل)		ویرا رسانه افزار		مهندسی رایانه پرداز طوفان	
راه آرمان مهر نیکان		نوآوران ارتباطات سیمای امید		مهندسی نرم افزاری گلستان	
شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو		نوین داده پرداز روناش		مفتاح رایانه افزار	
شرکت سروش آفرینان دیبا		فن آوری اطلاعات گرین پی		هوشمند اندیشان فرایند	
شرکت داده نوین خوش سلامت		اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه		شبکه پایدار فناوری اطلاعات	
فرهنگ و توسعه کندو		سامانه ورز هزاره		ویرا انرژی مهرماهان	
نوین معتمد اقتصاد ایرانیان (نما)		اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات		صنایع پرسو الکترونیک	
نوساز محاسب صفاهان		آجرپایه		شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه	

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

کارامیس



فناوری ثروت یارا



نوید طلوع پارسیان



مهرداد آریا



نیکنام تجارت ثمین شرق



آنی نوین هوشمند



داده پرداز خوارزمی



اعضای حقوقی فعال در حوزه مشاوره

توسعه الکترونیک ماهان



داده پردازان ویرا ارتباط



طرح و توسعه الکترونیک افق



شرکت شبکه گستر ساین



نرم افزاری ژابیز پردا



مشاوره مدیریت و مهندسی آرا



اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه وب فارسی

گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار



شرکت آسیا سرمایه هوشیار



اعضای حقوقی فعال سایر حوزه

ایده های تجارت کاسپین



آنیک الکترونیک کویر یزد



توسعه تجارت الکترونیک نوظهور



پیشگامان تحول سبز آریا



پردازش اطلاعات نیک آیین ثمین



ماندگار اندیشه آوا هوشمند



فرآیند کنترل نقش جهان



فناوری اطلاعات و ارتباطات
اندیشمند آریا



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

آینده سازان هوش عدد



آکادمی یاسان



الماس رایان ایرانیان



اندیشه پردازان چوگان



صالح اندیشان ماندگار



نوین طب بنیان راد



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



شرکت توسعه فناوری زعیم



توسعه فناوری ایده ماندگار



صالح اندیشان ماندگار



فناوری اطلاعات بین الملل



فناوری اطلاعات مدبران عصر
فرا اندیشه



مرکز تحقیقات هوش مصنوعی
مبتنی بر سازه پلیمری

