

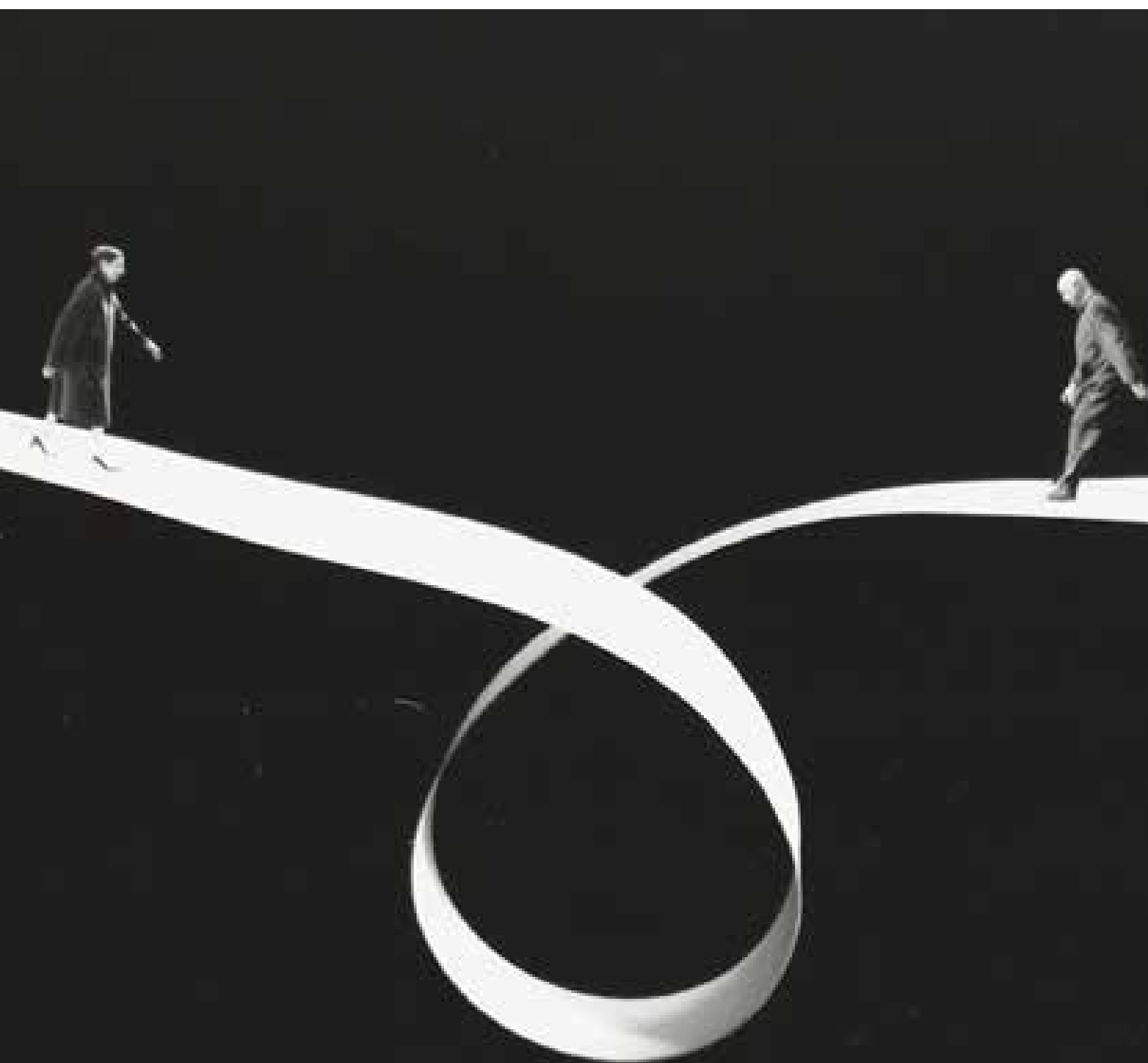
گزشتش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و دوم، مرداد و شهریور ۱۳۹۹، شماره ۲۴۹

- باهم‌آموزی: سینرگوژی پیشنهادی برای آموزش
- بررسی چالش‌ها و ابزارهای مرتبط با روندهای جدید مدیریت
- برداشت گوگلی از آموزش دانشگاهی
- علل عمده شکست پروژه‌های نرم‌افزاری
- همجوشی شبکه‌های ژرف چندماهیتی
- مهارت‌های نرم (قسمت هشتم)
- رایانش عمیق شناختی
- درباره علم و نظریه‌های علمی
- پی‌آیند روایت تجارب آموزشی
- اخبار، استاندارد، کتاب‌شناسی، گوناگون، سرگرمی



گزارش کامپیوتر

سال چهل و دوم، مرداد و شهریور ۱۳۹۹، شماره ۲۴۹



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. شکلا باید با روان‌نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی‌شوند.

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

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

سازمان آگهی‌ها: مهناز خاوندکار

تلفکس: ۸۸۳۲۸۴۱۷-۲۱

حروفچینی: انجمن انفورماتیک ایران

لیتوگرافی: نگارین پرتو ۷۷۵۳۰۳۰۷

چاپ علوی تهران: ۶۶۷۰۱۵۲۷

خ جمهوری ۳۰، تیر، کوچه مصری پور، پلاک ۲۵۶

• مقاله

- ۱۰ باهم آموزی: سینرگوزی پیشنهادهی برای آموزش انسان دو زیست معاصر - سیدابراهیم ابطی
- ۱۷ بررسی چالش‌ها و ابزارهای مرتبط با روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسبوکار - عرفان الهامی، ابوالفضل انصاری، بهار فراهانی، فریدون شمس علیی
- ۲۶ علل عمده شکست پروژه‌های نرم‌افزاری - سیدعلی آذرکار
- ۴۳ ارائه یک مدل صوری برای سازماندهی خودتطبیق عامل‌ها - علی فراهانی، کمال‌الدین یعقوبی رفیع، اسلام ناظمی
- ۵۲ درباره علم و نظریه‌های علمی - علیرضا خلیلیان
- ۸۳ همجوشی شبکه‌های ژرف چندماهیتی - مریم اسدی، شهره کسائی

• گزارش

- ۴۱ رایانش عصب‌شناختی - ابراهیم نقیبزاده مشایخ
- ۸۰ پی‌آیند روایت تجارب آموزشی - سیدابراهیم ابطی

• بخش‌ها

- ۴ اخبار (انجمن، ایران، جهان)
- ۳۲ خواندنی - مهارت‌های نرم (قسمت هشتم) - ابراهیم نقیبزاده مشایخ
- ۴۰ دیدگاه - برداشت گوگلی از آموزش دانشگاهی - سیدابراهیم ابطی
- ۵۵ استاندارد - معرفی استاندارد ۱۶۸۰۵: مدیریت مخاطره - سیدعلی آذرکار
- ۷۰ کتاب‌شناسی - همه کتاب‌های سالکی بی‌بدیل با دغدغه همیشگی آموزش - سید ابراهیم ابطی
- ۹۰ گوناگون - معرفی طراح تصویرهای روی جلد گزارش کامپیوتر - سیدابراهیم ابطی
- ۹۱ سرگرمی

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

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

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی دومین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران را با همکاری انجمن انفورماتیک ایران و با هدف رشد و توسعه دانش انفورماتیک برگزار می‌کند. تأکید این کنفرانس بر جنبه‌های بنیادی، کاربردی، راهبردی و توسعه‌ای انفورماتیک است که از سودمندی خاص در سطح کشور برخوردارند. از تمامی پژوهشگران، دانشگاهیان و صنعتگران دعوت می‌شود تا با ارسال مقاله و شرکت در کنفرانس با تبادل یافته‌های پژوهشی و کاربردی خود موجب پرباری و اثربخشی کنفرانس در راستای اهدافش باشند.

زمینه‌های علمی کنفرانس

امسال کنفرانس ملی انفورماتیک ایران در چهار شاخه اصلی زیر مقالات را بررسی و برای ارائه (شفاهی و پوستری) و چاپ در مجموعه مقالات انتخاب خواهد کرد.

تئوری

- طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها
- هندسه محاسباتی
- الگوریتم‌های تقریبی و تصادفی
- پیچیدگی محاسبات
- الگوریتم‌ها کوانتومی
- الگوریتم‌های موازی و توزیع شده
- منطق و اعتبارسنجی
- روش‌های صوری
- دیگر موضوعهای مرتبط با این شاخه

زمینه‌های بین رشته‌ای

- پردازش داده‌های کلان
- بیوانفورماتیک
- گرافیک کامپیوتری
- اقتصاد و محاسبات
- تعامل انسان و کامپیوتر
- رباتیک
- مصورسازی
- اینترنت اشیا
- زنجیره‌های بلوکی
- دیگر موضوعهای بین رشته‌ای

سیستم

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

هوش مصنوعی

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

رؤسای کنفرانس:

م.ج.ا. لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

ا. ناظمی، رئیس انجمن انفورماتیک ایران

دبیر کنفرانس:

پ. لطفی کامران، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

کمیته علمی کنفرانس:

ح. سربازی آزاد، دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (دبیر کمیته)

مسئولین شاخه‌های علمی:

م. مدرسی، دانشگاه تهران (شاخه سیستم)

م. ابراهیمی مقدم، دانشگاه شهید بهشتی (شاخه هوش مصنوعی)

ع. زارعی، دانشگاه صنعتی شریف (شاخه تئوری)

م. عبدالمی‌ازگمی، دانشگاه علم و صنعت (شاخه زمینه‌های بین رشته‌ای)

کمیته اجرایی کنفرانس:

س. گرگین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران (کارگاه‌ها)

ش. علیپور، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (تبلیغات)

ن. رهبانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (اینترنت)

ا.ا. لاریجانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (میزگردها)

م. رضایی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (ارتباط با صنعت و امور حامیان)

م. اسدی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (انتشارات)

ف. بهاری فرد و س. حسین قربان، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (پژوهش)

دانشجویان دکترا

ح.ر. شهرابی‌فراهانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (امور اجرایی)

تاریخ‌های مهم:

مهلت ارسال مقالات به کنفرانس	۱۵ مهر ۱۳۹۹
اعلام قبولی یا رد مقالات	۱ آذر ۱۳۹۹
مهلت ثبت نام و ارسال نسخه نهایی مقالات	۲۰ آذر ۱۳۹۹
مهلت ارسال مقالات پژوهش دانشجویان دکترا	۱۵ آبان ۱۳۹۹
اعلام قبولی یا رد مقالات پژوهش دانشجویان دکترا	۱ آذر ۱۳۹۹

نشانی دبیرخانه کنفرانس:

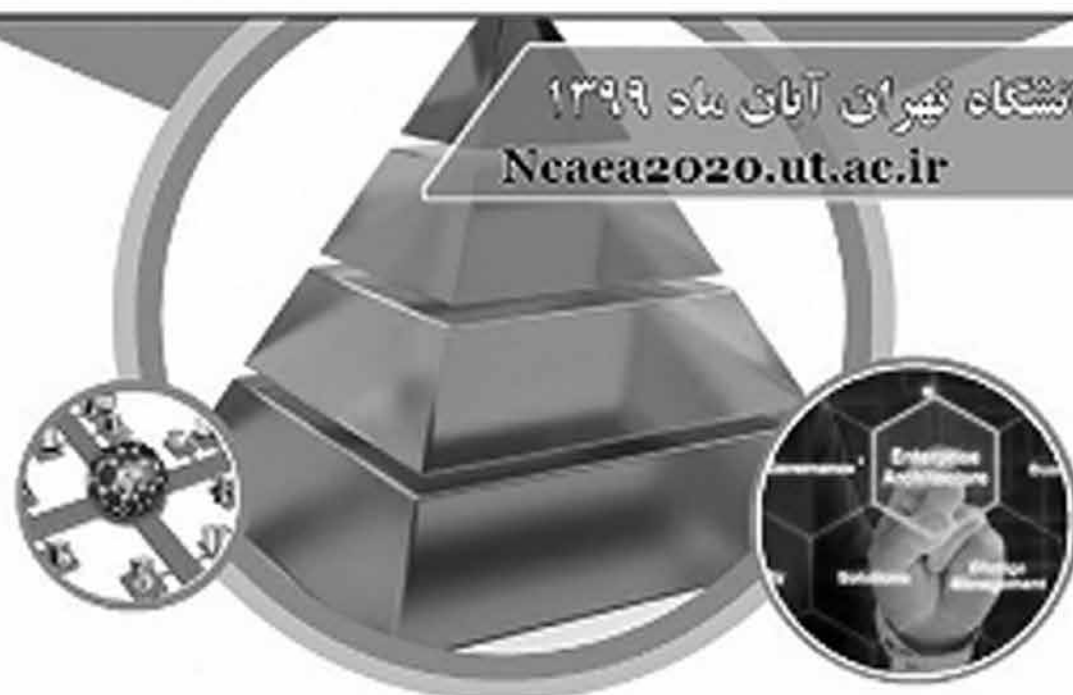
تهران، خیابان دکتر لواسانی، تقاطع کامرانیه-فرمانیه، نبش خیابان فریب، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده علوم کامپیوتر.

تماس با کنفرانس:

آدرس پست الکترونیکی	nic@ipm.ir
تلفن	۲۲۸۲۵۳۵۴
نمابر	۲۲۸۲۵۴۵۴

مقالات باید فقط به زبان فارسی تهیه و ارسال شوند و نشان دهنده کار جدید بوده و قبلاً در مجموعه مقالات کنفرانسهای دیگر و یا در مجلات منتشر نشده باشند. ارسال همزمان مقاله به دیگر کنفرانس‌ها و مجلات مجاز نیست و موجب رد شدن مقاله (در هر مرحله که مشخص شود) خواهد شد. لازم است ارسال مقالات در قالب PDF (حداکثر ۶ صفحه) و چکیده آن در قالب Word (یک صفحه) مطابق قالب صفحه‌بندی که در سایت کنفرانس در دسترس است، فقط به صورت الکترونیکی و از طریق سایت کنفرانس انجام شود. برای هر مقاله پذیرفته شده، حداقل یکی از مؤلفین باید ثبت‌نام عادی کرده و مقاله را در کنفرانس ارائه کند. ضمناً پس از برگزاری کنفرانس، مقالات منتخب کنفرانس برای چاپ در یک شماره ویژه مجله علوم رایانشی در نظر گرفته خواهند شد.

4th National Conference on Advances in Enterprise Architecture 2020 (NCAEA 2020)



تاریخ های مهم

محورهای اصلی همایش

شروع دریافت مقاله: اردیبهشت ۱۳۹۹

مهلت ارسال مقاله: ۱۵ مرداد

انجام قبولی یا رد مقالات: ۱۵ شهریور

مهلت ارسال پیشنهاد کارگاه: ۱۵ شهریور

مهلت شرکت در کارگاه معماری سازمانی: ۱۵ شهریور

مهلت لیست نام و ارسال نسخه نهایی: ۱۰ مهر

جایزه معماری سازمانی

بزه شرکت های پیشرو در زمینه معماری سازمانی

• استراتژی های نو آورانه در معماری سازمان

• آینده معماری سازمانی

• نقش فناوری های نو در سازمان ها (بلاکچین، IOT، ...)

• تجربیات عملی معماری سازمانی

• چارچوب ها، زبان ها و ابزارهای مدلسازی و ارزیابی معماری سازمانی

• مدیریت فرایندهای کسب و کار

• مدیریت داده های سازمان و کاربردهای هوش تجاری و داده کاوی

• مهندسی سرویس و همکاری با مهندسی و مدل های نرم افزاری

• کاربردهای معماری سازمانی در دولت الکترونیکی

اخبار انجمن

برگزاری مجمع عمومی سالانه

چهل و یکمین مجمع عمومی سالانه انجمن انفورماتیک ایران (دعوت اول) در تاریخ چهارشنبه ۱۲ آذر ۱۳۹۹ به صورت مجازی برگزار خواهد شد.

دستور جلسه مجمع عمومی به قرار زیر است:

- ۱- گزارش فعالیت‌های هیئت مدیره انجمن
- ۲- گزارش مالی و تصویب ترازنامه
- ۳- افزایش حق عضویت‌ها
- ۴- انتخابات هیئت مدیره و بازرس قانونی
- ۵- بحث آزاد پیرامون فعالیت‌های انجمن در سال آینده

بدین وسیله از کلیه اعضای پیوسته و برجسته انجمن برای حضور در جلسه مجمع عمومی دعوت به عمل می‌آید.

در صورتی که مجمع عمومی در نوبت اول به حد نصاب نرسد (حضور نصف به اضافه یک اعضای پیوسته و برجسته)، دعوت دوم مجمع عمومی برای تاریخ چهارشنبه ۱۰ دی ماه ۱۳۹۹ برنامه‌ریزی شده است. مجمع عمومی در دعوت دوم با حضور هر تعداد اعضای حاضر رسمیت می‌یابد.

انتخابات هیئت مدیره

در چهل و یکمین مجمع عمومی سالانه انجمن انفورماتیک ایران که در آذرماه امسال برگزار می‌شود انتخابات بیستمین

هیئت مدیره در دستور جلسه قرار دارد. لذا بدین وسیله از آن دسته از اعضای پیوسته انجمن (ترجیحاً اعضای هیئت علمی تمام‌وقت دانشگاه‌ها) که داوطلب عضویت در هیئت مدیره می‌باشند تقاضا می‌شود اطلاعات خلاصه‌ای شامل سوابق علمی، سوابق کاری و سابقه عضویت و فعالیت‌های خود را در انجمن به دفتر انجمن ارسال نمایند.

برگزاری دومین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

انجمن انفورماتیک ایران و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، دومین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران را در تاریخ ۳ و ۴ دی ماه سال جاری برگزار می‌کنند.

امسال این کنفرانس در ۴ شاخه اصلی برگزار می‌گردد:

- سیستم
 - هوش مصنوعی
 - تئوری
 - زمینه‌های بین رشته‌ای
- مهلت ارسال مقالات به کنفرانس، پانزدهم مهرماه است.

برای کسب اطلاعات بیشتر به وبگاه کنفرانس به نشانی <http://cs.ipm.ac.ir/nic/1399> مراجعه کنید.

برگزاری چهارمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی

انجمن انفورماتیک ایران و دانشگاه تهران، چهارمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی را در آبان ماه ۱۳۹۹ برگزار می‌کنند. محورهای اصلی این همایش به قرار زیرند:

- راهبردهای نوآورانه در معماری سازمان
- آینده معماری سازمانی
- نقش فناوری‌های نو در سازمان‌ها
- تجربیات عملی معماری سازمانی
- چهارچوب‌ها، زبان‌ها و ابزارهای مدل‌سازی و ارزیابی معماری سازمانی
- مدیریت فرایندهای کسب و کار
- مدیریت داده‌های سازمان و کاربردهای هوش تجاری و داده کاوی
- مهندسی سرویس و هماهنگی بامتدولوژی و مدل‌های نرم‌افزاری
- کاربردهای معماری سازمانی در دولت الکترونیکی
- علاقه‌مندان می‌توانند برای دریافت اطلاعات بیشتر به وبگاه همایش به نشانی neaea2020.ut.ac.ir مراجعه کنند.

چاپ کتاب مهارت‌های نرم

کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» در اسفند ماه گذشته

از سوی انجمن انفورماتیک ایران منتشر شد. این کتاب توسط آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ ترجمه شده و کلیه حقوق آن به انجمن انفورماتیک ایران واگذار شده است. کتاب مهارت‌های نرم با حمایت مالی شرکت پویا انتشار یافته است که بدین وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

عضویت دائمی در انجمن

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

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

۱. آقای علی موققی اردستانی (عضو پیوسته)
۲. آقای وحید مجیدی (عضو پیوسته)
۳. آقای امیر خاوران (عضو پیوسته)
۴. خانم لادن جزی (عضو پیوسته)
۵. شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان (عضو حقوقی)
۶. شرکت تجارت سرور ماندگار (عضو حقوقی)
۷. شرکت گلرنگ سیستم (عضو حقوقی)
۸. شرکت ندا رایانه (عضو حقوقی)
۹. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

(عضو حقوقی)

۱۰. شرکت داده‌ورزی فرادیس البرز (عضو حقوقی)
۱۱. شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش

۱۲. شرکت اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها

۱۳. شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افراز نوین

چاپ پنجم کتاب کار عمیق

با استقبال گسترده جامعه فناوری اطلاعات کشور، کتاب کار عمیق، از انتشارات انجمن، در اسفند ماه ۱۳۹۸ به چاپ پنجم رسید. شایان ذکر است که چاپ اول این کتاب در بهمن ماه ۱۳۹۶، چاپ دوم آن در اسفند ماه ۱۳۹۶، چاپ سوم آن در شهریور ماه ۱۳۹۷ و چاپ چهارم آن در اردیبهشت ۱۳۹۸ منتشر و در اختیار علاقه‌مندان قرار داده شده بود. هر چهار چاپ قبلی و چاپ پنجم با حمایت مالی شرکت پویا منتشر شده است.

فروش کتاب کار عمیق تنها از طریق دفتر انجمن انفورماتیک ایران (شماره تلفن ۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره (www.chare.ir) صورت می‌گیرد.

برگزاری دوره‌های تخصصی برای سازمان‌ها

انجمن انفورماتیک ایران آمادگی برگزاری دوره‌های زیر را برای کارشناسان سازمان‌های مختلف در محل آن سازمان‌ها دارد.

۱. کارگاه نیم روزه تدوین توافقی‌نامه‌های سطح خدمات
۲. کارگاه یک روزه طراحی و استقرار پیشخوان خدمات
۳. کارگاه نیم روزه طراحی کاتالوگ خدمات
۴. کارگاه یک روزه ابزارهای مدیریت خدمات فناوری اطلاعات
۵. کارگاه نیم روزه برون‌سپاری خدمات و محصولات فناوری اطلاعات

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

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

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

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

۱۰. کارگاه نیم روزه راهبری فناوری اطلاعات و ITBSC

۱۱. کارگاه نیم روزه تدوین راهبرد خدمات فناوری اطلاعات

۱۲. کارگاه یک روزه مدیریت خدمات فناوری اطلاعات

۱۳. کارگاه سه روزه ITIL V3 Foundation 2011

۱۴. کارگاه یک روزه مدیریت مخاطرات فناوری اطلاعات

۱۵. کارگاه سه روزه دوره جامع COBIT5

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

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

- مشارکت گروهی، بحث و انجام سناریو، حل نمونه آزمون‌های امتحانی
 - استفاده از مثال‌های مرتبط با حوزه فعالیت هر کسب و کار
 - برگزاری دوره حداقل توسط دو مدرس دارای مدرک بین‌المللی
 - برگزاری دوره در محل سازمان متقاضی
 - ارائه مدرک شرکت در دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران
 - ارائه مستندات آموزشی
- علاقه‌مندان می‌توانند با دفتر انجمن انفورماتیک ایران (۶۶۴۱۲۸۶۱) و (۶۶۴۱۲۹۷۶) و یا نشانی پست الکترونیکی member@isi.org.ir تماس بگیرند.

اخبار جهان

بازداشت جان مکافی

جان مکافی، بنیان‌گذار شرکتی که نخستین نرم‌افزار تجاری ضد ویروس را عرضه کرد، در اسپانیا بازداشت شد و در آستانه استرداد به آمریکا که در آنجا به فرار مالیاتی متهم شده است، قرار دارد. آقای مکافی متهم است که به مدت چهار سال با وجود میلیون‌ها دلار درآمد بابت کارهای مشاوره‌ای، سخنرانی، رمزارزها و فروش حق استفاده از داستان زندگی‌اش، مالیات آن را نپرداخته است. هیچکدام از این درآمدها در ارتباط با شرکت نرم‌افزاری که نام او را دارد نیست.

آقای مکافی در صورتی که محکوم شود با حداکثر ۳۰ سال زندان روبرو خواهد شد. وزارت دادگستری آمریکا مدعی است که او از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ درآمدش را در حساب بانکی گذاشته یا به رمزارز تبدیل کرده و از پرداخت مالیات بردارآمدش سرباز زده است. او همچنین متهم است که داریابی‌هایش، شامل کشتی تفریحی و املاک را تحت نام دیگران پنهان کرده است.

وزارت دادگستری آمریکا، درآمد جان مکافی در سال‌های مورد نظر را بالغ بر ۲۳ میلیون دلار برآورد کرده است.

جان مکافی، چهره بحث‌انگیزی در دنیای فناوری است. او در دهه ۱۹۸۰ با تأسیس یک شرکت و ارائه نخستین نرم‌افزار تجاری ضد ویروس به شهرت رسید و پایه‌گذار یک صنعت میلیارد دلاری گردید. با وجودی که کسب و کارش را بعداً به اینتل فروخت اما همچنان به تولید محصولات مرتبط با امنیت رایانه‌ای برای خود ادامه می‌دهد. این کارآفرین که متولد انگلستان است، یکی از نامزدهای حزب آزادیخواه آمریکا (LP) برای انتخابات ریاست جمهوری سال ۲۰۱۶ بود.

آقای مکافی سال گذشته در یک پیام توئیتری اعلام کرده بود که به مدت هشت

را با همکاری دانشگاه مالکاشتر در تاریخ ۲۲ و ۲۳ آذرماه ۱۳۹۹ برگزار می‌کند.

محور اصلی کنفرانس امسال «فرماندهی و کنترل هوشمند در بحران‌های فراگیر» است. علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه ic4i2020.mut.ac.ir مراجعه کنند.

دومین نمایشگاه بین‌المللی شهر هوشمند

اتحادیه انجمن‌های علمی فناوری، نوآوری و تجاری‌سازی، دومین نمایشگاه بین‌المللی شهر هوشمند را با حفظ پروتکل‌های بهداشتی مورد نظر ستاد ملی مبارزه با کرونا و با مجوز وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از تاریخ ۵ تا ۷ بهمن ماه ۱۳۹۹ در مرکز نمایشگاه‌های مصلی تهران برگزار می‌کند.

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه نمایشگاه به نشانی www.iransmartcity.com مراجعه کنند.

سومین جشنواره ملی زن و علم

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

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

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

اخبار ایران

بیست و ششمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر

بیست و ششمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر توسط انجمن کامپیوتر ایران و دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به‌طور مجازی در تاریخ ۱۳ و ۱۴ اسفند ۱۳۹۹ برگزار خواهد شد.

دو زمینه علمی کنفرانس امسال «یادگیری عمیق» و «یادگیری و یاددهی الکترونیکی» در نظر گرفته شده است. کلیه پژوهشگران، صاحب‌نظران، متخصصان و علاقه‌مندان می‌توانند مقالات خود را که حاوی آخرین یافته‌های علمی در زمینه‌های محورهای کنفرانس باشد از طریق وبگاه کنفرانس به نشانی csicc2021.kntu.ac.ir ارسال نمایند.

هشتمین همایش پیشرفت و توسعه علمی کشور

شورای انجمن‌های علمی ایران، هشتمین همایش پیشرفت و توسعه علمی کشور را در تاریخ ۷ بهمن ماه ۱۳۹۹ از ساعت ۱۴ تا ۲۰ برگزار می‌نماید.

محورهای این همایش عبارتند از:

- راهبردهای اقتصاد کلان در اقتصاد غیرنفتی
- چالش‌های تأمین منابع مالی در اقتصاد غیرنفتی
- نقش مردم در اقتصاد غیرنفتی
- اقتصاد دانش بنیان

نشانی وبگاه شورای انجمن‌های علمی ایران www.cisa.ir است.

دوازدهمین کنفرانس ملی فرماندهی و کنترل

انجمن علمی فرماندهی و کنترل ایران، دوازدهمین کنفرانس سالانه خود

سال گزارش مالیات بردرآمد خود را ارائه نکرده زیرا آن را غیرقانونی می‌داند.

بی‌بی‌سی، ۱۷ اکتبر ۲۰۲۰

انویديا و ساخت قدرتمندترین آبرایانه انگلستان

شرکت انویديا که سازنده تراشه‌های گرافیکی است اعلام کرد که ساخت سریع‌ترین آبرایانه انگلستان را که می‌تواند مورد استفاده پژوهشگران بخش سلامت آن کشور برای کار بر روی مسایل پزشکی از جمله کووید ۱۹ قرار گیرد، برنامه‌ریزی کرده است.

انویديا که دفتر اصلی در سانتاکلارا (کالیفرنیا) قرار دارد، اعلام کرده است که ۵۲ میلیون دلار بر روی ساخت این آبرایانه که نام «کمبریج-۱» را بر آن نهاده هزینه خواهد کرد. این آبرایانه متشکل از ۸۰ سیستم انویديا خواهد بود و قرار است تا پایان سال آماده بهره‌برداری گردد.

کمبریج-۱، بیست و نهمین آبرایانه قدرتمند جهان و قدرتمندترین آبرایانه انگلستان خواهد بود.

شرکت انویديا در ماه گذشته اعلام کرد که با خرید شرکت تراشه‌ساز انگلیسی آرم به مبلغ ۴۰ میلیارد دلار موافقت کرده است که یک مرکز پژوهش هوش مصنوعی را در کمبریج انگلستان، جایی که دفتر مرکزی شرکت آرم قرار دارد، راه‌اندازی خواهد کرد.

آسوشیتدپرس، ۵ اکتبر ۲۰۲۰

مایکروسافت و ساخت سه مرکز داده در یونان

شرکت مایکروسافت اعلام کرد که قصد دارد برای ساخت سه مرکز داده در آتن یک میلیارد دلار سرمایه‌گذاری کند. این خبر که توسط نخست وزیر یونان نیز تأیید شد، به دنبال ۹ ماه مذاکرات محرمانه صورت می‌گیرد و شامل برنامه‌های آموزش تخصصی برای صدهزار کارمند دولت و بخش

خصوصی و نیز معلمان و دانش‌آموزان نیز می‌شود.

مایکروسافت هم‌اکنون در ۲۶ کشور، از جمله ۷ کشور در اروپا، مرکز داده بنا کرده است. بنابر اعلان این شرکت، کار بر روی جدول زمانی ساخت سه مرکز داده در یونان هنوز ادامه دارد و این فرایند در کشورهای دیگر معمولاً حدود دو سال طول کشیده است.

آسوشیتدپرس، ۶ اکتبر ۲۰۲۰

مشکلات کار از خانه

با ادامه کار از خانه که بر اثر دنیاگیری کووید ۱۹ پیش آمده، اتصال پهن باند نامطمئن، به‌صورت چالش فنی اصلی کسب‌وکارها درآمده است.

بر پایه نظرخواهی از ۱۰۰ مدیر و متخصص فناوری اطلاعات در آمریکا، در حدود نیمی از آنان پهنای باند ضعیف را مهم‌ترین نگرانی سازمانشان در زمینه کار از خانه عنوان کرده‌اند. در شرایطی که هم‌اکنون بسیاری از سامانه‌ها، کاربردها و حجم زیادی از داده‌ها بر روی ابر قرار دارند، پهنای باند ضعیف اینترنت می‌تواند مانع از دستیابی و عملکرد مناسب ابزارهایی که کارمندان به‌طور معمول استفاده می‌کنند گردد. باید این نکته را هم در نظر داشت که کارمندان تنها کسانی در خانه نیستند که به پهنای باند نیاز دارند. باید نیازهای دانش‌آموزان و دانشجویان را نیز که این روزها از خانه به امر تحصیل اشتغال دارند، در نظر گرفت.

نگرانی مهم بعدی که ۴۶٪ از پاسخ‌دهندگان به آن اشاره کرده‌اند، مسائل امنیتی بوده است. آن‌ها گفته‌اند که برای انتقال به کار از راه دور آمادگی نداشته‌اند و این امر باعث شده تا قراردادهای معمول امنیتی در تیم‌های کاری مثل سابق رعایت نگردد.

کامپیوتر ورلد، ۵ اکتبر ۲۰۲۰

مرورگرهای برتر ۲۰۲۰

ماه سپتامبر، ماه خوبی برای مرورگر کروم

گوگل نبود و این مرورگر بخشی از سهم کاربرانش را از دست داد و در مقابل، مرورگر اج مایکروسافت با اقبال بیشتری روبرو شد.

بر پایه داده‌های منتشر شده از سوی نت اپلیکیشنز، سهم بازار مرورگر کروم در پایان ماه سپتامبر با یک درصد کاهش به ۶۹/۹٪ رسید و برای نخستین بار از ماه می، پایین‌ترین از مرز روانی ۷۰٪ قرار گرفت. این بیشترین کاهش سهم بازار از اکتبر ۲۰۱۹ تاکنون برای مرورگر کروم بوده است. این دومین ماه متوالی است که سهم بازار کروم کاهش می‌یابد که برای این پیش‌تاز بازار مرورگرها روند غیرمنتظره‌ای است.

پیش‌بینی تازه تحلیل‌گران این است که سهم بازار کروم در ماه جون ۲۰۲۱ به ۷۱٪ و در ژانویه ۲۰۲۲ به ۷۲٪ برسد. پیش از این پیش‌بینی شده بود که سهم بازار کروم در ژانویه ۲۰۲۲ به ۷۵٪ خواهد رسید.

سهم بازار مرورگرهای مایکروسافت در ماه سپتامبر ۰/۴ درصد افزایش یافت و به ۱۲/۷٪ رسید. از این میزان، ۳/۹٪ متعلق به اینترنت اکسپلورر (IE) و ۸/۸٪ از آن مرورگر اج بوده است. از ماه ژانویه که مایکروسافت نسخه تازه‌ای از مرورگر اج را بر پایه کد کرومیوم گوگل عرضه کرد، سهم بازار این مرورگر ۱/۸٪ افزایش یافته است. تحلیل‌گران پیش‌بینی می‌کنند که سهم بازار مرورگر اج در پایان سپتامبر ۲۰۲۱ به ۱۲/۸٪ و در پایان سال آینده به ۱۴٪ رسید.

سهم بازار مرورگر فایرفاکس با رشدی کمتر از یک دهم درصد، در پایان ماه سپتامبر به ۷/۲٪ رسید. با توجه به مشکلات مالی موزیلا، هر ماه که از سهم بازار فایرفاکس کاسته نشود، برای این شرکت متن‌باز یک پیروزی محسوب می‌شود. ماه سپتامبر چنین ماهی بود. با وجود این، پیش‌بینی تحلیل‌گران حاکی از کاهش سهم بازار فایرفاکس در ماه‌های آینده است. پیش‌بینی می‌شود که سهم بازار این مرورگر در ماه نوامبر به زیر ۷٪ و در جولای سال آینده به زیر ۶٪ برسد. بر پایه گزارش نت اپلیکیشنز، رتبه‌های بعدی

احراز هویت با تصویر سه بعدی از عروق انگشت

احراز هویت با روش‌های زیست‌سنجی (بیومتریک) که از ویژگی‌های منحصر به فرد کالبدشناختی مانند اثر انگشت یا ویژگی‌های چهره برای شناسایی فرد استفاده می‌کند، به‌طور فزاینده‌ای جایگزین گذرواژه‌های سنتی برای دستیابی به سامانه‌های مختلف می‌شوند. یک رویکرد جدید که از تصاویر سه‌بعدی عروق انگشت استفاده می‌کند، می‌تواند به نحو چشمگیری بر امنیت این نوع احراز هویت بیفزاید.

به گفته سرپرست تیم پژوهشی در دانشگاه ایالتی نیویورک که این روش جدید را توسعه داده است، از آنجا که الگوی سه‌بعدی عروق هیچ دو فردی با هم یکسان نیست، احراز هویت از طریق زیست‌سنجی عروق غیرممکن خواهد بود. آزمایش‌های اولیه این روش نشان داده است که می‌تواند در ۹۹ درصد موارد هویت افراد را به درستی قبول یا رد کند.

با توجه به این که به خاطر دنیاگیری کووید ۱۹ اکنون بسیاری از کارها و خدمات از راه دور صورت می‌گیرد، این روش که ویژگی‌های نامرئی را به‌صورت سه‌بعدی تشخیص می‌دهد می‌تواند برای توانا تر کردن روش‌های احراز هویت جهت حفاظت از داده‌های شخصی و مستندات حساس، به کار گرفته شود.

با وجودی که تاکنون نیز از روش‌های زیست‌سنجی بر پایه عروق انگشت برای احراز هویت استفاده می‌شد، اما همه آن روش‌ها بر پایه تصاویر دوبعدی بودند. افزودن یک بُعد جدید در تصویر باعث مشکل‌تر شدن جعل هویت می‌گردد. برای این منظور، ابتدا از یک نور لیزری برای روشن کردن و واضح کردن انگشت استفاده می‌شود. اگر نور به یک رگ برخورد کند، صدایی ایجاد می‌کند. سپس سامانه آن صدا را با یک موج‌یاب فراصوت تشخیص می‌دهد و از آن برای بازسازی تصویری سه بعدی از عروق استفاده می‌کند.

پایتون جاوا را پشت سر می‌گذارد

پس از آن که ۲۰ سال زبان برنامه‌نویسی جاوا در بالای فهرست محبوب‌ترین زبان‌ها قرار داشت، به‌نظر می‌رسد که زبان پایتون آن را پشت سر خواهد گذاشت.

بر پایه آخرین رده‌بندی زبان‌های برنامه‌نویسی که از سوی مؤسسه تیوبی انتشار یافته، محبوبیت جاوا همچنان رو به کاهش است و راه را برای پایتون باز گذاشته تا مقام دوم را در بین محبوب‌ترین زبان‌های برنامه‌نویسی از آن خود کند.

اگر پایتون بتواند جای جاوا را بگیرد، این نخستین بار از زمانی که تیوبی در سال ۲۰۰۱ شروع به شاخص‌گذاری محبوبیت زبان‌های برنامه‌سازی کرد خواهد بود که جاوا خارج از دو مکان اول فهرست قرار می‌گیرد. در حدود بیست سال است که C و جاوا به‌طور ثابت دو مکان اول فهرست را به خود اختصاص داده‌اند. اما اکنون زبان جاوا که ۲۵ سال از عمرش می‌گذرد ۴/۳۲٪ محبوبیتش را نسبت به اکتبر سال قبل از دست داده است. زبان پایتون که در سال ۱۹۹۱ خلق شد، محبوبیت خود را عمدتاً مدیون استفاده توسط دانشمندان علوم داده و گسترش یادگیری ماشین است.

شاخص محبوبیت تیوبی بر پایه تعداد جستجوهای یک زبان خاص در ۲۵ جویشر مختلف است. البته مؤسسات دیگری هم هستند که هر یک با روش‌گان متفاوتی به شاخص‌گذاری زبان‌ها می‌پردازند. بنابراین، رده‌بندی‌ها همیشه هم‌تراز نیستند.

ده زبان برنامه‌نویسی محبوب در رده‌بندی تیوبی به ترتیب عبارتند از:

۱- زبان C (۱۶/۹۵٪)

۲- جاوا (۱۲/۵۶٪)

۳- پایتون (۱۱/۲۸٪)

۴- ++C (۶/۹۴٪)

۵- C# (۴/۱۶٪)

۶- ویژوال بیسیک (۳/۹۷٪)

۷- جاوا اسکریپت (۲/۱۴٪)

۸- PHP (۲/۰۹٪)

۹- R (۱/۹۹٪)

۱۰- SQL (۱/۵۷٪)

زد دی نت، ۷ اکتبر ۲۰۲۰

در بازار مرورگرها در اختیار سافاری با ۳/۶٪ و اپرا با ۱٪ بوده است.

کامپیوتر ورلد، ۲ اکتبر ۲۰۲۰

فرصت‌های تجاری رایانش کوانتومی

با وجودی که هنوز سال‌ها تا دستیابی به رایانش کوانتومی در سطح تجاری زمان باقی مانده است، اما از هم اکنون از مدیران کسب‌وکارها خواسته شده تا تفکر در زمینه این که فناوری کوانتوم چگونه می‌تواند به حل مسایل پیچیده سازمانشان کمک کند را آغاز کنند.

در مقاله‌ای که از سوی مؤسسه مکنزی منتشر شده از پیش‌تازان کسب‌وکار خواسته شده تا شروع به تفکر درباره برنامه‌ریزی برای عصر رایانش کوانتومی کنند. نویسندگان این مقاله گفته‌اند بسیاری از شرکت‌ها قادر نخواهند بود تا یک دهه آینده ارزش قابل توجهی از رایانش کوانتومی به‌دست آورند اما برخی می‌توانند ظرف پنج سال آینده از این فناوری بهره‌مند گردند. نویسندگان مقاله گفته‌اند که با در نظر گرفتن امکانات بالقوه عظیم رایانش کوانتومی و این که پیشرفت‌های فناوری به سرعت حاصل می‌گردند، مدیران کسب‌وکارها باید درک ابتدایی از چگونگی کار این فناوری، نوع مسایلی که می‌تواند به حل آن‌ها کمک کند و چگونگی آمادگی برای مهار کردن آن به‌دست آورند.

بر پایه یک نظرسنجی که به تازگی انجام گرفته، چهار پنجم سازمان‌ها گفته‌اند که کاربردی دارند که بتواند از مزایای رایانش کوانتومی بهره‌مند گردد. این مطالعه بر روی ۲۵۳ سازمان بزرگ صورت گرفته و ۳۹٪ آن‌ها گفته‌اند که هم‌اکنون در حال تجربه و آزمایش کردن رایانش کوانتومی هستند. بقیه گفته‌اند که فعلاً برنامه‌ای در این زمینه ندارند اما خاطرنشان کرده‌اند که مسایلی را که می‌تواند توسط رایانش کوانتومی حل شود، شناسایی کرده‌اند.

کامپیوتر ویکلی، ۳۰ سپتامبر ۲۰۲۰

پژوهشگران سامانه جدید را بر روی ۳۶ نفر با تصویربرداری از چهار انگشت دست چپ و چهار انگشت دست راست آزمایش کردند. آزمایش‌ها نشان داد که این رویکرد نه تنها عملی بلکه بسیار دقیق است، به‌ویژه هنگامی که چند انگشت مورد استفاده قرار گیرد.

پژوهشگران هم‌اکنون بر روی کوچک‌تر کردن سامانه و کاهش زمان تصویربرداری به کمتر از یک ثانیه کار می‌کنند.

ساینس دلی، ۲۸ سپتامبر ۲۰۲۰

جریمه ۱/۹ میلیارد دلاری سیسکو

یک قاضی آمریکایی شرکت سیسکو را به پرداخت ۱/۹ میلیارد دلار غرامت به شرکت سنترپیتال به خاطر نسخه‌برداری از حقوق انحصاری و به ثبت رسیده آن شرکت در زمینه امنیت رایانه‌ای محکوم کرد.

در حکم قاضی آمده است که سیسکو هیچ دفاع مستدلی در جریان دادرسی ارائه نکرده و این نسخه‌برداری غیرمجاز که در محصولات سیسکو در تاریخ ۲۰ جون ۲۰۱۷ به کار گرفته شده، به افزایش چشمگیر فروش سیسکو انجامیده است.

شرکت سیسکو اعلام کرده است که از این رأی ناراضی است و فرجام‌خواهی خواهد کرد. درآمد سیسکو در آخرین سال مالی ۴۹/۳ میلیارد دلار و سودی معادل ۱۱/۲ میلیارد دلار بوده است.

شرکت سنترپیتال در سال ۲۰۰۹ در ویرجینیا تأسیس شده و تمرکز بر استفاده از نرم‌افزارهای هوشمند و سخت‌افزار بارو (فایروال) برای حفاظت از شبکه‌های رایانه‌ای است.

رویتز، ۵ اکتبر ۲۰۲۰

دموکرات‌ها به دنبال تجزیه شرکت‌های بزرگ فناوری

قانون‌گذاران حزب دموکرات در کنگره

آمریکا به دنبال تصویب لایحه‌ای هستند که شرکت‌های بزرگ فناوری مانند فیسبوک، گوگل، آمازون و اپل را وادار به تجزیه و تفکیک کسب‌وکارهایشان بکند و از این طریق، خریداری شرکت‌های دیگر را برای آنان دشوارتر سازد و همزمان قوانین تازه‌ای را برای حفظ رقابت تحمیل کند. این پیشنهاد پس از یک بررسی ۱۵ ماهه توسط کمیته قضایی کنگره صورت می‌گیرد.

این نوع تجزیه اجباری از طریق یک نهاد قانونی، گامی افراطی از سوی کنگره در قبال یک صنعت قوی محسوب می‌گردد. غول‌های فناوری دهه‌هاست که از مقررات سبکی بهره‌مند بوده‌اند و ستاره اقبالشان در واشنگتن می‌درخشیده است اما به تازگی زیر نگاه موشکافانه‌ای درباره موضوعاتی مانند رقابت و محرمانگی مصرف‌کنندگان قرار گرفته‌اند.

جو بایدن، نامزد دموکرات‌ها برای انتخاب ریاست جمهوری نیز گفته است که تجزیه شرکت‌ها باید مورد نظر قرار گیرد. اگر چنین لایحه‌ای به تصویب برسد، بزرگ‌ترین تغییرات را در صنعت فناوری از ۲۰ سال پیش که دولت فدرال علیه مایکروسافت اقدام کرده، به همراه خواهد آورد.

بررسی‌ها در کمیته قضایی کنگره نشان داده است که برای مثال، گوگل و فیسبوک دارای قدرت انحصاری در بازار جستجو و بازار شبکه‌های اجتماعی می‌باشند. این بررسی همچنین نشان داده که آمازون و اپل قدرت بازار عمده و با دوامی در بازار خرده‌فروشی برخط آمریکا و سیستم عامل و برنامه‌های تلفن همراه دارند.

گزارش ۴۵۰ صفحه‌ای کمیته قضایی می‌گوید که چهار شرکت فوق از قدرت بازار خود در زمینه قیمت‌های بیش از حد، تحمیل شرایط قراردادی سفت و سخت و استخراج داده‌های ارزشمند از افراد و کسب و کارهایی که به آن‌ها اعتماد کرده‌اند، سوء استفاده نموده‌اند.

این گزارش همچنین خواستار افزایش بودجه

بخش ضدانحصاری وزارت دادگستری شده است. شایان ذکر است که نمایندگان حزب جمهوری خواه در کنگره از امضای این گزارش سرباز زده‌اند.

شرکت گوگل نسبت به این گزارش موضع گرفته و آن را حاوی ادعاهای قدیمی و نادقیق از رقابتی تجاری درباره جویشر و سایر خدمات خود دانسته است. به گفته گوگل، هدف سازمان‌ها و نهادهای ضد انحصار، حمایت از مصرف‌کنندگان است نه کمک به رقابتی تجاری.

فیسبوک گفته است خریداری شرکت‌های دیگر، بخشی از هر صنعتی است و یکی از راه‌های ابداع فناوری‌های نو جهت عرضه ارزش افزوده به مردم می‌باشد. آمازون و اپل اظهارنظر صریحی در این مورد نکرده‌اند.

آسوشیتدپرس، ۷ اکتبر ۲۰۲۰

افزایش کاربران ویندوز ۱۰

در ماه گذشته، سهم ویندوز ۱۰ در بین سیستم‌هایی که از سیستم عامل ویندوز استفاده می‌کنند از مرز ۷۰٪ گذشت و پیش‌بینی می‌شود تا پایان ماه ژانویه آینده، سه رایانه از هر چهار رایانه ویندوز را شامل شود. بنا به گزارش شرکت تحلیلی نت اپلیکیشنز، در پایان ماه اکتبر با ۲/۸٪ افزایش به ۶۴٪ کل سیستم‌ها و ۷۲/۲٪ سیستم‌های ویندوز رسیده است. این رکوردی برای این سیستم عامل ۵ ساله محسوب می‌شود. در ده ماهه نخست سال ۲۰۲۰، با رشدی ۲۰ درصدی روبرو بوده است. همزمان با افزایش سهم ویندوز ۱۰، سهم ویندوز ۷ همچنان رو به کاهش است و به ۲۰/۴٪ کل سیستم‌ها و ۲۳٪ سیستم‌های ویندوز رسیده است.

کامپیوتر ورلد، ۴ نوامبر ۲۰۲۰

با هم آموزی: سینرگوژی پیشنهادی برای آموزش انسان دو زیست معاصر*

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

مقدمه

نگارنده از ساکنان جهان دو فضائی امروز است، امری کمابیش پذیرفتنی است. در عین حال کارائی سنجی آموزش‌های سنتی متداول، نشان از یک شکست انکار شده دارد، که در آن اگر زمین و زمان هم مقصر باشند، در شکست لامحاله هر چند تدریجی آن، بسیاری از آینده‌نگاران منصف، کمتر تردیدی دارند. اما سامانه‌ای مثل آموزش، متشکل از سامانه‌های جزئی یادگیری، یاددهی و ارزیابی، از کلان سامانه‌های پویای اجتماعی^۱ است که شالوده اصلی آن مدل ارتباطی است. این مدل ارتباطی در بیشینه گونه‌های متحول خود از شانون- ویور تا برلو، به توفیق پایدار و مستمری در آموزش، منجر نشده است. یعنی نیاز به تحولی اساسی برای انطباق با خواسته‌های انسان دو زیست معاصر مورد نظر ما دارد. زیرا این عدم تناسب، هر سامانه‌ای، از جمله سامانه آموزشی را که بر پایه آن شکل می‌گیرد، می‌تواند به عدم توفیق بکشانند (برج ساختن بر آب). شاهد دیگر بر این ادعا، عدم توفیق تکاملی آموزش الکترونیکی^۲ و توقف آن در ایستگاه یادگیری ترکیبی^۳ و توفیق ناکافی تحولات پداگوژیک، از یادگیری فعال تا انتقادی است (البته این‌ها همه ادعاهای بزرگی است). پس ابتدا باید مدل مناسب ارتباطی زیر بنایی تعاملات انسان دو زیست معاصر را ترسیم کرد و بعد قابلیت‌های ناشی از آن را، با فناوری‌های نو آمیخت و تعاریف گونه‌های جدیدی از آموزش را، در

همه‌گیری کرونا که آموزش‌های دانشگاهی را اجباراً به سمت مجازی‌شدن و استفاده از گونه مجازی کلاس‌های درس، به کمک نرم‌افزارهای وبیناری موجود سوق داد، غیر از مشکلات همیشگی محدودیت پهنای باند ارتباطی و هزینه، ابزار و مکان مناسب اتصال دانشجویان در دورآموزی، بحث ادامه‌دار سودبران (ذینفعان)، در ساختار و ادراکی مدرک محور، دشواری یا ناممکنی ارزشیابی از راه دور بی‌خطای دانشجویان بود. دشواری اعتبارسنجی حضور بی‌شبهه دانشجویان در جلسات آزمون و کلاس‌های درس مجازی، مدرسان را به فکر ابداعاتی در اجرای کلاس‌ها و امتحانات درسی انداخت. نگارنده در ارائه درس آداب فناوری اطلاعات در کلاس‌های مجازی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف در ترم پیشین در برگزاری امتحانک‌ها نوآوری‌هایی انجام داد و نتایج ماهانه آن را ماهانه در خبرنامه انجمن آموزش مهندسی ایران طی پنج شماره از فروردین تا مرداد ۱۳۹۹ در شماره‌های چهل الی چهل و چهار نشر نمود. اینک جمع‌بندی این تجارب و پیشنهادی برای گونه‌ای نسبتاً تازه، از اجرای کلاس مجازی را، در این نوشته پیشنهاد می‌کنم.

شکل‌گیری انسان دو زیست معاصر در بین نسل نو، که استعاره

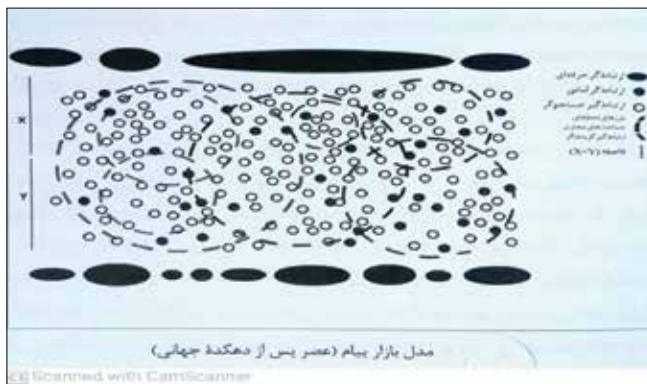
* استعاره‌های برای بیان وضعیت نسل نو معاصر در جهان، که به علت گسترش امکانات ارتباطی به ویژه گسترش جهان مجازی، دلی در گرو جهان مجازی و عقلی در خدمت جهان واقعی دارد و روز به روز با الکترونیکی شدن بیشتر خدمات جهان واقعی، سهم و سیمای زیست در جهان مجازی برای آنان پررنگ‌تر می‌شود. انسانی که به این اعتبار کم‌کم سیمایی دوزیست یافته است.

1- Macro social dynamic systems

2- e-learning

3- Blended learning

ارتباط‌گیران پویا و جست‌وجو‌گری هستند که هر کدام حسب آن که در یک لحظه گزینشگر کدام ارتباط‌گر شده‌اند، عضوی از یک جماعت مجازی شوند که آن‌ها نیز در آن لحظه گزینشگر ارتباط‌گر مذکور هستند.



در مدل بازار پیام، این فرض مطرح شده که اگر دایره‌های سفید در لحظات قبل از گزینشگری در خط میانی بازار، حرکت کنند، فاصله‌شان به‌طور متوسط با همه بیضی‌های بزرگ و کوچک دو طرف بازار یا ارتباط‌گران یکسان خواهد بود. در نتیجه از این اصل بازار پیام برخوردار خواهند شد که هیچ رسانه‌ای امتیازات متفاوت از دیگر رسانه‌ها در دسترسی ارتباط‌گیران به خود نخواهد داشت. ضمن آن که دایره‌های سفید (ارتباط‌گیران گزینشگر) این امکان بالقوه را دارند که به ارتباط‌گران آماتور (دایره سیاه) تبدیل شوند و چه بسا با توسعه امکانات ارتباطی کم سرمایه بتوانند به ارتباط‌گران آماتور پر مخاطب و حتی ارتباط‌گران حرفه‌ای کوچک (بیضی‌های سیاه کوچک) تبدیل شوند ... احتمالا در آینده و در بازار پیام نیز توسعه توانایی موتورهای جستجوی بسیار پیشرفته سبب شکل‌گیری راسته‌های ارتباطی در بازار پیام خواهد شد. ضمن آن که شبیه‌تر شدن ارتباط در فضای مجازی دهکده جهانی به فضای واقعی در بازار پیام ممکن است افزایش استحکام روابط مجازی میان ارتباط‌گیر و ارتباط‌گر را نیز به دنبال داشته باشد ... در بازار پیام، سواد رسانه‌ای اهمیتی به مراتب بیشتر از دهکده جهانی خواهد یافت. سواد رسانه‌ای از نسلی به نسل دیگر منتقل خواهد شد. مشابه انتقال رمز و رازهای پیچیده حاکم بر عملکرد یک بازرگان در بازارهای سنتی مشرق زمین که گاه به‌گونه هنجارهای نانوشته در یک پاره فرهنگ به نسل بعدی منتقل می‌شد ... در بازار پیام، چون مخاطبان یا ارتباط‌گیران، به بزرگ‌ترین تکرار رسانه‌ای طول تاریخ دست خواهند یافت، دوران مخاطب توده پایان خواهد یافت ... در بازار پیام، جماعت‌های ارتباط‌گیر گزینشگر جایگزین توده بی‌شکل خواهند شد - مشابه تصویر زیر - ... در واقع ارتباط‌گیران بازار پیام بر خلاف خصلت بی‌شکل و توده‌وار عصر قبل از دهکده جهانی، در آینده، شکل‌دار خواهند شد ... که نماینده وضعیتی خواهد بود بسیار متفاوت با روزگاری که مخاطب رسانه‌ها را توده می‌نامیدند ... در مورد مدل‌های بازار پیام، به‌ویژه مدل تبدیل توده به جماعات

قالب ویژگی‌های سامانه‌های جزئی آن، پیشنهاد نمود. این کاری است که در این گزارش تلاش می‌کنم انجام دهم. به‌عنوان مدل ارتباطی، مدل ارتباطی بازار پیام^۴ را که مدل متاخر دهکده جهانی مک لوهان و ابداع دکتر مهدی محسنیان راد است و توصیفی آینده‌نگرانه از وضعیت تبادل اطلاعات در آینده است، پیشنهاد می‌کنم. بر مبنای آن، الگویی با برجسب فضای دانشی^۵، به‌عنوان آتمسفر مناسب زیست تعلیم و تعلم فردا، توصیه و توصیف می‌کنم. در این فضای دانشی، با امکان تولید و مصرف مستمر اطلاعات مناسب و مقتضی هر فرد و وضعیت، آموزش نو با هم‌آموزی که عرصه یادگیری معلمان و متعلمین به شکل فعال، مشارکتی، جمع سپارانه، مکاشفه‌ای و بازی‌واره است، با هدف دانش و مهارت‌آموزی، می‌تواند شکل بگیرد. ضروری است ابتدا اندکی به نظریه ارتباطی بازار پیام از دیدگاه مبدع آن در کتاب ارزشمند و پر شمارگان ایشان با عنوان ارتباط‌شناسی بپردازیم. زیرا پایه اصلی مدل باهم‌آموزی ما، این نظریه ارتباطی است^۶:

با فرا رسیدن عصر بازار پیام، یکی از بزرگ‌ترین تحولات فناوری ارتباطات رخ خواهد داد که مرتبط با توسعه هوش مصنوعی و ذخیره اطلاعات است. آنگاه امکان جدیدی برای انسان‌های دهه‌های آینده فراهم خواهد شد که بتوانند به همه زبان‌های دنیا سخن بگویند و همه زبان‌ها را درک کنند ... فرارسیدن عصر همه فهمی همه زبانی را می‌توان مشابه رویدادی تصور کرد که در اواسط قرن هیجدهم اتفاق افتاد و بعدها آن را انقلاب صنعتی نامیدند ... موجودی-زمانی - همه انسان‌های کره زمین مشابه و محدود و در هر شبانه روز ۲۴ ساعت است. حال اگر بیشترین سهم را در شبانه روز به مصرف پیام اختصاص دهند، امکان مصرف بالقوه آن‌ها در مقابل دسترسی نامحدودی که خواهند داشت بسیار ناچیز خواهد بود. این تراز به شدت نابرابر، سبب خواهد شد که انسان مخاطب^۷ عصر میز خطابه و منبر و موجودی که در دوران استفاده از مطبوعات، رادیو و تلویزیون به‌صورت خوانندگان، شنوندگان و بینندگان می‌نامیدند و در عصر دهکده جهانی تبدیل به ارتباط‌گیران^۸ شده بودند به ارتباط‌گیرندگان گزینشگر^۹ تبدیل شوند. قطعا شکل‌گیری پیام‌های قابل دریافت پنج حس و چند بعدی، کمک خواهد کرد حجم بیشتری از محتوا در یک پیام مشخص جای گیرد ولی محدودیت زمان، کماکان بر گزینشگری ارتباط‌گیران در انتخاب اندک و انبوه حاکم خواهد بود... در تصویر - زیر - مدل بازار پیام با تعدادی بیضی کوچک و بزرگ طراحی شده است که هر کدام نماینده رسانه یا ارتباط‌گیری حرفه‌ای هستند که مشابه چینش حجره‌ها در معماری بازارهای سنتی مشرق زمین با فاصله‌ای مشابه $X=Y$ ، در دوسوی بازار قرار گرفته‌اند. در میان آن‌ها، دایره‌های سفید به منزله

4- Message BAZAR

5- Knowledge Space Model

۶- مهدی محسنیان راد، «ارتباط‌شناسی»، چاپ شانزدهم، انتشارات سروش، ۱۳۹۵.

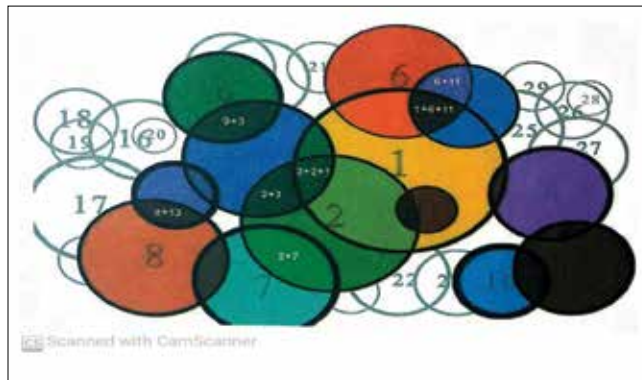
7- audience

8- communicatee

9- selective communicatee

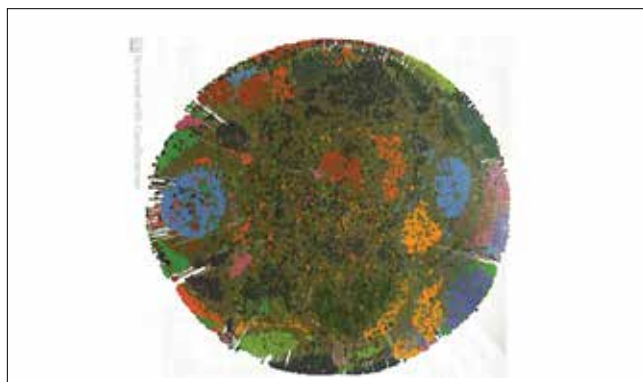
حرکت می‌کنند. این روش در سه گونه کاملاً مجازی، ترکیبی مجازی - واقعی و تماماً واقعی، قابل ارائه است. در عصر کرونا گونه اول به عسر و حرج و با کاهش این همه‌گیری، گونه ترکیبی و برای گذر تدریجی و تکاملی پس از پایان همه‌گیری، از گونه واقعی آن می‌توان استفاده کرد. در مدل فضای دانشی، در هر قطاع آموزشی مثل یک جلسه کلاسی^{۱۴}، اطلاعاتی متناسب همه زنده افزارهای آموزشی مبادله می‌شود. این فضا که در جلسه اول، برای همه با انتشار یک گونه اطلاع، آغاز می‌شود و به تدریج محتوا به ازای گروه‌های فراگیرنده متفاوت شده (به دلیل دانسته‌های پیشین متفاوت)، شکسته و تکثیر می‌شود، تا در میانه، از جلساتی به بعد، برای هر دانشجو به عنوان زنده افزار، اطلاعات مناسب و انحصاری برای او باید منتشر شود. به شکل سنتی و واقعی، اجرای این روش تقریباً ناممکن است. در فضای ابررسانه^{۱۵} الکترونیکی است که هر کس در بُعدی از این فضای دانشی، سکنی می‌گزیند و به گفتگو^{۱۶} با خود، دیگران، رسانه و موضوع، برای شکل‌گیری گفتمان^{۱۷} درسی مناسب خود می‌پردازد. در الگوی فضای دانشی بر پایه مدل ارتباطی بازار پیام، دسترسی لحظه‌ای به منابع متعدد اطلاعاتی و مشورتی، برای فراگیرنده در تمامی مسیر فرایند یادگیری، مجاز و باز تلقی می‌شود و تنها در موارد که نیاز به کشف یا ارزیابی دانسته‌های فراگیرنده است، می‌تواند بدون صرفه، حتی زیانبار و مختل کننده تلقی شود و با عقلانیت فراگیرنده تا لبه حذف حرکت کند.

ادامه بحث را با تمرکز بر محتوای آموزش مناسب پی می‌گیریم. سپس به مدل‌های یادگیری، یاددهی و ارزیابی می‌پردازیم. تولید محتوای درسی اعتبارسنجی شده^{۱۸} امری دشوار و پرهزینه است و تولید خودکار آن، امری دشوارتر، که شاید به همین دلیل آموزش الکترونیکی، پشت دروازه استانداردهای شکلی - گونه‌هایی از اسکورم^{۱۹} - و نه محتوایی آن، تقریباً متوقف مانده است. شاید به دلیل همین ناتوانی است که برای رازگشایی ساختار و محتوای مطلوب کتب درسی مرجع، به مهندسی معکوس^{۲۰} فکر می‌کنند. نگارنده با وقوف تجربی^{۲۱} به این دشواری، که ناشی از ضرورت تولید مولفه‌های درسی اعتبارسنجی شده محقق کننده اهداف رفتاری و قابل ساختاردهی در قالب‌های معنایی دروس است، با آگاهی از این جنبه می‌گذرد و تنها به پیشنهاد اشکالی از ارائه، برای تحقق دانش و مهارت ممزوج، که مد نظر طراحان برنامه‌های نوین درسی دانشگاهی است، می‌پردازد. قبل از آن بد نیست، عدم باور خود، به این گونه پرنرنگ کردن



ارتباط‌گیر ... نرم‌افزارهایی برای تحلیل شبکه آمده‌اند که حتی ظاهر دیگرام‌هایی که آن‌ها ارائه می‌کنند همه به نوعی اثبات کننده - این نظریه هستند - مانند تصویر زیر که با استفاده از نرم‌افزار نود-ایکس ال برای نمایش نقاط گره و ستاره در شبکه اجتماعی فیسبوک ترسیم شده است. بنابراین می‌توان تصور کرد که وقتی دستگاه‌های ترجمه همزمان همه زبان‌های جهان در گیرنده رادیو و تلویزیون‌های آینده نصب شود، همین شکل شبکه‌های اجتماعی امروز، برای مخاطبان رسانه‌های آینده نیز روی خواهد داد.

...



اعتنای به بازار پیام و شکل‌گیری رو به ارتقای آن ما را وادار می‌دارد دسترسی منع نشده به منابع باز را حین آموزش تکوینی به عنوان یک واقعیت به رسمیت بشناسیم. این مدل ارتباطی ما را وامی‌دارد بر آتمسفر آموزشی مناسب و ممکن نام فضای دانشی بنهیم و برای همه سودبران در پراکنش اطلاعاتی، در آن واحدهای متناسب با مدل یادگیری موجودشان لحاظ کنیم.

با هم‌آموزی^{۱۰} که با از هم‌آموزی^{۱۱} که آموزش هم‌تا به هم‌تا، یعنی دانشجویان به یکدیگر متفاوت است، مبنای سینرگوژیک دارد و چون شامل یادگیری همه زنده افزارهای^{۱۲} فرایند آموزش می‌شود، عنوان همه آموزی^{۱۳} برای آن مناسب‌تر باشد. فرایندی که در آن استاد یا اساتید، دانشجو یا دانشجویان، دوش به دوش در فرایند یادگیری

14-Session

15- Hyper Media

16- Dialog

17- Discourse

18- Validated course content

19-SCORM

20- Reverse Engineering

۲۱- پروژه نگارنده در موسسه فرهنگی روزه تهران برای برپایی اطلاع هوشمند در دهه ۱۳۷۰ شمسی که منجر به تولید نرم‌افزاری برای تولید رایانه‌ای کتب درسی حاوی محتوا و روش آموزش برای بیست درس شد که پس از آن به علت عدم توان جذب سازمانی، علیرغم آموزش استفاده، بی‌استفاده مانده است.

10- Learning Together

11- Peer to Peer learning

12-Liveware

13-Together Learning

به سمت تحقق اهداف رفتاری مقید به دانش و منجر به مهارت دارد. نقشی که با هویت فعلی شبه پرده خوانی مدرسان در مرور اسلایدهای درسی، از زمین تا آسمان تفاوت دارد. آموزش فعالی که مدرس در آن از نقش اندراگوژیک هماهنگ کننده^{۳۱} فراتر می‌رود و داوطلبانه، تسهیل‌گری^{۳۲} خودآگاه می‌شود، در عرصه‌ای که چون گذشته سنتی، دیگر همه کاره نیست. دشواری او تکرر و تنوع مدل‌های یادگیری فراگیرندگان است، که علاوه بر محتواهای متکثر، الگوهای یاددهی متفاوت و متنوعی را در اجرا نیز می‌طلبد. در اینجا مدل فضایی دانشی سازنده آتمسفر لازم، برای این تنوع نگاشت‌های دوگانه-مدل یادگیری به مدل یاددهی-ای است که فناوری‌های سازنده جهان مجازی، تامین کننده بخشی از اطلاعات مورد نیاز آن است. ویژگی برجسته این مدل در یاددهی، ماهیت اقناعی^{۳۳} آن است. فرآیند این اقناع، نیاز به صوری مدرس دارد. فراگیرنده دوزیست^{۳۴} ما، که به شکل لحظه‌ای^{۳۵} به منابع متکثری دسترسی دارد، می‌تواند در اثر این گرانباری اطلاعات^{۳۶}، دچار آلودگی اطلاعاتی^{۳۷} شود، و از آن‌ها سپر مقاومتی در مقابل دریافت محتواهای نو بسازد و به دست گیرد. در این حالت صوری مدرس، تا تحقق اقناع، برای فرصت دادن به فراگیرنده، برای گذر از منحنی مواجهه با تغییر، رفتاری کلیدی است. دانشجوی در قبال نادانستگی، منفعل شده، باید فرصت یابد تا با پذیرش، فعال شود (مشابه منحنی عکس‌العمل احساسی در قبال تغییر^{۳۸} در شکل زیر):



از تفصیل مدل‌های یادگیری و یاددهی - که در آن‌ها در حد ایده پردازی، اقامت کردیم - می‌گذریم و می‌پردازیم به صفات و ویژگی‌های مشترکی که از این ایده‌ها، برای مدل آموزشی مرکب حاصله، فراهم می‌شود. ابتدا جمع‌بندی می‌کنیم که با مفروضات فوق، مدل آموزشی حاصله، می‌تواند بر حسب اقتضائی^{۳۸} دوره^{۳۹} بگیرد با صفات زیر برای سامانه آموزش، که به هر سه سامانه جزئی آن، یعنی یادگیری و یاددهی و ارزیابی می‌تواند تسری یابد:

- فعال^{۴۰}.

ضرورت مهارت آموزی صرف، در آموزش‌های دانشگاهی (پیشنهاد برنامه فوق)، که می‌تواند دانشگاه را، به هنرستان تقلیل دهد، بیان کنم. هر چند اصرار منفعت طلبانه سینه چاکان کسب و کار، به ضرورت درج فصل‌هایی، در باب تجارت، در همه کتب دانشگاهی همه رشته‌ها، امروزه به جایی رسیده باشد که گوگل، دوره‌های شش ماهه مهارتی خود را جایگزین مناسبی برای آموزش دانشگاهی بداند. برای ترسیم کلیات رویکردی^{۴۱} که ارائه محتوای آموزشی را به سمت دانش ممزوج با مهارت هدایت کند، از الگویی در تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی با کوتاه نوشت^{۴۲} PL2P^{۴۳} وام می‌گیرم. در این الگو از فراگیرندگان می‌خواهیم در مورد مفاهیم، پرسش را از چونی یا چگونگی^{۴۴} انجام یا به کارگیری، آغاز کنند و از مدرسان می‌خواهیم جواب مهارتی خود را با بیان چیسستی^{۴۵} آغاز کنند و سپس چونی را ترسیم کنند. تا گفتمان مهارتی دانش پایه^{۴۶}، شکل بگیرد.

در مورد مدل یادگیری فراگیران، می‌توان بر یک‌ه بودن، متغیر بودن و پیش‌نیازی الگوهای فردی آموزش‌پذیری و خودآموزی، برای تحقق آن تاکید کرد. به این دلیل، انتخاب هر چارچوب سطوح یادگیری، نظیر طبقه بندی شناختی بلوم به شرط مناسب سازی موردی^{۴۷} بر اساس پیکربندی پذیری^{۴۸}، قابلیت به کارگیری، برای انسان دو زیست معاصر را دارد (اشکال زیر).

یابش مدل یادگیری یک‌ه و شخصی^{۴۹} امری بر عهده فراگیر است که به سه پیش‌نیاز وابسته است: آموختن سواد یادگیری، تمرین آموزش‌پذیری و تجهیز به خودآموزی. این مقدمات شرایط را برای گفتگو به قصد برپایی گفتمان‌های آموزشی،



فراهم می‌سازد. حالا مدرس مجهز به مدل یاددهی همسو شده^{۳۰} با مدل یادگیری، می‌تواند نقش پیشستازی را در فضای دانشی آموزش، در کنار سایر سودبران و کانال‌های ارتباطی، ایفا کند. مدل یاددهی و مدرس مجری آن، نقش پیدا و پنهان قابل اعتنایی، در شکل‌گیری گفتمان‌های آموزشی از طریق گفت‌وگو و هدایت آن

31- Coordinator

32- Facilitator

33- Persuasion

34- Online

35- Information Overload

36- Information Pollution

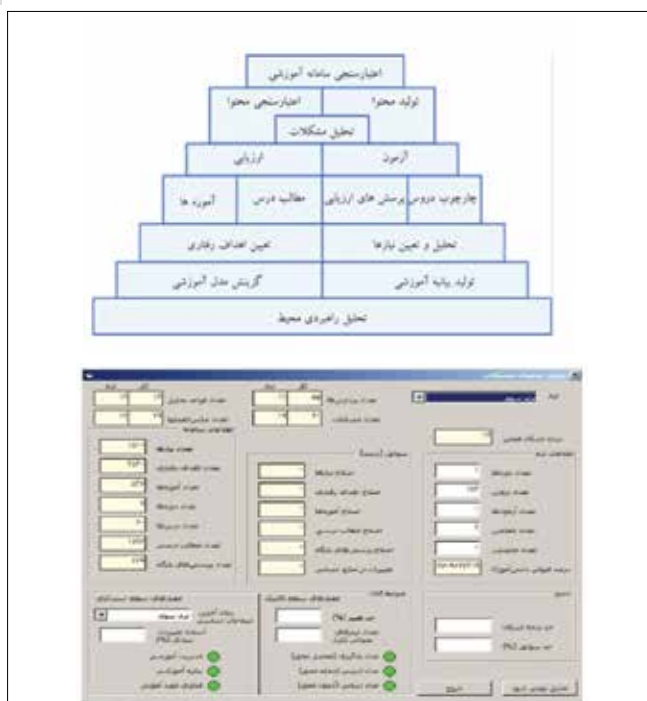
۳۷- پیشنهادی خانم Elizabeth Kubler- Ross در ۱۹۶۹.

38- contingent

39- Hybrid

40- Active

30- Aligned



ابزارهای ارزیابی، سهمی از یاددهی را، مشابه جلسات گفتگوی درسی، به عهده گیرند. به همین علت همه یا برخی از صفات سامانه آموزشی را در بر داشته و بازنمایی می کنند. یک نمونه از این سناریوی توافقی ابتدای دوره، با میزان کافی از اختیارات گزینه‌ای برای فراگیرنده‌ها، می تواند به شرح زیر باشد:

■ امتحانک‌های تصادفی با پایان هر مبحث درسی به تعداد سه تاپنج، با امکان حذف نتایج یک تا دو امتحانک با بدترین نتایج، به انتخاب دانشجو. واحد ۲۵٪ کل نمره درس. با برخی از ویژگی‌های زیر به انتخاب طراح آزمون:

- طیف متنوعی از گونه‌های پرسش: شامل چند جوابی با امکان درست یا غلط بودن همه یا هیچ کدام از گزینه‌ها و نمره منفی برای پاسخ‌های نادرست، درست یا غلط، کوتاه پاسخ و تشریحی.
- گونه‌های طرح پرسش: شامل انتخاب زمینه‌های پرسش یا پرسش‌ها، توسط مدرس یا دانشجو، طرح پرسش توسط استاد یا دانشجو برای دیگر دانشجویان.
- انواع کانال ارسال پاسخ شامل: متنی در کلاس درس مجازی، متنی در شبکه اجتماعی حامی در گروه درس یا ارسال مستقیم به استاد درس، پرونده صوتی در شبکه اجتماعی حامی درس، پرونده تصویر دستخط در شبکه اجتماعی حامی درس، انتخاب و طرح پرسش و پاسخ‌گویی با دانشجو و تصحیح پاسخ‌ها با استاد یا واسپاری همه آزمون شامل انتخاب و طرح پرسش و پاسخ‌دهی و امتیازدهی بر عهده دانشجویان با جایگشت در این زنجیره، بدون امکان تصدی همزمان نقش‌های مکمل. مثلاً هر دانشجو تنها می تواند سوال برای دیگران طرح کند و سوال طراحی شده توسط غیر را پاسخ دهد و امتیاز تنها به کیفیت پرسش‌های دیگران که برای پاسخ‌دهی برگزیده است و کیفیت پاسخ‌های دیگران به پرسش‌هایی که خود طرح کرده

- تکوینی^{۴۱}.
- مشارکتی^{۴۲}.
- پیکربندی پذیر^{۴۳}.
- مناسب شونده^{۴۴}.
- جمع سپارانه^{۴۵}.
- بازی واره^{۴۶}.
- بهبود پذیر^{۴۷}.
- ارتقاء یابنده^{۴۸}.
- تکاملی^{۴۹}.

در مورد مدل ارزیابی روش پیشنهادی، مهم‌ترین نکته آشنائی زدائی^{۵۰} از مفهوم سنتی آزمون، به عنوان رقابتی گلابی‌توری برای کسب نمره یا افشای نادانی یا کم‌دانی فراگیرنده و یا پیش نیازی برای اخذ مدرک تحصیلی اثبات‌گر دانائی است که می تواند به فرصتی برای خودآزمایی با رغبت و امکان آفرینی برای یادگیری، تبدیل شود. هر چند یک کارکرد مهم و عموماً مغفول مانده ارزیابی، اعتبارسنجی اثربخشی مولفه‌های درسی، طی گذر زمانی است. این امر با اندازه‌گیری میزان تحقق اهداف رفتاری آغاز می شود و می تواند در مواردی به شهادت ثبت مآوقع اجرای آموزش و داوری ضمنی زنده افزارهای آن، به علت از رده خارج شدن مثلاً فناوری مورد آموزش، حتی منجر به حذف مولفه یا آموزه‌های درسی مرتبط شود. این از اعتبار افتادگی، می تواند تا اضمحلال سامانه‌های جزئی آموزش و کل آن استمرار یابد. در سامانه تولید مدل پایه رایانه‌ای برنامه‌ها و کتب درسی، که پیش از این به آن اشاره شد (مدبر)، این مسیر اضمحلال با چراغ راهنمایی که از سبزی به زردی و سرخی می گرایید بر روی داشبورد به مدیریت آموزشی اخطار داده می شد^{۵۱} (تصاویر):

تصاویری از مستندات سامانه مدبر

به اقتضا و اجبار دورگه بودن روش پیشنهادی و مجازی بودن تمامی یا بخشی از آن در اجرا، از دو گونه ارزیابی تکوینی و مجموعی، دومی به تنهایی حتی برای ارزیابی سنتی امتیاز دهی (به علت دشواری‌های احراز هویت فرد آزمون‌دهنده) ناکارآمد است. به این ترتیب با اولویت و غلبه الزامی ارزیابی تکوینی، اجرای آموزش را هم به گونه تکوینی، سوق می دهد. ارزیابی‌های تدریجی، مستمر و تکاملی توزیع شده در سراسر دوره، سناریویی را ایجاد می کند که در آن همه گونه‌ها و

- 41- Evolutionary
- 42- Collaborative
- 43- Configurable
- 44-Adaptable
- 45- Crowdsourcing
- 46- Gamification
- 47- Improvement
- 48- Upgrade
- 49- Evolutionary
- 50- Deconstruction

۵۱- سید ابراهیم ابطحی، «مدل و محیطی رایانه‌ای برای تولید برنامه درسی و محتواهای آموزشی قابل اعتبارسنجی»، پذیرفته و ارائه شده در سومین کنفرانس آموزش الکترونیکی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دی ماه ۱۳۸۷.

نکته که تفاهمات سودبران فوق‌الذکر، نباید به زیان سودبران کلان‌تر: نظیر والدین، جامعه علمی، ملت و کشور باشد و صرفاً منفعت طلبانه، حامی منفعت سودبران سطح یک گردد.

در جلسات ابتدائی درس، گفتمان باهم‌آموزی با توصیف اجمالی هدف و ابعاد سامانه‌های جزئی آن، توسط مدرس یا مدرسان و دستیار یا دستیارانشان برای شکل‌گیری گفتمان با هم‌آموزی به بحث با دانشجویان و بین خودشان گذارده می‌شود. پسندیده است این گفت‌وگوها، فقط به‌عنوان گفت‌وگو مد نظر قرار نگیرد، بلکه در قالب مذاکرات چند جانبه، برای حصول توافق اجماعی، بر اساس ضوابط مذاکرهٔ مصالحه محور، انجام شوند. الگوهای توافقی در سیمای یک آداب نامه، می‌تواند توافقات الگوهای آموزشی^{۵۴} نامیده شود، که شامل سبدهای توافقی از الگوهای یاددهی، یادگیری و ارزیابی از سبدهای الگوهای با هم‌آموزی، برای انسان دوزیست معاصر با مدل ارتباطی بازار پیام باشد. توافقات جزئی‌تر، نظیر ترکیب محتوایی درس، جزئیات اجرائی مدل ارزیابی، نیز می‌تواند پس از توافق، مستند شود. اما در مورد لزوم و نحوه اعتبارسنجی فعالیت‌های دانشجویان، از جنبه اعتبارسنجی خودانجامی^{۵۵} به داور مدرس یا مدرسان، نیز باید تفاهمی صورت گیرد که مدرس با سنجش مقتضی، ضریبی بین یک دهم تا نه دهم به امتیاز هر فعالیت جمع‌سپارانه دانشجویی، شامل فعالیت‌های پیشنهادی و اقدامی داوطلبانه دانشجویان، بدهد. در نهایت لازمست در مورد صورت نهائی فعالیت‌های مشارکت‌تکوینی جمع‌سپارانه دانش‌جویان، اجماعی حاصل شود.

نمونه‌هایی از حوزه‌های مشارکت جمع‌سپارانه‌تکوینی، در دو گونه پیشنهادی و اقدامی یا فعالیتی عبارتند از:

- بهبود دانشجویی اسلایدهای درسی: اعلام داوطلبی اقدامی از سوی دانشجویان برای تهیه گونه‌ای جدید از اسلایدهای هر سری اسلاید جلسات کلاس درس، با مهلت انجامی تا قبل از اتمام ارائه سری بعدی اسلایدها. به شکل رقابت برای انتخاب نواورانه‌ترین اسلایدها با نظرسنجی از دانشجویان و اعلام نمره مشارکت برای داوطلبان در هر مورد به اضافه نمره برگزیدگی برای فرد برگزیده.

- آموزش فناوری‌های از جمله نرم‌افزارهای درس به دیگر دانشجویان. انجام گروهی فعالیت‌ها.

- پذیرش سرپرستی گروه‌های درسی.

- پیشنهاد کتاب درسی مناسب‌تر.

- پیشنهاد برنامه درسی مناسب‌تر.

- پیشنهاد روش ارزیابی مناسب‌تر درس.

- پیشنهاد روش تدریس مناسب‌تر درس.

- پیشنهاد روش یادگیری مناسب‌تر درس.

امتیازات اخذ شده هر فعالیت اطلبانه در دو وجه اعلام داوطلبانه مشارکت برای حضور و برگزیدگی به‌عنوان مناسب‌ترین است که در ضریب خودانجامی ضرب می‌گردد. کف امتیاز این بخش پنج نمره

است، بدهد. این گونه‌ای از ارزیابی هم‌تا از هم‌تا^{۵۲} است که از هم‌آموزی عاریت گرفته‌ایم.

- غلظت افزاینده تدریجی بازی وارگی امتحانک‌ها.
- استقبال از داوطلبی پاسخ دهی واجد پاداش.
- پاداش‌دهی در ازای سرعت پاسخ‌دهی.
- جریمه تشابه پاسخ با اعلام قبلی با هدف تنوع بخشیدن به انواع پاسخ‌های پوشای کل معنای هر مطلب.
- تدوین آداب نامه‌ها و توصیف مدل فرآیندی هر آزمون در ابتدای برگزاری آن.

■ آزمون‌های مجموعی میان ترم و پایان ترم: بستر انجام این آزمون‌ها سامانه آزمون‌گیری متصل به کلاس درس مجازی و واجد ۲۵٪ کل نمره درس است.

■ تمرینک‌های درسی به شکل حل مسئله شامل پنج تمرینک با حق‌گزینش امتیازهای سه تمرینک موفق توسط هر دانشجو، واجد ۲۵٪ کل نمره درس.

■ امتیاز مشارکت‌های تکوینی جمع‌سپارانه، واجد ۲۵٪ کل نمره درس است که تفصیل آن در ادامه در توصیف مدل اجرائی این پیشنهاد، درج شده است.

مدل اجرائی با هم‌آموزی، واجد ظرائف متعددی است. از جمله هستان شناسی آن دلالت می‌کند بر برخی تحولات ساختاری و محتوایی که در تقابل با مدل سنتی آموزش، می‌تواند مقاومت‌ساز باشد. از این منظر، تحقق اهداف بلندپروازانه این مدل، ایجاب می‌کند مدرس، اریکه قدرت دانای مطلق و فعال مایشاء را ترک کند. سپس در فرآیند تعلیم و تعلم همزمان، به ضرورت، نقش دوزیست معلم و متعلم را، به نوبت بپذیرد. زیرا از این به بعد باید بیاموزد و بیاموزاند. مدرس در اینجا آموزش دادن را، مستمر می‌آموزد و ارتقاء می‌بخشد و مستمرا مدل‌های متکثر و متعدد و مناسب با تک‌تک دانشجویان را، تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی می‌کند. آموخته‌های او، از شکست‌های مکرر است که سطح یاددهی او را ارتقاء می‌بخشد. در مدل با هم‌آموزی، همه چیز از جمله محتوا، در اجرا مستمر، اصلاح می‌شود، بهبود و ارتقاء می‌یابد. در این کار همان اندازه که مدرس سهیم است، دانشجویان هم نقش دارند.

به‌عنوان نمونه، یک سناریو از این اجرا را، در ادامه توصیف می‌کنیم که می‌تواند جنبه‌های بیشتری از ضرورت‌های اجرایی این مدل را، روشن سازد. صفات ده گانه اشاره شده قبلی، ایجاب می‌کند برای ترک فضای جنگ شبه‌گلادیاتوری رقابت برای تصاحب نمره، سیمای مشارکت جویانه‌ای از آن، از ابتدا برای همه سودبران آموزش: شامل مدرس یا مدرسان، دستیار یا دستیاران آن‌ها ترسیم شود. در این سناریو پیشنهاد استفاده از چهار جلسه آغازین و ماقبل ترمیم درس، برای تشریح، مذاکره و توافق بر انجام شکل اثربخشی از اجرای اخلاق‌مدارانه^{۵۳} درس است. اجرای اخلاق‌مدارانه، اشاره دارد به این

54- EPA: Education Patterns Agreement

55- SWV: Self Work Validation

52- Peer to Peer Evaluation

53- Ethical

هر کلاس در حد کمینه دوازده تا بیشینه بیست نفر نموده است. برای اجرای ممکن این مدل، برای کلاس‌های پرجمعیت‌تر، باید چاره دیگری از طریق مناسب سازی این مدل، اندیشید. انتظار می‌رود با هم‌آموزی طلعه عصری باشد که مدرس با هبوط داوطلبانه، از سکوی مرتفع و ناهم سطح معلمی در کلاس‌های درس، فراگیرندگان را به جای ترغیب به به‌یادسپاری دانسته‌های خود - که فهم او از دانسته‌های پیشینیان است و دعوت به تکثیر رخدادهای مشابه خود به‌عنوان دستاورد آموزش - آن‌ها را به کشف استعدادهای خود، نوآوری و پرواز بر فراز دانسته‌های پیشینیان دعوت کند و ایدون باد.

است (۲۵٪ کل نمره درس) اما سقف ندارد و نمره اخذ شده بیشتر، پاداش اضافی دانشجوی مشتاق و پرکار، تلقی می‌شود. قابل توصیه و یادآوری است که برای حذف رقابت نامبارکی که معمولاً در روش سنتی، بر سر اخذ نمره اتفاق می‌افتد، مناسب است، علاوه بر اعلام کیفی نتایج ارزیابی‌ها در حد امکان، هستان‌شناسی ارزیابی‌های هر دانشجو، با فاصله سنجی وضع پیشین و پسین او در برگزاری هر کلاس صورت گیرد و وزن مقایسه دانشجویان با یکدیگر در محاسبه نمره نهائی کمینه شود. به این دلیل مناسب است، پیش‌آزمونی جامع و پوشا، در باب شناسائی میزان آشنایی هر دانشجو با مطالب درس، قبل از شروع ارائه آن، صورت پذیرد. فاصله سنجی این وضعیت با وضعیت آتی و نهایی دانشجو در آزمون نهائی و تکوینی می‌تواند میزان رشد دانشجو طی دوره را نشان دهد. برای اعمال نتایج این ارزیابی می‌توان امتیاز اضافی تکوینی - تشویقی بیست درصدی مبدل نمره ناخالص هر دانشجو به نمره خالص و اعلانی را، به اعمال این ارزش‌گذاری اختصاص داد. نکته پایانی تجربی حاصل از اجرای بخش‌هایی از این الگو، نشان می‌دهد، پیچیدگی‌های عملیاتی اجرا، این روش را مناسب کلاسی با تعداد کم یا استاندارد دانشجو در

"تراوش‌های ذهنی"

۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

به زودی منتشر می‌شود!

شرکت‌هایی که مایل به حمایت مالی از چاپ این کتاب هستند

با دفتر انجمن (۶۶۴۱۲۸۶۱) تماس بگیرند

بررسی چالش‌ها و ابزارهای مرتبط با روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار در تحول دیجیتال سازمان*

عرفان الهامی

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: er.elhami@mail.sbu.ac.ir

ابوالفضل انصاری

دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، ایران

پست الکترونیکی: a_ansari@ce.sharif.edu

بهار فراهانی

پژوهشکده فضای مجازی، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: b_farahani@sbu.ac.ir

فریدون شمس علیئی

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: f_shams@sbu.ac.ir

چکیده

فرایندهای کسب‌وکار نقطه برآیند تمام موجودیت‌ها و دارایی‌های سازمان در جهت پاسخ به نیازمندی‌های کسب‌وکار است. از این رو مدیریت فرایندهای کسب‌وکار یکی از دغدغه‌های همیشگی سازمان است. با تغییر نیازمندی‌ها و شرایط کسب‌وکار روش‌های سنتی مدیریت فرایندهای کسب‌وکار توانایی پاسخگویی خود را از دست داده‌اند و روندهای جدید مدیریت فرایند کسب‌وکار با بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری‌های جدید برای تطبیق بیشتر با نیازهای جدید شکل گرفته‌است. فرایندکاوی و روش‌های زیرمجموعه آن از قبیل رویکردهای مختلف پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار از مهم‌ترین این روش‌ها هستند که در بهبود فرایندها و همراستایی آن‌ها با کسب‌وکار از طریق تخمین‌های برخط و برون خط نقش بسزایی ایفا می‌کنند. عملیاتی‌سازی روش‌ها و ابزارهای جدید مدیریت فرایندها در سازمان و توانمندی تجزیه و تحلیل عملیاتی مختلف فرایندهای کسب‌وکار نیازمند حمایت و بسترسازی معماری سازمانی است. از سوی دیگر روش‌های فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندها برای بروزرسانی لایه‌های معماری سازمانی در جهت پشتیبانی از تحول در سازمان استفاده می‌شوند. از این رو این مقاله به تشریح تعامل و ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار در تحول دیجیتال با معماری سازمانی می‌پردازد. در ادامه برخی از ابزارهای مهم حوزه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار را معرفی و مقایسه می‌کند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت فرایند فرایندهای کسب‌وکار، فرایندکاوی، پایش پیش‌بینی کننده، تحول دیجیتال، معماری سازمانی

* این مقاله در سومین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی، ۲۲ و ۲۳ آبان ۱۳۹۸، ارائه شده است.

۱- مقدمه

مدل‌سازی و معماری‌های سرویس‌گرا) دارای محدودیت‌های بسیاری هستند. از طرفی فناوری‌های نوین فرصت‌ها و تهدیدهای جدیدی را برای سازمان‌ها ایجاد می‌کند [۳]. از سوی دیگر رشد حجم سرمایه‌گذاری و توجه مدیران به ابزارهای جدید مدیریت فرایند و فناوری‌های نوین در سازمان حاکی از شکل‌گیری روند جدیدی در حوزه مدیریت فرایندهای کسب‌وکار است. روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار مبتنی بر داده پیش‌بینی مفهوم مدیریت فرایندهای کسب‌وکار هوشمند^{۱۰} هستند که بر اساس انقلاب دیجیتال و تحول دیجیتال در سازمان شکل گرفته است. این روندها در آینده از ارتباط فرایندهای دیجیتال با اشیاء فیزیکی برای بهبود فرایندهای کسب‌وکار در بستری داده محور استفاده می‌کنند [۴]. در حال حاضر فرایندکاوی و روش‌های زیر مجموعه آن از قبیل رویکردهای مختلف پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار^{۱۱} در مدیریت فرایندهای کسب‌وکار بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند [۵]. مقالات بسیار زیاد منتشر شده بر روی این روش‌ها، و رشد کمی و کیفی ابزارهای موجود در این زمینه که تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌های متفاوتی از جنبه‌های مختلف فرایند ارائه می‌کنند، نیز این موضوع را تایید می‌کنند.

روش‌های جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار در دو دسته دیگر برخط یا برون خط قرار می‌گیرند. در روش‌های برون خط مانند فرایندکاوی، تخمین‌های کارایی فرایند به صورت واکنشی ارائه می‌شوند و نقایص و مشکلات بعد از اتمام فرایند مشخص می‌شوند. روش‌های برخط مانند پایش پیش‌بینی کننده فرایند به صورت پویا به شناسایی محدودیت‌هایی فرایند در حال اجرا می‌پردازد و از داده‌های تولید شده در حین اجرای فرایند [۶] و همچنین داده‌های تاریخی فرایندها برای پیش‌بینی استفاده می‌کند. با شکل‌گیری روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، انتخاب روش و ابزار مناسب و نحوه تعامل و هم‌راستاسازی آن‌ها با دارایی‌های سازمانی و تحول دیجیتال در سازمان تبدیل به چالشی جدید برای سازمان شده است و سازمان را نیازمند برنامه‌ریزی و بازنگری در راهبرد دیجیتال و حتی معماری سازمانی خود کرده است.

مقاله پیشین [۷] در دومین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی در سال ۱۳۹۷ به بررسی برخی از چالش‌های روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار با تمرکز بر دسته‌بندی و معرفی روش‌ها و مقاله‌های منتشر شده پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار و جایگاه آن در معماری سازمانی پرداخت. در ادامه هدف این مقاله ارائه مدلی برای تشریح ارتباط میان روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، تحول دیجیتال و معماری سازمانی به عنوان بستر ساز تحول سازمانی و دیجیتال سازی سازمان است. علاوه بر آن ابزارهای ارائه شده مرتبط با روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار مورد بررسی و مقایسه قرار خواهد گرفت. از این رو این

فرایندهای کسب‌وکار نقطه برآیند تمام موجودیت‌ها و دارایی‌های سازمان در جهت پاسخ به نیازمندی‌های کسب‌وکار است. مدیریت فرایندها همواره یکی از فعالیت‌های کلیدی مدیریت است و کلیه تغییرات در سازمان شامل تغییر در نیازمندی‌ها، سازماندهی مجدد و به خدمت گرفتن فناوری‌های مبتکرانه بر روی مدیریت فرایندهای سازمان تاثیرگذار است. در دهه‌های اخیر درک فرایند، مستندسازی و طراحی فرایندها به شکل مدل‌های فرایند اهمیت بسیاری یافته و بسیاری از بسته‌های نرم‌افزاری سازمانی مانند بسته‌های مدیریت منابع سازمانی (ERP)، مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، مدیریت زنجیره تامین (SCM) (و بعدها مدیریت چرخه حیات محصول (PLM)) متمرکز بر بهبود قابلیت مدیریت فرایندهای سازمان ارائه شده‌اند. نگرانی برای بهبود فرایندهای سازمان و تلاش‌ها برای بهبود تغییرات در فرایندها در دهه هشتاد میلادی، با رواج مهندسی مجدد فرایندهای کسب‌وکار (BPR)^۵ آغاز شد، و تا پایان دهه نود میلادی بر تغییرات رادیکال در فرایندها و تمرکز بر همین ایده باقی ماند. گزارش Business Process Trends در نسخه سال ۲۰۰۵ رشد اهمیت دادن مدیران به فرایندها و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار را گزارش نشان می‌داد. به این ترتیب که در بازه سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ تعداد محصولات و کنفرانس‌های این حوزه در ایالات متحده آمریکا رشد بسیار چشم‌گیری داشته است [۱].

گزارش Business Process Trends در سال ۲۰۱۸ به روندهای جدید شکل گرفته پیرامون روش‌های مدیریت فرایند کسب‌وکار در سازمان پرداخته است که توسط فناوری‌های نوین، ابزارهای تحول دیجیتال^۶ در سازمان و هوش مصنوعی^۷ هدایت می‌شوند. در این گزارش تاریخچه توجه به مدیریت فرایندهای کسب‌وکار به صورت نموداری سینوسی نشان داده شده است. در این نمودار پس از سال ۲۰۰۸ که اوج توجه به ابزارهای BPMS^۸ در سازمان‌ها شده است، میزان توجه به مدیریت فرایندهای کسب‌وکار با افت شدیدی مواجه بوده است. همچنین بررسی‌های صورت گرفته از ۱۸۴ مدیر و متولی بهبود فرایند سازمان در شرکت‌های آمریکای شمالی و اروپا در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد بیش از ۳۰ درصد از مدیران علاقه‌مند به افزودن توانمندی فرایندکاوی^۹ یا هوش مصنوعی به مجموعه مدل‌سازی فرایندهای خود هستند [۲].

روش‌های سنتی مدیریت فرایند کسب‌وکار با ظهور نیازمندی‌های جدید با وجود به کارگیری فناوری‌های موجود (برای مثال ابزارهای

- 1- Enterprise Resource Planning
- 2- Customer Relationship Management
- 3- Supply-Chain Management
- 4- Product Lifecycle Management
- 5- Business Process Reengineering
- 6- Digital Transformation
- 7- Artificial Intelligence
- 8- Business Process Management System
- 9- Process Mining

10- Intelligent BPM

11- Predictive Process Monitoring

جدول ۱: مقایسه روش‌های تحلیل فرایند مبتنی بر داده با هوش تجاری و داده‌کاوی در سازمان.

ورودی		بازه تحلیل	هدف (خروجی)	نوع تحلیل	برخط یا برون خط	کاربرد در سازمان
فرایندکاوی	نگاره‌های تاریخی رویداد	گذشته	کشف، بررسی انطباق و شناسایی گلوگاه‌های فرایند	توصیفی	برون خط	تحلیل فرایندهای کسب‌وکار
پایش فعالیت‌های فرایند	جریان رویداد	حال	پایش رویدادهای فرایند در حال اجرا	توصیفی	برخط	پایش فرایندهای کسب‌وکار
پایش پیش‌بینی کننده فرایند	نگاره‌های تاریخی رویداد و جریان رویداد	آینده	پیش‌بینی جنبه های متفاوت از فرایند	پیش‌بینی کننده	برخط	تجزیه و تحلیل پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار
هوش تجاری	عموماً داده‌های دارای ساختار و نیمه ساختار	گذشته تا حال	ارائه گزارش و داشبورد از شاخص‌های کلیدی کسب‌وکار	توصیفی	برون خط	استخراج دانش مورد نیاز سازمان و پایش شاخص‌های کلیدی کسب‌وکار و
داده‌کاوی	داده‌های دارای ساختار، نیمه ساختار و بدون ساختار	گذشته تا آینده	کشف الگوها و پیش‌بینی روند بر مبنای الگوهای داده تاریخی	توصیفی، پیش‌بینی کننده	برخط و برون خط	شناسایی الگوهای متفاوت داده و جنبه‌های پنهان نهفته در کلان داده‌ها

مقاله در پی پاسخ به سوالات زیر است:

راه‌حل‌های فناوری اطلاعات برای حفظ هماهنگی با محیط به سرعت در حال تغییر رقابتی در سازمان شکل می‌گیرد و سازمان از سطح توانمندی‌های راهبردی به سطح توانمندی‌های تطبیقی با اکوسیستم سازمان منتقل می‌شود [۸].

۲-۲- فرایندکاوی

فرایندکاوی حوزه تحقیقاتی مشترکی شکل گرفته بین مدیریت فرایندهای کسب‌وکار و علوم داده است. هدف فرایندکاوی استخراج و دریافت دانش و بینش کاربردی از نگاره‌های^{۱۳} ثبت شده در نتیجه اجرای فرایندها است و روش‌های آن توانایی پشتیبانی از مرحله‌های متفاوت چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، شامل کشف فرایند، تحلیل فرایند و پایش فرایند را دارند [۱۰].

۲-۳- پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب و کار

پایش^{۱۴} فرایند آخرین مرحله از چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب‌وکار است و هدف آن پشتیبانی از تصمیم‌گیری در زمان اجرا برای موردی^{۱۵} فرایند در حال اجرا است [۱۱]. پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار از داده‌های جریان رویدادها^{۱۶} برای پشتیبانی از تصمیم‌سازی پویا و بهبود فرایندهای کسب‌وکار استفاده می‌کند [۱۲] و بر اساس تحلیل و نظارت بر اجرای فرایندها به صورت مستمر در مورد اجرا و خروجی‌های آن‌ها پیش‌بینی می‌کند. در واقع در این نوع پیش‌بینی با از پیش آگاه شدن نسبت به نواقص، انحرافات و تاخیرهای اجرای یک فرایند، توانمندی اقدامات پیشگیرانه^{۱۷} در سازمان ایجاد می‌شود [۱۱]. به صورت دقیق‌تر، پایش پیش‌بینی کننده فرایند از داده‌های تاریخی^{۱۸} برای ایجاد مدل‌های پیش‌بینی استفاده

سوال ۱: جایگاه و ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار با تحول دیجیتال و معماری سازمانی چیست و چه تغییراتی در سازمان برای به خدمت گرفتن آن‌ها نیاز است؟
سوال ۲: چالش‌ها، فرصت‌ها و محدودیت‌های ابزارهای ارائه شده برای فرایندکاوی به عنوان یکی از روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار چیست؟

در ادامه این مقاله در بخش دو ادبیات موضوع و مفاهیم مقاله معرفی شده است. سپس در بخش سوم ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار با تحول دیجیتال و معماری سازمانی تشریح شده است. بخش چهارم مقاله به معرفی ابزارهای مطرح در حوزه فرایندکاوی و بخش پنجم به مقایسه این ابزارها پرداخته است. در نهایت بخش ششم نتیجه گیری حاصل از مقاله است.

۲- ادبیات موضوع

در ادامه در این بخش مفاهیم به کار رفته در مقاله معرفی می‌شوند.

۲-۱- تحول دیجیتال

تحول دیجیتال به صورت مجموعه‌ای تکاملی از اختلال‌ها^{۱۹} و یا انقلاب‌های دیجیتالی موثر بر سازمان روی می‌دهد و طی هر دوره تحول دیجیتالی یک سری از فناوری‌های نوین ظهور کرده و گسترش می‌یابند. تحول دیجیتالی در سازمان‌ها راه‌های جدیدی برای انجام کارها و کسب‌وکار ایجاد می‌کند که به صورت تدریجی در سازمان نهادینه می‌شوند [۸]. هدف تحول دیجیتالی همترازی مجدد فناوری، مدل‌های کسب‌وکار و فرایندها یا سرمایه گذاری‌های جدید صورت گرفته روی آن‌ها است [۹] و از فناوری‌های جدید برای خلق ارزش رقابتی در سازمان استفاده می‌کند. برای مشتریان سازمان تحول دیجیتالی با خدمات یا محصولات بهبود یافته یا کاملاً جدید قابل درک است. در واقع در تحول دیجیتالی توانمندی توسعه سریع

13- Logs

14- Monitoring

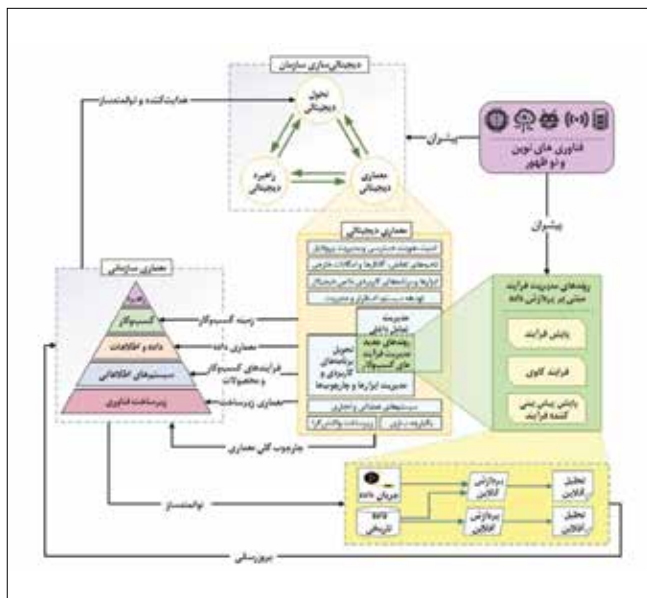
15- Case

16- Event Stream

17- Preventive Actions

18- Historical Data

12- Disruptions



شکل ۱: ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب و کار با تحول دیجیتال و معماری سازمانی

تحول و تغییر در سازمان هستند که توانایی ایجاد توانمندی‌های جدید مانند بهره‌گیری از اطلاعات و تحلیل داده را داشته باشد و خلق ارزش‌های جدید را در سازمان هدایت کند.

تحول دیجیتالی در سازمان توسط فناوری، فرایندها و افراد در جهت مجموعه‌ای از مقاصد مشخص شده در راهبرد دیجیتالی‌سازی حاصل می‌شود. در واقع راهبرد دیجیتالی بیانیه دیجیتالی‌سازی سازمان‌ها به منظور نوآوری و ارتقای موقعیت سازمان در ابعاد متفاوت سازمانی است. معماری دیجیتالی هم‌راستا با این مقاصد مشخص شده شکل می‌گیرد که مشخص کننده شرایط آینده برنامه‌های کاربردی، داده‌ها و فناوری برای حصول دیجیتالی‌سازی عملیات است. همان‌طور که در شکل ۱: ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب و کار با تحول دیجیتالی و معماری سازمانی نشان داده شده است، معماری دیجیتالی خود از اجزای مختلفی تشکیل می‌شود که هر یک بر ایجاد بخشی از توانمندی لازم برای بهبود و ایجاد تطبیق بیشتر با اکوسیستم سازمان متمرکز هستند. «مدیریت تعامل داخلی» و «تحویل برنامه‌های کاربردی و مدیریت ابزار و چارچوب‌ها» از اجزای معماری دیجیتالی هستند که به‌صورت مشترک زمینه ایجاد توانمندی لازم برای به خدمت گرفتن روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب و کار را شامل می‌شوند [۱۵]. بنابراین معماری دیجیتالی سازمان شامل روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب و کار است که از فناوری‌های جدید در جهت نیل به مقاصد راهبردهای دیجیتالی در تحول سازمان بهره می‌گیرد.

برخی از روندهای جدید مدیریت فرایند کسب و کار مبتنی بر بهره‌گیری از تحلیل‌های برخط یا برون خط داده و اطلاعات شکل گرفته‌است و توانمندی بالایی در ارائه اطلاعات به سازمان دارند. فعالیت‌هایی مانند فرایند کاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندها با تمرکز بر

می‌کند و در زمان اجرا به‌صورت برخط^{۱۹} با دریافت جریان رویدادها توانایی پیش‌بینی جنبه‌های متفاوتی از نمونه فرایندهای در حال اجرا را عرضه می‌کند. جدول ۱ با مقایسه روش‌های تحلیل فرایند مبتنی بر داده با روش‌های هوش تجاری و داده کاوی در سازمان جایگاه و کاربرد آن‌ها در سازمان را شفاف می‌کند.

۳- ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب و کار با تحول دیجیتالی و معماری سازمانی

امروزه فناوری‌های نوین و نوظهور و همچنین رقابت شدید برای بهبود خدمات و محصولات فرصت‌ها و تهدیدهای جدیدی را در اکوسیستم سازمان ایجاد کرده است و به سازمان‌ها فشار مضاعفی وارد می‌کند. از این رو تغییرات مستمر در سازمان‌ها برای تطبیق با شرایط متغیر، فناوری‌های نوین و نیازمندی‌های جدید به امری انکارناپذیر و مستمر برای بقا تبدیل گشته است. این تغییرات سازمانی ممکن است اشکال بی‌شماری داشته باشد و شامل تغییر ساختار کار، مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار، محصولات و خدمات خلافاً نه یا حتی بازنگری کامل مدل کسب و کار شود. در این راستا تحول دیجیتالی به‌صورت مجموعه‌ای از تغییرات هدفمند و برنامه‌ریزی شده برای دیجیتالی‌سازی سازمان با بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری اطلاعات روی می‌دهد. هر چند که تحول دیجیتالی اصطلاحی قابل شخصی‌سازی و متکی و وابسته بر تمام ویژگی‌ها و شرایط هر سازمان است و در تمام سازمان‌ها دارای مفهومی کاملاً ثابت و مشخص نیست [۱۳]. اما هدف آن ایجاد تطبیق بیشتر با تغییرات و به خدمت گرفتن فناوری جدید برای ایجاد سازمان تطبیق‌پذیر است.

سازمان تطبیق‌پذیر به جای محصول خود یا بازاریابی، تقاضا و نیازهای جدید مشتریان را ملاک قرار می‌دهد و به‌صورت مستمر به شکل سنجش و پاسخ^{۲۰} در برابر محیط پیرامون خود و تغییرات اکوسیستم واکنش نشان می‌دهد. به این صورت که یک تطبیق موفق و سیستماتیک از طریق حلقه تطبیق^{۲۱} در سازمان طراحی می‌شود که شامل چهار مرحله است: الف) دریافت^{۲۲} تغییرات محیط پیرامون و وضعیت داخلی، ب) تفسیر^{۲۳} تغییر در زمینه^{۲۴}، ج) تصمیم‌گیری^{۲۵} در رابطه با پاسخ، و د) عمل^{۲۶} بر مبنای تصمیم [۱۴]. بنابراین تحول دیجیتالی در سازمان از حلقه تطبیق و بهبود تطبیق‌پذیری سازمان با استفاده از فناوری‌های نوین و نوظهور حمایت و پشتیبانی می‌کند. امروزه به کارگیری داده‌های بیدرنگ نیز در حلقه تطبیق سازمان‌ها اهمیت پیدا کرده است. از این رو سازمان‌ها باید توانمندی بهره‌گیری از داده‌های بیدرنگ را در خود ایجاد کنند. دستیابی به چنین قابلیت‌هایی در سازمان نیازمند یک طراحی آینده‌نگر از توانمندی‌ها، ساختارها و سازوکارهای مربوطه است. همچنین خلق ارزش‌های جدید در سازمان نیازمند نظارت بر تحول، حرکت سازمان و اداره تکانه^{۲۷} است [۸]. بنابراین سازمان‌ها نیازمند رویکردی منسجم و سازگار برای تسهیل

با تغییرات اکوسیستم است. رویکردهای جدید مدیریت کسب و کار نیز که مبتنی بر تحلیل داده هستند با ارائه تجزیه و تحلیل‌های متفاوت مطلع از زمینه^{۳۱} از اهرم‌های موثر و مهم در شکل‌گیری سازمان تطبیق‌پذیر در جهت رسالت جدید معماری سازمانی و تحول دیجیتال هستند. در نتیجه معماری سازمانی علاوه بر نقش توانمندساز برای رویکردهای جدید مدیریت فرایند، خروجی آن‌ها را به صورت تحلیل‌های عملیاتی فرایندهای کسب و کار در اشکال برخط یا برون خط دریافت می‌کند و معماری کسب و کار و لایه‌های متفاوت خود را برای بهبود پاسخ به نیازهای جدید به‌روز کرده و در جهت شکل‌گیری تحول دیجیتالی در بستر معماری دیجیتالی و راهبرد دیجیتالی مناسب‌سازی می‌کند. در واقع معماری سازمانی به شکل راه‌حلی جهت تحقق معماری دیجیتالی در قالب تحول دیجیتالی در سازمان است. روندهای جدید فرایندهای کسب و کار مانند پایش پیش‌بینی‌کننده نیز از عناصر معماری دیجیتالی سازمان هستند که معماری سازمانی بستر استفاده از آن‌ها را ایجاد کرده و آن‌ها را توانمند می‌سازد و در مقابل از خروجی آن‌ها برای بروزرسانی لایه‌های معماری سازمانی در جهت پشتیبانی از تحول در سازمان استفاده می‌کند.

معماری دیجیتالی در نگاه واحد بر چارچوب کلی و لایه‌های متفاوت معماری سازمانی تاثیر مستقیم دارد [۱۵]. همچنین معماری سازمانی حاکمیت تغییرات در تحول دیجیتالی سازمان را سهولت می‌بخشد [۱۸] و شیوه‌ای برای حاکمیت آگاهانه^{۳۲} تحولات سازمانی ارائه می‌کند [۱۹] [۱۸]. به این دلیل که شاخص‌ها و کنترل‌های لازم برای ایجاد آگاهانه تصدی تحول^{۳۳} و هماهنگ‌سازی تصمیمات مربوط تحولات در سازمان را ارائه می‌کند [۸].

تحول دیجیتالی در حوزه فرایندهای سازمان به بهبود و سازماندهی فرایندها با هدف بهبود توانمندی عملیاتی با بهره‌گیری از داده‌های حاصل از جریان‌های کاری اشاره دارد [۴]. مدیریت هوشمند فرایندهای کسب و کار که توانایی تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده و خودکارسازی فرایندها را به ارمغان می‌آورند، بر اساس تحول دیجیتالی در سازمان‌ها شکل خواهد گرفت و از ارتباط فرایندهای دیجیتالی با اشیای فیزیکی برای بهبود فرایندها در بستر بهره‌گیری از داده‌ها استفاده می‌کند [۴]. در مجموع بهره‌گیری آگاهانه و مکمل از روندهای جدید مدیریت فرایند در کنار تحول دیجیتالی و معماری سازمانی می‌تواند تاثیر بسزایی در خلق ارزش‌های جدید در سازمان ایجاد کند که حاصل هم‌افزایی آن‌ها در سازمان است.

سازمان‌ها باید برای تطبیق با فرصت‌ها و تهدیدهای اکوسیستم، راهبرد دیجیتالی خود را مطابق با پیشران‌های فناوری نوین و نوظهور به‌روز کنند و به‌روزرسانی‌های لازم را برای پشتیبانی از تغییر در معماری سازمانی خود از طریق ورود تحلیل‌های بموقع اعمال کنند.

تحلیل داده‌های فرایند، از این قبیل هستند. این فعالیت‌ها توانمندی تصمیم‌گیری بموقع و مبتنی بر اطلاعات فرایندها در سازمان را بهبود می‌دهند. تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده فرایندهای کسب و کار دنباله‌ای از مجموعه داده‌های دیجیتالی به صورت بیدرنگ به خدمت گرفته و به‌طور مستمر تجزیه و تحلیل می‌کند. بدین ترتیب سازمان‌ها با بهره‌گیری از پایش پیش‌بینی‌کننده فرایندهای کسب و کار و بهبود توانمندی پیش‌بینی جنبه‌های متفاوت فرایند، می‌توانند طراحی مدل کسب و کار را آگاهانه سازند [۸]. به این ترتیب که داده‌های بیدرنگ و برخط جریان رویدادهای فرایند را با داده‌های تاریخی فرایند ترکیب کرده و از آن در جهت بهبود تطبیق در تحول دیجیتالی استفاده می‌کند. از این رو سبب می‌شود تصمیم‌های بموقع و موثری در سازمان گرفته شود.

البته پیش از هر چیز برای به کارگیری روش‌های مختلف تحلیل فرایند در معماری دیجیتالی سازمان و به جهت عملیاتی‌سازی آن‌ها در سازمان، وجود پایش دائمی بر سیگنال‌ها، شناسایی و ثبت رویدادها ضروری است [۸]. به عبارت دیگر برای ایجاد توانمندی تصمیم‌گیری بیدرنگ در سازمان باید توانمندی تجزیه و تحلیل عملیاتی در تمام سطوح مختلف کسب و کار مدنظر قرار گیرد. از این رو باید معماری سازمان از پردازش جریان، شناسایی بیدرنگ، تلفیق داده و ثبت داده‌ها پشتیبانی کند [۱۶] [۸] و ابزارهای تحلیل داده‌ها را توانمندسازی کند. به علاوه نیاز است اطلاعات در سطوح متفاوت سازمان به صورت مناسبی سازمان‌دهی شده باشند [۱۶] و حاکمیت داده یکپارچه‌شده در گستره سازمان^{۲۸} برای پیکربندی مجدد^{۲۹} و مستمر سازمان در طی تکامل با اکوسیستم فراهم شده باشد. زیرا تحلیل داده از نوع برخط همراه با تغییراتی که به صورت مستمر رخ می‌دهند نیازمند در دسترس قرار گرفتن مستمر و بموقع داده ورودی و پردازش آن است و معماری سازمانی بستر ساز چنین توانمندی به عنوان رویکردی برای هم‌راستایی فناوری‌های سازمان با نیازمندی‌ها و تغییرات است.

به عبارتی دیگر، نیاز به بهره‌گیری از فناوری‌های تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده و توانمندی تحلیل بیدرنگ، نوعی تسریع‌کننده^{۳۰} از جنس فناوری در تغییر ماهیت معماری سازمانی سنتی است که برای پشتیبانی از معماری دیجیتالی و تحول دیجیتالی در سازمان به کار می‌رود. این نوع فناوری به گونه‌ای عمل می‌کند که نقش سنتی معماری سازمانی را از تحلیل شکاف بین وضع موجود و مطلوب به یک رهنموددهنده مبتنی بر تجزیه و تحلیل تغییر می‌دهد [۴] و به جای استانداردسازی و یکپارچه‌سازی فرایندها (که معماری سنتی بر آن متمرکز است [۱۷])، با دید گسترده‌تر کل اکوسیستم سازمان را مورد توجه قرار می‌دهد و تطبیق مستمر با تغییرات کسب و کار، اطلاعات و چشم‌انداز فناوری را مد نظر قرار داده است [۸]. در این مکاتب رسالت معماری سازمانی پاسخ‌گویی و تطبیق بیشتر و سریع‌تر

31- Context-aware

32- Informed Governance

33- Transformation Authorities

28- Enterprise-wide

29- Reconfigure

30- Catalyst

er اضافه شده‌اند. نرم‌افزار RapidMiner یک محصول نرم‌افزاری شناخته شده در حوزه داده‌کاوی است که برای تحلیل‌های حرفه‌ای داده‌ای مانند روش‌های داده‌کاوی توصیفی و تجویزی و تحلیل‌های آماری پیچیده، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این ادغام، می‌توان از توانایی‌های فراهم شده توسط هر دو ابزار RapidMiner و ProM در کنار یکدیگر استفاده کرد [۲۴].

۳-۴- ابزار Disco

ابزار Disco یک ابزار تجاری از شرکت Fluxicon است که یک چارچوب کامل با واسط کاربری ساده و سریع را برای الگوهای فرایندکاوی فراهم می‌کند. در این ابزار سعی شده است ایرادات موجود در نرم‌افزار ProM مانند واسط کاربری غیر کاربرپسندانه و نیز کندی فرایندهای پردازشی تا حد امکان برطرف شود [۲۵].

۴-۴- ابزار Apromore

ابزار Apromore یک ابزار فرایندکاوی تحت وب است که کل چرخه مدیریت فرایندهای کسب‌وکار را پوشش می‌دهد. [۲۶] هر پنج مرحله کشف فرایند، تحلیل، بازطراحی، پیاده‌سازی و پایش فرایند در این ابزار وجود دارد.

- مرحله کشف فرایند: این مرحله در زمانی که فایل‌های نگاره رویدادها به‌عنوان ورودی داده شود شامل قابلیت‌های کشف نقشه فرایند / مدل‌های BPMN است. به علاوه امکان استخراج قواعد CTL از روی مدل (های) فرایند وجود دارد و امکان کاوش گام‌های فرایند موجود است.

- مرحله تحلیل فرایند: این مرحله در زمانی که فایل‌های نگاره رویدادها به‌عنوان ورودی داده شود شامل قابلیت‌هایی مانند متحرک‌سازی نگاره‌ها، مقایسه مدل-نگاره برای بررسی انطباق فرایندها، مقایسه نگاره-نگاره برای تحلیل تمایز و شناسایی drift است.

- مرحله بازطراحی فرایند: این مرحله شامل تعریف پرسشنامه مدل‌ها با نگاشت تنظیمات، تنظیم مدل C-BPMN، ادغام تنوع‌های مدل‌ها با مدل قابل تنظیم و تعمیر مدل فرایند برای انطباق با نگاره رویدادها است.

- مرحله پیاده‌سازی فرایند: مهم‌ترین قابلیت این مرحله، امکان نصب مدل YAWL^{۳۵} در موتور YAWL است.

مرحله پایش فرایند: این مرحله شامل یادگیری مدل‌های پیش‌بینی و بصری‌سازی پیش‌بینی کارآیی از طریق داشبورد است.

۵-۴- ابزار Nirdizati

ابزار Nirdizati یکی از مولفه‌های مرتبط با ابزار Apromore است که قابلیت پایش پیش‌بینی کننده فرایند را فراهم می‌کند و مبتنی بر داشبورد است. داده‌های این ابزار در بازه‌های زمانی متوالی براساسی

۳۵- یک زبان مدل‌سازی جریان کار.

علاوه بر آن از سناریوهای کسب‌وکار و فناوری، که معماری سازمانی دیجیتالی را شکل می‌دهند برای پشتیبانی از تحول دیجیتالی استفاده کنند [۲۰]. نکته مهم این است که سازمان‌ها بایستی بهره‌گیری از ابزارها و روش‌های جدید مدیریت و پیش‌بینی فرایندهای کسب‌وکار را در خود تقویت کرده و از ابزارهای مذکور در راستای توانمندسازی دیجیتالی‌سازی سازمان بهره گیرند.

۴- معرفی ابزارهای فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایند

ابزارهای مرتبط با روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار بخشی از معماری دیجیتالی سازمان هستند و همان طور که در شکل ۱: ارتباط روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار با تحول دیجیتالی و معماری سازمانی نشان داده شده شامل ابزارهای پایش فرایند، فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار می‌شوند. استفاده از این ابزارها این فرصت را برای سازمان ایجاد می‌کند که کاستی‌های موجود در روش‌های سنتی مدیریت فرایند را برطرف نموده و با استخراج بینش منجر به بهبود و شفافیت فرایندهای سازمان شوند.

تاکنون ابزارهای متعددی در حوزه روش‌های نوین مدیریت فرایندهای کسب‌وکار ارائه شده‌اند که قابلیت‌های متنوعی را برای سازمان فراهم می‌سازند. طیف گسترده تحلیل‌های خروجی این ابزارها نشان‌دهنده وسعت توان عملیاتی این ابزارها است. برخی از ابزارهای مطرح در این حوزه انتخاب شده و در ادامه ویژگی‌های هر یک به‌صورت خلاصه معرفی می‌شوند.

۴-۱- ابزار ProM

ابزار ProM یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای مطرح در حوزه فرایندکاوی است. این ابزار در قالب یک چارچوب قابل گسترش است که از گستره متنوعی از الگوهای فرایندکاوی در قالب افزونه‌های مختلف پشتیبانی می‌کند. این ابزار به‌صورت متن‌باز بوده و مستقل از سیستم‌عامل توسعه داده شده است. برخی از قابلیت‌های این ابزار به شرح زیر است [۲۲] و [۲۳]:

- بازرسی و پاکسازی نگاره‌های جریان رویداد
- کاوش از منظر گردش کنترل در یک فرایند
- کاوش اطلاعات مربوط به هر مورد و هر سازمان در یک فرایند
- ارزیابی ویژگی‌های موجود در نگاره رویدادها
- بررسی تطابق / تحلیل کارآیی / تحلیل نقاط تصمیم‌گیری

۴-۲- ابزار RapidProM

ابزار RapidProm حاصل یکپارچه‌سازی چارچوب فرایندکاوی ProM در سامانه علوم داده‌ای RapidMiner است. بدین منظور قابلیت‌های فرایندکاوی به‌عنوان افزاینده^{۳۴} به نرم‌افزار RapidMin-

34- Plugin

کننده فرایند

تا کنون مقایسه‌های مختلفی در مورد ابزارهای حوزه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایند صورت گرفته [۳۱] و [۳۲] که در جدول ۲: مقایسه ابزارهای حوزه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایند خلاصه شده است. در این جدول ویژگی‌های مهم هر ابزار مانند نوع حق امتیاز، بستر ارائه، زبان توسعه، وجود داشبورد گرافیکی، فرمت‌های داده ورودی و مدل‌های خروجی، انواع تحلیل‌های ارائه شده هر ابزار و توانایی متحرک‌سازی جریان فرایند با یکدیگر مقایسه شده است.

نتایج حاصل از جدول ۲: مقایسه ابزارهای حوزه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایند نشان‌دهنده ارائه چندین ابزار مختلف با حق امتیاز متن‌باز است که می‌تواند برای پژوهشگران این حوزه بسیار مناسب باشد. همچنین برای سازمان‌ها نیز تجربه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایند با هزینه‌های پایین در ابتدای کار نقطه مثبت خواهد بود. از نظر بستر ارائه ابزارها نیز گزینه‌های متنوع و کاربردی وجود دارند و نسخه‌های مستقل، توابع کتابخانه‌ای یا افزوده‌هایی به سایر برنامه‌های داده‌کاوی و فرایندکاوی امکان بهره‌گیری از این دانش را در سازمان به ارمغان می‌آورد. علاوه بر آن روند توسعه ابزارهای جدیدتر به سمت توسعه تحت وب است. جاوا زبان قالب توسعه اغلب ابزارها است و به جز توابع کتابخانه‌ای، تمام ابزارهای بررسی شده واسط گرافیکی ارائه می‌کنند.

یکی از مهم‌ترین ملاک‌های انتخاب ابزار، قالب داده ورودی و مدل‌های خروجی است. معمولاً قالب‌های رایج داده مانند CSV در اکثر ابزارها پشتیبانی می‌شود و قالب XES که استاندارد تبادل نگاره‌های رویداد است نیز در تمامی ابزارها پشتیبانی می‌شود. مدل‌های ارائه شده ابزار بسیار متنوع است و پژوهشگران و سازمان‌ها باید با توجه به نیاز خود و مدل خروجی، ابزار را انتخاب کنند. مهم‌ترین مدل‌های ارائه شده توسط ابزار، مدل‌های BPMN، شبکه پتری و فازی هستند.

۶- نتیجه‌گیری و کارهای آتی

در سال‌های اخیر روش‌های سنتی مدیریت فرایندهای کسب‌وکار توانایی پاسخگویی خود را در برابر نیازمندی‌های جدید از دست داده‌اند. علاوه بر آن ظهور فناوری‌های نوین و تمایل مدیران سازمان در بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری‌های مبتنی بر داده و هوش مصنوعی، روندهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار را شکل داده است. دو رویکرد بسیار مورد توجه روندهای جدید، فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندهای کسب‌وکار هستند. روش‌ها و ابزارهای ارائه شده برای فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی کننده فرایندها بینش عمیق و آگاه از زمینه کسب‌وکار را با استفاده از تحلیل داده‌های سازمانی ارائه می‌کنند و بهره‌گیری از ابزارهای آن‌ها سازمان را در راستای توانمندسازی دیجیتالی سازی سازمان با کمک

جریان رویدادهای ورودی به‌صورت خودکار به روز رسانی می‌شود. با این وجود برخلاف داشبوردهای پایش کلاسیک، Nirdizati روی نمایش وضعیت کنونی اجرای فرایندهای کسب‌وکار تمرکز ندارد بلکه بر روی وضعیت آینده آن‌ها متمرکز است. مثلاً این که هر مورد کاری در چه زمانی به پایان می‌رسد. برای این منظور Nirdizati از مدل‌های پیش‌بینی استفاده می‌کند که با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین آموزش داده شده‌اند و شامل یادگیری عمیق می‌شود. [۲۷]

۴-۶- ابزار PM4Py

ابزار PM4Py یک تابع کتابخانه‌ای است که الگوریتم‌های فرایندکاوی را در زبان پایتون فراهم می‌کند. این ابزار به‌طور کامل متن‌باز است و به نحوی توسعه داده شده است که هم در پروژه‌های دانشگاهی و هم در پروژه‌های صنعتی قابل استفاده باشد. [۲۸]

۴-۷- ابزار bupaR

ابزار bupaR یک ابزار متن‌باز و مجموعه یکپارچه‌ای از بسته‌های مبتنی بر زبان R است که برای رسیدگی و تحلیل داده‌های فرایندهای کسب‌وکار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر این ابزار از ۸ بسته مختلف تشکیل شده است که شامل بسته مبنایی برای پشتیبانی از گام‌های مختلف یک گردش کار فرایندکاوی است [۲۹]. ابزار bupaR پشتیبانی از گام‌های مختلف تحلیل فرایند را امکان‌پذیر می‌کند که شامل ورود داده‌های رویدادها، محاسبه توضیحات، پایش فرایندها و بصری‌سازی فرایند است. بسته مبنایی که bupaR نام دارد شامل قابلیت‌های اساسی برای ایجاد اشیای نگاره رویداد در زبان R است. این بسته شامل توابع مختلفی برای گرفتن اطلاعات در مورد یک نگاره رویداد و نیز تهیه نسخه‌های مخصوص از نگاره رویدادها برای توابع عمومی زبان R است.

۴-۸- ابزار Celonis

ابزار Celonis یک مجموعه راه‌حل‌ها و مولفه‌های تجاری است که به شناخت و تحلیل فرایندهای سازمانی می‌پردازد. در این ابزار قابلیت‌های عمده فرایندکاوی و تحلیل فرایند پیاده‌سازی شده است. به کمک این ابزار می‌توان تحلیل بیدرنگ فرایندها را در یک قالب بصری انجام داد. یکی از نکات مهم در مورد نحوه کار این ابزار، استفاده از پایگاه‌های داده است که در این ابزار ابتدا جریان رویدادها به عناصر پایگاه داده مرتبط می‌شوند و در مرحله بعد مورد پردازش قرار می‌گیرند. مزیت دیگر این ابزار در واسط کاربری مناسب آن است که تحت وب ارائه شده است و به سهولت کاربری آن می‌انجامد [۳۰].

۵- مقایسه ابزارهای فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی

جدول ۲: مقایسه ابزارهای حوزه فرایندکاوی و پایش پیش‌بینی‌کننده فرایند

متحرک سازی جریان فرایند	تحلیل های ارائه شده	مدل های خروجی	فرمت های داده ورودی	دانشبورد و واسطه گرافیکی	زبان توسعه ابزار	بستر ارائه ابزار	نوع حق امتیاز ابزار	ابزار	
✓	کشف، انطباق و بهبود فرایند - پایش پیش‌بینی کننده فرایند	BPMN, WF, Petri Nets, ECPs, Transition Systems, Heuristics	MXML, XES	✓	جاوا	دسکتاپ	متن باز	ProM	۱
✓	کشف، انطباق و بهبود فرایند	Process Model, Petri Nets	CSV, XES	✓	جاوا	دسکتاپ	متن باز	RapidProM	۲
✓	کشف، انطباق و بهبود فرایند	Fuzzy Model	CSV, XLS, MXML, XES, FXL	✓	جاوا	دسکتاپ	تجاری	Disco	۳
✓	کشف فرایند و بررسی انطباق	BPMN, WF, Petri Nets	AML, BPMN, CSV, EPML, MXML, MXML l.gz, pnml, XES, XES.gz, xpdl, YAWL, zip	✓	جاوا	تحت وب	متن باز	Apromore	۴
-	پایش پیش‌بینی کننده فرایند	Predictive Model	CSV, XES	✓	جاوا - پایتون	تحت وب	متن باز	Nirdizati	۵
-	کشف فرایند و بررسی انطباق	Petri Nets	CSV, XES, Parquet, PNML	-	پایتون	توابع کتابخانه‌ای	متن باز	PM4Py	۶
✓	کشف فرایند	Petri Nets, PNML	XES	-	R	توابع کتابخانه‌ای	متن باز	bupaR	۷
✓	کشف فرایند و بررسی انطباق	Fuzzy Model and Support of Charts	CSV, XLS	✓	جاوا اسکریپت	تحت وب	تجاری	Celonis	۸

کارهای آتی می‌توان با ترکیب روش‌های جدید فرایندکاوی با دیگر داده‌های سازمانی تحلیل‌های گسترده‌تر و عمیق‌تری برای بروزرسانی معماری و پشتیبانی از تحول سازمان را بررسی و تحقیق کرد.

مراجع

- [1]BPTrends, "Business Process Trends," vol. 2, no. 22, 2005.
- [2]P. Harmon and C. Wolf, "The State of Business Process Management," A BPTrends Rep., pp. 1-52, 2018.
- [3]X. Gao, "Towards the next generation intelligent BPM--in the era of big data," in Business Process Management, Springer, 2013, pp. 4-9.

معماری سازمانی یاری می‌رساند.

طیف گسترده ابزارهای جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار که قابلیت‌های متفاوتی از جمله کشف فرایند، بررسی انطباق و بهبود فرایند تا روش‌های متفاوت پیش‌بینی فرایند را عرضه می‌کنند برای بروزرسانی لایه‌های معماری سازمانی در جهت پشتیبانی از تحول دیجیتال در سازمان قابل استفاده هستند. رویکردهای گسترده معماری سازمانی توانایی بالایی در بستر سازی و همچنین همراستاسازی ابزارها و روش‌های جدید مدیریت فرایندهای کسب‌وکار در جهت تحول دیجیتال و توسعه توانمندی‌های سازمان دارد، و در

Driven Research on Enterprise Transformation, 2009, pp. 155–180.

[19] M. Op't Land, E. Proper, M. Waage, J. Cloo, and C. Steghuis, Enterprise architecture: creating value by informed governance. Springer Science & Business Media, 2008.

[20] M. Boer, M. Friedrich, M. Krämer, P. Noack, J. N. Weiss, and A. Zimmermann, "Towards Resilient Enterprise Architecture for Predictive Maintenance," in Innovation in Medicine and Healthcare Systems, and Multimedia, Springer, 2019, pp. 381–391.

[21] R. K. M. Veneberg, M.-E. Iacob, M. J. van Sinderen, and L. Bodestaff, "Enterprise architecture intelligence: combining enterprise architecture and operational data," in 2014 IEEE 18th International Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2014, pp. 22–31.

[22] A. K. A. De Medeiros and A. Weijters, "ProM Framework Tutorial," Tech. Univ. Eindhoven, Netherlands, 2009.

[23] H. M. W. Verbeek, J. Buijs, B. F. Van Dongen, and W. M. P. van der Aalst, "Prom 6: The process mining toolkit," Proc. BPM Demonstr. Track, vol. 615, pp. 34–39, 2010.

[24] "rapidprom.org." [Online]. Available: <http://rapidprom.org/>.

[25] "fluxicon.com/disco/." [Online]. Available: <https://fluxicon.com/disco/>.

[26] M. La Rosa et al., "APROMORE: An advanced process model repository," Expert Syst. Appl., vol. 38, no. 6, pp. 7029–7040, 2011.

[27] K. Jorbina et al., "Nirdizati: A web-based tool for predictive process monitoring," 2017.

[28] A. Berti, S. J. van Zelst, and W. van der Aalst, "PM4Py Web Services: Easy Development, Integration and Deployment of Process Mining Features in any Application Stack," BPM Demo Track, 2019.

[29] G. Janssenswillen, B. Depaire, M. Swennen, M. Jans, and K. Vanhoof, "bupaR: Enabling reproducible business process analysis," Knowledge-Based Syst., vol. 163, pp. 927–930, 2019.

[30] "celonis.com." [Online]. Available: <https://www.celonis.com/>.

[31] M. Kebede and M. Dumas, "Comparative evaluation of process mining tools," Master's Thesis Univ. Tartu Fac. Math. Comput. Sci., 2015.

[32] U. Celik and E. Akçetin, "Process mining tools comparison," vol. 9, pp. 97–104, 2018.

[4] M. Lederer, J. Knapp, and P. Schott, "The digital future has many names—How business process management drives the digital transformation," in 2017 6th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM), 2017, pp. 22–26.

[5] E. Jankulik and R. Piff, Praxisbuch Prozessoptimierung: Management-und Kennzahlensysteme als Basis für den Geschäftserfolg. John Wiley & Sons, 2009.

[6] C. Di Francescomarino, M. Dumas, F. M. Maggi, and I. Teinmaa, "Clustering-based predictive process monitoring," IEEE Trans. Serv. Comput., 2016.

[۷] عرفان الهامی، فریدون شمس علیئی، بهار فراهانی "بررسی چالش‌هایی موجود در روش‌های پایش پیش‌بینی‌کننده فرایندهای کسب و کار،" دومین همایش ملی پیشرفتهای معماری سازمانی، شیراز، دانشگاه صنعتی شیراز، ۱۳۹۷.

[8] J. J. Korhonen and M. Halén, "Enterprise architecture for digital transformation," in 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics (CBI), 2017, vol. 1, pp. 349–358.

[9] S. J. Berman, "Digital transformation: opportunities to create new business models," Strateg. Leadersh., vol. 40, no. 2, pp. 16–24, 2012.

[10] W. Van Der Aalst, "Data science in action," in Process Mining, Springer, 2016, pp. 3–23.

[11] I. Verenich, M. Dumas, M. La Rosa, F. M. Maggi, and I. Teinmaa, "Survey and cross-benchmark comparison of remaining time prediction methods in business process monitoring," ACM Trans. Intell. Syst. Technol., vol. 10, no. 4, p. 34, 2019.

[12] C. Di Francescomarino, C. Ghidini, F. M. Maggi, and F. Milani, "Predictive Process Monitoring Methods: Which One Suits Me Best?," arXiv Prepr. arXiv1804.02422, 2018.

[13] F. S. Aliee, H. Kashfi, and B. Farahani, "The Evolving Enterprise Architecture: A Digital Transformation Perspective," in Proceedings of the International Conference on Omni-Layer Intelligent Systems, 2019, pp. 179–183.

[14] S. H. Haeckel, Adaptive enterprise: Creating and leading sense-and-respond organizations. Harvard business press, 2000.

[15] A. McSweeney, "Digital Transformation And Enterprise Architecture." 2019.

[16] B. Franks, The analytics revolution: How to improve your business by making analytics operational in the big data era. John Wiley & Sons, 2014.

[17] J. W. Ross, P. Weill, and D. Robertson, Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution. Harvard Business Press, 2006.

[18] F. Harmsen, H. A. E. Proper, and N. Kok, "Informed governance of enterprise transformations," in Working Conference on Practice-

جدیدترین کتاب

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!



کار عمیق

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران
تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ پنجم

علل عمده شکست پروژه‌های نرم‌افزاری

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

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

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

چکیده

اغلب پروژه‌های نرم‌افزاری را می‌توان تا حدودی شکست خورده و ناموفق تلقی کرد، چرا که محدودی از آن‌ها اهداف زمانی، هزینه‌ای، کیفی یا نیازمندی‌های خود را محقق می‌کنند. این شکست‌ها به ندرت علل ناشناخته و مرموزی دارند؛ ولی آن‌ها معمولاً پس از وقوع کشف می‌شوند، زمانی که برای تغییر مسیر و اصلاح خیلی دیر است. این مقاله بر اساس مصاحبه با چندین متخصص و مشاور در حوزه پروژه‌های نرم‌افزاری تدوین و از آن‌ها خواسته شده پروژه‌های شکست خورده‌ای را که با آن آشنایی دارند، کالبدشکافی کنند. اگر چه آنچه خواهد آمد فهرست جامعی از علل شکست یک پروژه نرم‌افزاری نیست، ولی تلاش شده حوزه‌هایی که نیازمند توجه خاص است، بررسی و تحلیل شوند.

۱- مقدمه

چند سال قبل شاهد جمع‌آوری پروژه‌ای بودیم که می‌توانست «تایتانیک» پروژه‌های نظامی باشد. اولین مرحله این پروژه عظیم که چند صد میلیون دلار انحراف هزینه‌ای داشت و چندین سال هم از زمان‌بندی خود عقب‌تر بود، در نهایت شکست خورد و شبکه‌ای از برنامه‌های مجزایی که توسط هزاران متخصص استفاده می‌شد را از کار انداخت. اگر چه پروژه مدت مدیدی با مشکلات کیفی روبرو بود ولی زمانی که آزمون پذیرش را گذراند امیدهای تازه‌ای برای اجرایی شدن آن به‌وجود آمد.

ولی پس از آن، کاربران که از سامانه استفاده کردند ادعا می‌کردند سامانه قابلیت‌هایی که برای انجام وظایف خود لازم دارند را نداشته ضمن این که قابلیت‌هایی داشت که به‌نظر آن‌ها غیرضروری یا آزاردهنده می‌آمد. در نهایت پروژه علناً به شکل دردناکی از بین رفت

و نابود شد. البته بعداً این موضوع منجر به طرح سوال و دادخواهی در کنگره هم شد.

این پروژه شکست خورده یک نمونه عادی از مشکلات کهنه در صنعت نرم‌افزار بود. براساس گزارش استندیش گروپ^۱ در سال ۱۹۹۵، دولت و کسب‌وکارها در ایالات متحده آمریکا تقریباً ۸۱ میلیون دلار را مصرف پروژه‌های لغو شده و بی‌حاصل کردند؛ و ۵۹ میلیون دلار را هم صرف پروژه‌هایی که از حیث مالی انحراف داشتند. این گزارش همچنین ادعا می‌کند در ایالات متحده آمریکا فقط یک ششم کل پروژه‌ها در زمان مقرر و با بودجه پیش‌بینی شده پایان یافتند؛ حدود یک سوم کل پروژه‌ها به طور کامل لغو شده و حدود نیمی از آن‌ها با چالش مواجه بودند. در میان پروژه‌هایی که لغو شده یا با چالش مواجه بوده‌اند، آن‌ها به طور میانگین ۱۸۹ درصد در بودجه و ۲۲۲

1- Standish Group

درصد در زمان انحراف داشته و ۶۱ درصد نیازمندی‌های مشخص شده را محقق کرده‌اند.

دیگر مطالعات انجام شده نیز به طور مشابهی جمع‌بندی کرده‌اند که شکست پروژه‌های نرم‌افزاری موضوعی شایع است، اگرچه ممکن است این نسبت برای همه پروژه‌ها یکسان نباشد. شاید یک دلیل برای اختلاف در جمع‌بندی‌ها آن باشد که علل شکست اکثر پروژه‌های ناموفق، حتی توسط همان سازمانی که آن را تجربه کرده، بررسی و تحلیل نشده است. با وجود هدررفت این همه سرمایه‌گذاری بی‌ثمر، محدود سازمان‌هایی هستند که برای گردآوری و تحلیل داده‌های مرتبط با شکست پروژه زمان و هزینه صرف می‌کنند؛ ضمن آن که داده‌های گردآوری شده هم ممکن است برای حفظ شهرت و اعتبار سازمان علنی نشده و پنهان نگاه داشته شود. بنابراین، اطلاعات مربوط به پروژه‌های شکست خورده اغلب مبتنی بر ارزیابی‌های حسی است. این مقاله هم از این قاعده مستثنی نیست.

در این مقاله، شکست هر پروژه نرم‌افزاری به این معنی است که پروژه دچار انحرافات جدی زمانی و هزینه‌ای یا مشکلات کیفی شده یا به طور آشکار لغو و متوقف شده است. این تعریف مبتنی بر مصاحبه با متخصصان و مشاورانی بوده که علل شکست پروژه‌هایی را که با آن‌ها آشنایی داشته‌اند، توصیف کرده‌اند. دیگر موضوع قابل ذکر درباره تشخیص مصاحبه‌شوندگان آن است که بسیاری از این مشکلات سال‌ها پیش شناخته و مستند شده ولی به نحوی نادیده گرفته شده است. نکته جالب توجه در خصوص علل بسیاری از این شکست‌ها آن است که ریشه در مقطعی از حیات پروژه دارد که حتی یک خط‌کد نیز نوشته نشده است. علل شکست در ادامه، و بدون رعایت ترتیب خاصی، آورده شده است.

۲- ورودی اندک از سوی کاربر

اگر چه پروژه تایتانیك که ابتدا به آن اشاره شد، مشکلات متعددی داشت ولی در نهایت به این دلیل شکست خورد که نتوانست نیازهای کاربران خود را برآورده کند. طبق نظر پاول هویت (Paul Hewitt)، از متخصصان مرکز پشتیبانی از فناوری نرم‌افزار^۲، توسعه‌دهندگان این سامانه، اغلب نیازمندی‌ها را از راهبران ارشد، کاربرانی که به شکل مستمر و دائم با سامانه موجود کار نمی‌کردند، اخذ کرده بودند. اگر چه این ذهنیت که «خود سازمان بهتر از هر توسعه‌دهنده دیگری می‌تواند سامانه را ایجاد می‌کند» (و نیاز به تولیدکننده دیگری وجود ندارد) نقش مهمی در عدم پذیرش نهایی سامانه داشت، ولی واقعیت این بود که سامانه تناسبی با محیط عملیاتی خود نداشت.

در مقابل، پاول هویت شاهد اجرای پروژه‌های موفق بوده که در آن کاربران نهایی و توسعه‌دهندگان در یک محیط با هم تعامل همکاری دارند. اگرچه این ممکن است همواره مقدور نباشد ولی به نظر هویت، اگر در پروژه‌ای کاربران نهایی ورودی‌های معنی‌داری را طی هر

مرحله از پروژه (شناخت نیازمندی، طراحی محصول، ساخت، ...) ارائه ندهند به احتمال قوی پروژه با مشکل و دردسر مواجه خواهد شد. به‌نظر مایکل لاتا (Michael Latta)، مدیر فنی ارشد شرکت اوهانا تکنولوژی^۳، ورودی‌های ارائه شده توسط این کاربران ارتباطی با موضوعاتی مانند طراحی صفحات نداشته بلکه بیشتر به نحوه استفاده از آن توسط سامانه مرتبط است. او می‌گوید باید از کاربر پرسیده شود «چگونه از سامانه در طی زمان استفاده می‌کنند؟»، «ورودی‌ها و خروجی‌های آن کدام است؟»، «آیا سامانه ابزار مناسبی برای کار او است؟»

با این حال، اگر کاربران در فرایند گردآوری نیازمندی‌ها هم از نزدیک مشارکت داشته باشند، ممکن است مشکلاتی به‌وجود آید. شاری فلیگر (Shari Pfleeger) به عنوان مشاور در پروژه اکتساب یک سامانه بزرگ دولت فدرال، وقتی شروع به تحلیل و مطالعه نیازمندی‌ها می‌کند، تصور او بر این است که چون داده‌ها را از کاربران مطلع و آگاه دریافت کرده، باید لاجرم صحیح و درست باشند. ولی بدون هیچ آگاهی قبلی از سامانه و محیط عملیاتی آن، فلیگر فقط صرف چند ساعت دریافت که نیازمندی‌ها حاوی پیش‌فرض‌ها و تضادهای پنهانی هستند.

فلیگر بر این باور است که «کاربران از پیامدها و عواقب آنچه درخواست می‌کنند، آگاهی ندارند.» تصور آن‌ها این است که کارها همان طور که پیشتر انجام می‌شدند، در آینده نیز انجام خواهند شد.

کاربران تصور می‌کنند که تحلیل‌گران بیشتر از آن‌ها راجع به کارهایی که انجام می‌دهند اطلاع دارند؛ ولی این فقط خطای کاربران نیست. همه طرف‌های دیگر از جمله توسعه‌دهندگان، باید کسب‌وکار طرف‌های دیگر را بشناسند. این نیاز طی کل چرخه توسعه وجود دارد. فلیگر معتقد است که بدون این درک، طرف‌های درگیر حتی نمی‌دانند چه سؤالاتی را باید بپرسند. بنابراین، موارد مهم در لابه‌لای سایر موضوعات فراموش می‌شود.

۳- تضاد بین سودبران

چند سال پیش، یک خط هوایی، یک شرکت اجاره‌دهنده خودرو و چند هتل زنجیره‌ای، طرحی تشویقی را برای تبدیل امتیاز به پول نقد، برای مسافران کثیرالسفر هر طرف مشارکت‌کننده، ایجاد کردند. آن‌ها یک سامانه نرم‌افزاری برای ردیابی امتیازها و جبران آن طراحی کردند، بعد از اندکی توسعه‌دهندگان نرم‌افزار نیاز به تدقیق نیازمندی‌ها داشتند؛ به این معنی که به ازای ورودی «الف»، سامانه باید خروجی «ب» یا «پ» یا «ت»، را انتخاب کند. سودبران بر سر یک پاسخ مشخص به توافق نرسیدند. به دلیل تضادهای شدید بین علایق کسب‌وکاری سودبران، پروژه پس از تحمل یک شکست سنگین به طور کلی تعطیل شد.

تام دی‌مارکو (Tom DeMarco) اعتقاد دارد که سودبران با فرض

نشدند.» لازم بود که منابع واقعی را صرف اجرای پروژه کنند، نه این که فقط وانمود کنند پروژه در دست اجرا است.

۴- نیازمندی‌های مبهم

ماریا داتیز (Mariea Datiz)، مدیرعامل یک شرکت نرم‌افزاری، از تجربه تلخ پروژه‌ای که نیازمندی‌های مبهم و نادقیقی داشت صحبت می‌کرد. او می‌گفت بخش آمریکایی یک شرکت نفتی از این شرکت نرم‌افزاری خواسته بود که نسخه اولیه برنامه‌ای را تهیه کند که بتوان با آن نظر هم‌تایان اروپایی را برای سرمایه‌گذاری‌های آتی جلب و آن‌ها را توجیه کند. ولی کارمندان این شرکت نفتی فقط یک ایده کلی از برنامه داشتند؛ ضمن آن که همزمان با توسعه برنامه توسط شرکت نرم‌افزاری، شرکت نفتی هم در حال بازبینی و بازنگری ایده‌های خود بود.

داتیز می‌گفت: «به ازای هر گامی که به جلو می‌رفتیم، سه گام به عقب بر می‌گشتیم. یک راه را شروع می‌کردیم ولی هنوز به پایان نرسیده باید راه دیگر را پیش می‌گرفتیم.» به این دلیل، هزینه و کیفیت پروژه به سرعت از کنترل خارج شد. شرکت نرم‌افزاری مقصر شناخته شده و در نهایت، داتیز قرارداد را از دست داد و پروژه متوقف شد. مانند بسیاری از پروژه‌های شکست خورده و ناموفق، نیازمندی‌ها در ابتدای کار به اندازه کفایت مشخص و تدقیق نشده بود تا به فرصت مناسبی برای موفقیت پروژه منجر شود.

یک راه حل معقول برای حل این مشکل، ایجاد یک مبنای پایدار از نیازمندی‌ها، پیش از آغاز کار است. ولی حتی وقتی این کار هم انجام می‌شود، نیازمندی‌ها به شکل خنده‌ای رشد کرده و تغییر می‌کنند. همفري معتقد است که «نمی‌توانید فرآیندی را با این پیش‌فرض طراحی کنید که نیازمندی‌های آن پایدار و غیرقابل تغییر هستند.» او اشاره می‌کند که تقریباً در همه پروژه‌ها، سطحی از یادگیری درباره ماهیت واقعی نیازمندی‌ها، حین ساخت محصول رخ می‌دهد. اگر معماری‌ها و فرآیندها به قدر کافی در قبال تغییرات نیازمندی‌ها منعطف نباشد، یا اگر راهنمایی برای این که نیازمندی حین اجرای پروژه کی و چگونه باید اضافه، حذف و پیاده‌سازی شده و این که چه کسی هزینه این تغییرات را متقبل می‌شود وجود نداشته باشد، پروژه با مشکلات متعددی روبرو خواهد شد.

۵- تخمین نادرست زمان و هزینه

منصفانه نیست اگر گفته شود پروژه‌ای شکست خورده که نتوانسته اهداف هزینه‌ای و زمانی که ذاتاً غیرقابل دسترسی بوده را محقق کند. مانند هر کار مهندسی، هر پروژه نرم‌افزاری دارای کمینه زمان و هزینه قابل دستیابی است. فردریک بروکز (Fredrick Brooks)، این قانون را در کتاب «نفر-ماه افسانه‌ای» این گونه بیان می‌کند: «تولد یک نوزاد ۹ ماه طول می‌کشد، مستقل از این که چند زن خواسته

این که «هر کسی قصد دارد چیزی را که می‌خواهد به دست آورد» با یکدیگر کار می‌کردند. آن‌ها سعی کردند بر اختلافات سرپوش بگذارند، به جای این که به رفع تضادها و تعارض‌ها در مراحل اولیه بپردازند. این اختلافات در نهایت توسط توسعه‌دهندگان آشکار شد، چرا که برنامه‌نویسان نمی‌توانستند یک سامانه مبهم و ناشناخته را پیاده‌سازی کنند.

تضاد بین (نیازمندی‌های) سودبران می‌تواند نقش‌های متفاوتی در شکست یک پروژه داشته باشد. به قول کیپر جونز (Capers Jones)، «برخی پروژه‌ها فقط به این دلیل که افراد یکدیگر را دوست ندارند، می‌تواند در نهایت به شکست منجر شود.»

طبق اعتقاد ادوارد یوردون (Edward Yourdon)، مدیر کاتر کنسرسیوم^۴، برخی پروژه‌ها به این دلیل شکست می‌خورند که سودبران «واقعی» آن‌ها شناسایی و شناخته نشده است. یوردون به عنوان یکی از متخصصان حوزه مهندسی نرم‌افزار، با یک شرکت بزرگ سرمایه‌گذاری مشترک روی یک پروژه تولید یک سامانه نرم‌افزاری، با ارزش سی میلیون دلار، کار می‌کرد. توسعه‌دهندگان در ارتباط نزدیک با معاون فناوری اطلاعات شرکت، که به نظر می‌رسید از سودبران اصلی سامانه باشد، کار کرده و در تعامل بودند. وقتی سامانه با برخی مشکلات مواجه شد و این موضوع نظر مدیر ارشد اجرایی شرکت را جلب کرد، مشخص شد که او سودبر واقعی سامانه است، ولی در توسعه آن دخیل نبوده است. پس از مشاهده مخاطرات پیش‌روی پروژه، بلافاصله از حمایت خود از سامانه دست کشید.

یوردون در ادامه توضیح می‌دهند که: «از این که اطمینان حاصل شود او حامی پروژه است، کسی ناراحت نمی‌شد.» «کسی هم او را از مشکلات سامانه در زمان توسعه آگاه نکرد.» او نتیجه‌گیری می‌کند که بسیاری از پروژه‌ها به این دلیل شکست می‌خورند که راهبران پروژه این درک را ندارند که چه کسی قرار است در نهایت اعلام کند پروژه موفق یا ناموفق است، و به همین دلیل آن‌ها غافل گیر می‌شوند. یوردون می‌گوید «سودبران واقعی نیاز دارند اخبار خوب و بد را یکی یکی بشنوند نه یک جا.»

دیگر پروژه‌ها، به خصوص پروژه‌های کوچکی که درون پروژه‌های بزرگتری تعریف شده، گاهی به دلیل این که سودبران داخلی هرگز در خصوص اولویت‌ها به توافق نمی‌رسند، متوقف شده و ناکام می‌مانند. واتس همفري (Watts Humphrey)، از متخصصان موسسه مهندسی نرم‌افزار^۵، به این پروژه‌ها «پروژه‌های ساختگی» اطلاق می‌کند، به این معنی که تعداد اندکی برنامه‌نویس نصفه و نیمه روی پروژه کار می‌کنند و در نهایت چیزی حاصل نمی‌شود.

همفري می‌گفت: «آن‌ها با شوخی به یکدیگر می‌گفتند که روی این پروژه‌ها کار می‌کنند.» او معتقد است که «کسی نمی‌تواند نصفه و نیمه روی یک پروژه کار کند. آن‌ها با این نیاز به مشابه یک تیم مدیریتی که تصمیم بگیرد چه کاری را واقعاً باید انجام دهند مواجهه

4- Cutter Consortium

5-Software Engineering Institute (SEI)

مدیریتی است که مهارت‌های فنی کاملی داشته باشد.» در این گونه پروژه‌ها قدرت تصمیم‌گیری باید در دست افرادی باشد که تبعات مخاطرات فنی را به درستی درک می‌کنند.

با این حال، بهترین فناوران (متخصصان فنی) هم لزوماً بهترین مدیران نیستند. جونز بر این باور است که «چارچوب‌های مهارتی مدیریت و برنامه‌نویسی دو چیز کاملاً جدا است.» هرچه پروژه بزرگتر باشد، نیاز به افرادی که مهارت‌های برتری در طرح‌ریزی، ارتباطات و سازماندهی داشته باشند، بیشتر خواهد بود؛ بهترین فناوران لزوماً این توانمندی‌ها را ندارند.

چالش‌های مرتبط با مهارت‌ها، محدود به حوزه مدیریت نیست. توسعه‌دهندگان ضعیف هم می‌توانند بهره‌وری را کاهش داده و خطاهای بحران‌زا و پرهزینه‌ای را ایجاد کنند. افرادی که اطلاعات عمومی و کلی دارند هم می‌توانند وظایفی را که به متخصصان واگذار شده، مانند متخصصان معیارها یا آزمون‌گران، اندکی بهتر انجام دهند. تعریف راه‌حلی برای چالش‌های مرتبط با مهارت ساده است ولی تحقق آن دشوار و پرهزینه: افرادی را با بالاترین سطح مهارتی و بهره‌وری جذب و حفظ کنید. به قول تام پنینگتون (Tom Pennington)، یکی از متخصصان حوزه مدیریت شبکه، «دانش مانند پول است.» با این حال در نهایت، بازگشت پول وجود دارد. پنینگتون بر این باور است که تیمی متشکل از افراد با حقوق بالا و دارای مهارت‌های تخصصی مناسب، ارزش بیشتری به ازای هر دلار نسبت به تیمی دارد که افراد آن حقوق کمتری دریافت کرده ولی پیش از این که بتوانند بهره‌وری کاملی داشته باشند نیازمند هفته‌ها و ماه‌ها آموزش برای فراگیری یک فرآیند یا فناوری جدید هستند.

داتی‌ز تاکید می‌کند که «چیزی را دریافت می‌کنید که برای آن پول پرداخت کرده‌اید» و البته «برای آنچه دریافت می‌کنید پول پرداخت خواهید کرد.»

جونز توصیه می‌کند: «اگر نمی‌توانید بهترین افراد فنی را استخدام کنید، بهترین مدیران را استخدام کنید.» او می‌گوید بهترین مدیران گاهی به نتایج بالای متوسط، نسبت به کارمندان متوسط، دست پیدا می‌کنند، درحالی که بخش بزرگی از ظرفیت‌های کارمندان خوب می‌تواند با مدیریت متوسط ضایع شده و از بین برود.

۷- هزینه‌های پنهان

دی‌مارکو بر این باور است که مدیران پروژه‌ها و فناوران اغلب به شکل غیرمنصفانه‌ای برای مشکلاتی سرزنش می‌شوند که توسط افرادی «در سطح بالاتر» گرفته شده است. او عقیده دارد که مدیران و فناوران معمولاً افراد شایسته‌ای هستند که سال به سال بهتر هم می‌شوند. او می‌گوید «قیمت‌گذاری غیرصادقانه» عمدی اغلب پروژه‌ها، گاهی ۲ تا ۴ برابر کمتر، بدون توجه به سابقه پیشین عملکرد غلط و اشتباه است.

او تاکید می‌کند که هر شکست و عدم موفقیت نتیجه مستقیم

باشند این کار را انجام دهند.» هر تلاشی برای نادیده گرفتن کمینه محدودیت‌های طبیعی و ذاتی پروژه، نتیجه معکوس در پی خواهد داشت.

طبق نظر جونز، این مشکل زمانی رخ می‌دهد که فردی بدون توجه به تجارب سایر پروژه، «عددی» را اعلام و تعیین می‌کند. دی‌مارکو هم معتقد است که هزینه پروژه‌ها گاهی عمداً و با این فرض که «با فشار کافی بر تیم پروژه می‌توان هر نتیجه‌ای را گرفت»، زیر قیمت اعلام می‌شوند.

معمولاً عکس آن اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال، اگر برنامه‌ای در واقع نیازمند ۵ برنامه‌نویس در سال برای انجام باشد، شما بجای آن ۴ برنامه‌نویس و ۸ ماه زمان داشته باشید، ناچار خواهید بود از برخی زمان‌های طراحی و کنترل‌های کیفی صرف نظر کنید تا به نقاط عطف پروژه برسید.

رابرت گزلتر (Robert Gezelter)، یک مشاور حوزه نرم‌افزار، اعتقاد دارد «حذف بخشی از پروژه که کل بنای آن را نابود و تخریب می‌کند، دیگر فقط حذف آن بخش نیست.» تبعات این کار می‌تواند هزینه‌های سنگینی در پایین دست (ادامه کار) داشته باشد. حذف برخی از فعالیت‌ها می‌تواند منجر به تولید طراحی‌های ضعیف، چگالی بیشتر خطاها، دوباره کارهای بسیار، و عملاً آزمون بی‌پایان شود. در پایان هم هزینه بیشتری مصرف پروژه شده، زمان آن طولانی‌تر شده و کیفیت آن نیز، نسبت به حالتی که اگر یک بودجه و زمان‌بندی واقعی و معقول تدوین و دنبال می‌شد، کاهش یافته است.

از منظر جونز، این مشکل راه‌حل ساده‌ای دارد. ابزارهای متعددی برای تخمین زمان و هزینه پروژه در بازار وجود داشته که می‌توانند با ترکیب چند متغیر یک تخمین واقعی را ظرف سه ساعت به شما ارائه دهند؛ حتی در زمان تصمیم‌گیری‌های حیاتی اولیه، و پیش از تثبیت نیازمندی‌ها.

۶- عدم تطابق مهارت و شغل

سال‌ها پیش، موریس دووی (Morris Dovey)، مدیر اطلاعات شرکت چک کنترل، روی یک پروژه نرم‌افزاری دولتی کار می‌کرد، البته او بعداً آن قدر ناامید شود که تصمیم گرفت هرگز دوباره با بخش دولتی کار نکند.

او می‌گفت همه چیز به شکل غیرطبیعی دشوار شده بود. متخصصان باید چیزی را که او «تاخیرها و اشتباهات قابل پرهیز تلقی می‌کرد» تحمل کنند، چرا که «تصمیم‌ها توسط افرادی گرفته می‌شد که هیچ تجربه تخصصی در این حوزه نداشته ولی از حیث تصمیم‌گیری قدرت تام را داشتند.»

لاتا هشدار می‌دهد «مدیران پروژه‌هایی را که با توانایی‌های آن‌ها مطابقت نداشته باشند نمی‌توانند به درستی هدایت کنند.» او ادامه می‌دهد: «پروژه‌هایی که با فناوری‌های نوین سروکار دارند، نیازمند

دارد که اگر پروژه‌ها به شکل مناسبی طرح‌ریزی شود، اغلب سازمان‌ها به «قهرمان‌پروری» نیازی ندارد. ما دائماً در حال دادن پاداش به افراد به خاطر مأموریت‌های انتحاری هستیم.

۹- ضعف در اطلاع‌رسانی

هنگامی که از فلیگر درخواست شد در خصوص پروژه‌ای که با مشکل مواجه شده بوده مشورت بدهد، از مدیران پروژه خواست یک مدل فرآیندی برای پروژه ارائه دهند. او لزوماً این مدل را برای خودش نمی‌خواست، بلکه می‌خواست مدیران باب صحبت و گفتگو را با توسعه‌دهندگان باز کنند. بعد از انجام این کار، آن‌ها متوجه شدند که پروژه آنقدر بزرگ شده که برنامه‌ها توسط دو تیم، که از وجود یکدیگر بی‌اطلاع هستند، آزمون می‌شود.

این نوع مشکلات در پروژه‌های بزرگ، بخصوص اگر افراد پروژه در محل‌های مختلفی مستقر باشند، شایع است. او تأکید می‌کند که در پروژه‌های دارای مشکل، «فردی که بر کل پروژه اشراف داشته باشد» وجود ندارد. فلیگر همچنین توصیه می‌کند که در پروژه‌های بزرگ باید در مقاطع معین زمان‌هایی برای ارائه تصویر کلی پروژه به هر کسی در هر سمتی در نظر گرفته شود. «افرادی که روی یک بخش کار می‌کنند باید بدانند جایگاه این بخش در کل معماری کجا و چگونه است.»

۱۰- معماری ضعیف

فلیگر از موشک‌های پاتریوت که در جنگ خلیج فارس استفاده شدند به عنوان نمونه‌ای از یک معماری منعطف یاد می‌کند. این موشک‌ها برای تشخیص و ردیابی موشک‌های اسکاد طراحی نشده بودند ولی نرم‌افزار قادر بود برای پشتیبانی از کارکردهای جدید مجدداً پیکربندی شود. در آن سوی دیگر طیف انعطاف‌پذیری، یک برنامه امنیتی بود که برای حفاظت از اسناد تولید شده توسط یک واژه‌پرداز طراحی شده بود. همه چیز به خوبی کار می‌کرد تا این‌که سامانه عامل به‌روزرسانی شد. برنامه واژه‌پرداز کار می‌کرد ولی برنامه امنیتی بی‌استفاده و غیرقابل انعطاف شد، چرا که بخش زیادی از آن وابسته به برخی ویژگی‌های سامانه عامل بود که در نسخه جدید حذف شده بود.

طبق گفته فلیگر، افراد از پیش راجع به آنچه احتمال دارد رخ دهد، تصویری ندارند. معماری باید امکان تغییر را برای سازمان و مأموریت‌ها ایجاد کند.

گزلتر می‌گوید: «توسعه‌دهندگان نرم‌افزار اغلب هیچ دقت و احتیاط بیشتری نسبت به کسی که در کارگاه خود قایقی زیبا می‌سازد و پس از آن نمی‌تواند آن را از کارگاه بیرون بیاورد، ندارند.»

او بر این باور است که «اگر شما معماری درستی ایجاد کنید، هیچ کسی حتی آن را درک نخواهد کرد؛ ولی اگر این معماری اشتباه و

عملکرد ضعیف است؛ اگرچه عملکرد ضعیف «یک عامل مهم» در شکست اغلب پروژه‌ها نیست. در عوض او به این نکته اشاره می‌کند که پروژه‌های شکست خورده در واقع اهدافی دارند که ذاتاً قابل تحقق نیست.

همفري مشکل دیگری را برخی شرکت‌ها ملاحظه کرد. طبق نظر او، در بسیاری از شرکت‌های کوچک توسعه‌دهندگان کارهای شخصی، اداری و به‌روزرسانی نرم‌افزار و سایر وظایف را خودشان انجام می‌دهند، البته با هزینه بیشتر نیروی انسانی و مهارت کمتری نسبت به متخصصان پشتیبانی.

او تخمین می‌زند که در این شرکت‌ها بسیاری از توسعه‌دهندگان نرم‌افزار نیمی از ساعات کاری خود را با کارهای سر می‌کنند که ربطی به توسعه نرم‌افزار ندارد. افراد نرم‌افزاری کارمندان دفتری بسیار غیرماهری هستند و این موضوع بزرگی در عدم بهره‌وری است.

۸- عدم توفیق در طرح‌ریزی

همفري زمانی مسئولیت بخش توسعه نرم‌افزارهای تجاری شرکت آی‌بی‌ام را پذیرفت که پروژه‌های شرکت با تاخیر بسیار انجام می‌شد و همه مهلت‌های زمانی قراردادی از دست می‌رفت. او تأکید می‌کرد که: «افراد خیلی سخت کار می‌کردند ولی هیچ کدام طرحی نداشتند. چون کسی از آن‌ها نخواست بود طرحی تدوین و ارائه کنند.» برای حل این مشکل، او از آن‌ها خواست که پیش از اعلام تاریخ ارائه (تحویل) هر نشر، طرح تفصیلی آن باید تدوین شده باشد. پس از گذشت دو سال و نیم، بخش توسعه شرکت آی‌بی‌ام توانست به تمامی مهلت‌های زمانی قراردادی خود وفادار بماند.

روئل آلدِر (Reuel Alder) از متخصصان مرکز پشتیبانی از فناوری نرم‌افزار وضعیت را با بیان تشبیهی بیان می‌کند: «تصور کنید توسعه‌دهندگان نرم‌افزار قرار است پلی سازند. برای این کار به آن‌ها مقداری آهن قراضه در محل کارگاه تحویل داده و می‌گوییم شروع کنید!» او تأکید می‌کند که طرح‌ریزی ناکافی عمده دلیلی است که پروژه‌های نرم‌افزاری را از کنترل خارج کند.

همفري می‌گفت مدیران پروژه اغلب طرح‌ریزی نمی‌کنند چرا که «هر طرحی که ارایه می‌کنند زمان مطلوب تحویل را محقق نمی‌کند و به همین دلیل نمی‌توانند طرح‌ریزی کنند.» حتی اگر طرح‌ریزی تفصیلی پروژه در دراز مدت زمان قابل توجهی را صرفه‌جویی کند، بسیاری از مدیران و توسعه‌دهندگان بر این باورند که این کار ضرورتی ندارد. تصور آن‌ها این است صرف زمان برای کارهایی مثل طراحی، طرح‌ریزی، تحلیل نیازمندی‌ها و بازرسی‌ها مانع از انجام کار اصلی، که همانا برنامه‌نویسی و آزمون است، می‌شود. این ریشه در این نگاه از برنامه‌نویسی دارد که نرم‌افزار باید فقط «تحویل» شود. ولی بین سرعت و پیشرفت تفاوت وجود دارد.

گزلتر اضافه می‌کند «ما به قهرمانان بسیار کمی نیاز داریم.» او اعتقاد

چند راه خیلی معدود.» عوامل مدیریت موفقیت آمیز پروژه سال‌ها است که مستند شده و فقط نیازمند توجه بیشتر (برای به کارگیری) است. اگر از هر کدام از اصولی که در این مقاله توسط مشاوران و متخصصان توصیه شده برای واریسی واقعی پروژه‌های خود استفاده کنید، این مقاله به هدف خود رسیده است. اگر از هر کدام از اصول توصیه شده توسط متخصصین و مشاوران در این مقاله تخطی کنید نباید، علی‌رغم میل خودتان، انتظار موفقیت داشته باشید.

منبع

این مقاله از منبع زیر برگرفته شده است:

Lorin J. May, Major Causes of Software Project Failures, CrossTalk, July 1998, pp. 9-12.

اعضای هیئت مدیره انجمن انفورماتیک ایران

- آقای دکتر اسلام ناظمی (رئیس هیئت مدیره)
- آقای سید ابراهیم ابطی (نایب رئیس)
- آقای دکتر محمد گنج تابش (خزانه‌دار)
- آقای مهندس سعید امامی (دبیر)
- آقای دکتر لطفعلی بخشی (عضو)

برای دریافت
اسلاید سخنرانی‌های انجمن
به وبگاه انجمن
مراجعه کنید.

www.isi.org.ir

نامناسب باشد، با هزار و یک مشکل مواجه خواهید شد....» انتخاب‌های بد خود را در بلند مدت به شکل محدودیت‌ها، مشکلات و هزینه‌ها نشان می‌دهد.

گزتر، پیشنهاد می‌کند معماری نرم‌افزار را مشابه ساخت خانه تصور کنیم: «لوله» و «سیم» را برای ویژگی‌های و اضافاتی که تا کنون به آن‌ها فکر نکرده‌اید، مهیا کنید. سپس هنگامی که نیازهای پیش‌بینی نشده بروز کردند، می‌توانید آن را به نرم‌افزار اضافه کرده یا اصلاح کنید؛ بدون این که مجبور باشید «دیوارها را خراب کرده و آن را دوباره بسازید.»

۱۱- اعلام دیر هنگام شکست

آیا این سناریو که توسط یوردون ارائه شده، آشنا نیست؟ زمان‌بندی و بودجه توسط افرادی تعیین و دیکته می‌شود که شما جرئت «نه گفتن» به آن‌ها را ندارید؛ از لحاظ سیاسی هم عاقلانه نیست که بیان شود یا نشان داده شود که این تخمین‌ها دور از واقعیت و غیرقابل دسترس است. همه نقاط عطف اولیه درگیر تهیه نمودارها، طراحی و سایر مستندات است که ربطی به کد و برنامه‌نویسی ندارند. بنابراین این نقاط عطف پروژه کم و بیش طبق زمان‌بندی پیش می‌رود، دست کم تا زمانی که مدیریت بالاسری بتواند اعلام کند، و آزمون نیز کم و بیش در زمان خود شروع می‌شود. تا چند هفته پیش از فرارسیدن مهلت‌های زمانی پروژه، کسی جرئت نمی‌کند به اطلاع «دیکته‌کنندگان مهلت‌های زمانی» برساند که نرخ نواقص برنامه به حدی است که پروژه حتی در زمانی نزدیک به مهلت زمانی خود هم به اتمام نخواهد رسید.

یوردون می‌گوید: «به نظر می‌رسد هیچ کسی نمی‌خواهد بپذیرد که وقوع فاجعه نزدیک است، حتی افرادی که حس می‌کنند مشکلی وجود دارد.» هیچ سیگنال و اعلان زود هنگامی وجود ندارد. مادامی که سازمان‌ها مدل توسعه آشناری را کنار نگذاشته و به فرآیندهایی که نیازمند نمونه‌سازی اولیه است روی نیاورند، این سناریو کماکان تکرار خواهد شد.

در یک جهان آرمانی و عالی، افراد زیردست می‌توانند مدیران بالادستی را پیش از شروع پروژه قانع کنند که فرامین و نظرات آنان عملیاتی نیست. ولی تا زمانی که این موضوع محقق شود، یوردون معتقد است که چرخه‌های توسعه باید به نحوی انتخاب شوند که در اولین زمان ممکن به شما اجازه دهند شواهدی را دال بر این که پروژه به درستی پیشرفت نمی‌کند، ارائه دهید.

۱۲- نتیجه‌گیری

علل دیگری هم برای شکست پروژه می‌تواند به فهرست فوق اضافه شود، ولی مد نظر این مقاله نیست. همان گونه که جونز اشاره می‌کند «هزاران راه برای شکست پروژه وجود دارد... ولی برای موفقیت آن

مهارت‌های نرم

راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار

(قسمت هشتم)

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

مقدمه مترجم

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

جان سانمز، نویسنده کتاب، خود تولیدکننده نرم‌افزار، مدرّس و فردی است که به برنامه‌نویسان و مهندسان نرم‌افزار در دستیابی به هدف‌هایشان در زندگی کمک می‌کند. وی همچنین بنیان‌گذار بزرگ‌ترین وب‌نوشت برنامه‌نویسان در اینترنت Simple programmer.com است. کتاب مهارت‌های نرم که در سال ۲۰۱۴ انتشار یافته، یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌ها در رده‌بندی وبگاه آمازون بوده است.

ترجمه کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» به‌صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار تقدیم خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌گردد.

من از خواندن این کتاب بسیار لذت بردم و حیفم آمد که آن را با شما

به اشتراک نگذارم. امیدوارم برای شما نیز جالب و آگاهی بخش باشد. از آقای ریحانی‌منش به خاطر معرفی این کتاب، صمیمانه تشکر می‌کنم.

فصل ۲۲- هدف اصلی شما: ارزش آفرینی برای دیگران

«سعی نکن فرد موفق‌تری شوی، بلکه تلاش کن فرد با ارزشی شوی.»
آلبرت اینشتین

شما در زمینه بازاریابی برای خود، می‌توانید هر کاری را به درستی انجام دهید اما تا زمانی که آنچه انجام می‌دهید فقط در خدمت علائق خودتان باشد و ارزش واقعی برای دیگران به‌وجود نیآورد، موفق نخواهید شد. شما ممکن است وب‌نوشت داشته باشید، محتوای خود را بر روی شبکه‌های اجتماعی به اشتراک بگذارید، در رویدادهای مختلف سخنرانی کنید، کتاب بنویسید و مقاله بنویسید و به بهترین نحو ممکن برای شناساندن خود تلاش کنید اما اگر آنچه می‌گویید و آنچه می‌کنید، کمکی به دیگران نکند، به راحتی شما را نادیده خواهند گرفت.

همه ما در وهله نخست علاقه‌مند به خودمان هستیم. هیچکس

دوست ندارد درباره موفقیت شما بشنود و چرا آن‌ها باید به موفقیت بیشتر شما کمک کنند؟ آنچه آن‌ها دوست دارند بشنوند این است که چگونه شما می‌توانید به موفقیت آن‌ها کمک کنید. راه اصلی برای دستیابی به موفقیت در تلاش‌های بازاریابی برای خود، کمک به موفقیت دیگران است.

زیگ زیگلار (نویسنده و سخنران انگیزشی آمریکایی. م.) این مطلب را به بهترین نحو بیان کرده است. او می‌گوید «اگر به قدر کافی به دیگران کمک کنید تا به آنچه می‌خواهند برسند، شما هم به هر چه می‌خواهید می‌رسید.» این راهبرد اصلی در بازاریابی برای خود است و از هر شیوه دیگری مؤثرتر خواهد بود.

به دیگران آنچه می‌خواهند را بدهید

برای آن که به دیگران آنچه می‌خواهند را بدهید، باید بدانید که چه می‌خواهند. اما درک خواسته دیگران چندان آسان نیست، زیرا اگر از خودشان بپرسید، دروغ خواهند گفت. البته قصد دروغگویی ندارند اما واقعیت این است که اغلب مردم واقعاً نمی‌دانند که چه می‌خواهند. ایده‌های مبهم و نامشخصی دارند و همانند عروسی که در جستجوی لباس عروسی است، تا نبینند نمی‌دانند.

بنابراین، وظیفه شماست که تشخیص دهید چه می‌خواهند. باید بتوانید از روی علائم و قرائن حدس بزنید و راهی برای ارزش آفرینی در آن زمینه برای آنان پیدا کنید. اگر هم اکنون هوادار و پیرو دارید، کار کمی آسان‌تر است، وگرنه باید بررسی کنید و ببینید مردم به چه چیزی علاقه‌مند هستند. در نگاه‌های^۱ اینترنتی، درباره چه موضوعاتی، مرتبط با حوزه فعالیت شما، صحبت می‌شود؟ چه روندهایی را به طور کلی در صنعت مشاهده می‌کنید؟ و شاید از همه مهم‌تر، مردم چه هراس‌هایی دارند و شما چگونه می‌توانید به آن‌ها بپردازید؟

محتوایی که تولید می‌کنید باید کاملاً با هدف ارزش آفرینی در حوزه‌هایی باشد که با تحقیقات خود شناسایی کرده‌اید. شما ممکن است به طور خاص به جنبه خصوصی از یک چهارچوب^۲ یا فناوری علاقه‌مند باشید، اما اگر مخاطبان هدف شما نباشند، پرداختن به آن جنبه‌ها فایده چندان برای آنان ندارد. از سوی دیگر، چنانچه با موضوع وب‌نوشتان یا برخی محتوایاتی که تولید می‌کنید کسی را ناراحت یا عصبانی کنید، خیلی زود خواهید فهمید. چنانچه بتوانید راهی برای پرداختن به یک نیاز واقعی پیدا کنید یا به محتوایاتی که تولید می‌کنید دقت کافی مبذول دارید، ارزش واقعی برای دیگران به وجود خواهید آورد و به آن‌ها آنچه می‌خواهند را خواهید داد.

۹۰ درصد کارهایتان را رایگان انجام دهید

بعضی‌ها از این که من مطالبم را به رایگان در اختیار دیگران می‌گذارم، اصلاً خوششان نمی‌آید. من هر هفته سه مطلب در وب‌نوشتم قرار

می‌دهم، دو نشر صوتی^۳، یک ویدیو در یوتیوب و محتوای دیگری تولید می‌کنم و همه این‌ها را به رایگان در اختیار عموم می‌گذارم. اما من جداً اعتقاد دارم که ۹۰٪ محتوایاتی که تولید می‌کنید باید کاملاً رایگان باشد. پول گرفتن برای کارهای مهم و سختی که می‌کنید اشکال ندارد اما بیشترین موفقیت را هنگامی کسب می‌کنید که برای دیگران، عمدتاً رایگان، ارزش آفرینی کنید.

محتوای رایگان خیلی اشتراک‌پذیرتر از محتوای پولی است. اگر مطالبی در وب‌نوشتان بنویسید، فیلم ویدیویی و نشر صوتی تولید کنید و آن‌ها را به رایگان در اختیار دیگران بگذارید، احتمال این که یک نفر آن‌ها را به اشتراک بگذارد و پخش کند، بسیار بیشتر از موقعی است که برای یک محصول پول بگیرید. به اشتراک گذاشتن محتوای رایگان، به سادگی ارسال پیوند در توییتر یا فرستادن یک نامه الکترونیکی است. شما با محتوای رایگان‌تان، به مخاطبان بسیار بیشتری دست می‌یابید.

با ارائه محتوا به صورت رایگان، به مردم این بخت را می‌دهید تا بدون نیاز به هیچ‌گونه هزینه‌کرد اولیه، ببینند چقدر محتوایی که تولید کرده‌اید ارزشمند است. شما ممکن است در حال حاضر برنامه‌ای برای فروش چیزی نداشته باشید، اما اگر پیدا کردید، راحت‌تر می‌توانید دیگران را متقاعد به خرید آنچه می‌فروشید بکنید. تولید محتوای رایگان و باکیفیت در آن‌ها نوعی حس قدرشناسی به وجود می‌آورد و احتمالاً آن‌ها بخواهند روزی با پشتیبانی از محصولی که تولید کرده‌اید، لطف شما را جبران کنند.

ممکن است به نظر آید که انجام همه این کارها به صورت رایگان، وقت تلف کردن است، اما شما باید به آن به صورت سرمایه‌گذاری برای آینده خود فکر کنید. با بازاریابی برای خود از طریق ارزش آفرینی برای دیگران و ارائه آن عمدتاً به صورت رایگان، نام شما به عنوان کسی که برای دیگران ارزش آفرین است رواج می‌یابد و بدین ترتیب، فرصت‌های خوبی در آینده برایتان پیش خواهد آمد. سخت است که بر روی ارزشی که از این شهرت حاصل می‌شود قیمت گذاشت، اما مزایایش به راه‌های گوناگون نصیب‌تان خواهد شد. آوازه شما می‌تواند در به دست آوردن کار بهتر و پردرآمدتر یا مشتری بیشتر و یا عرضه موفقیت‌آمیز یک محصول به شما کمک کند.

راه سریع موفقیت

هر زمان که خواستید کاری انجام دهید، چه آماده‌سازی مطلبی برای وب‌نوشتان باشد، چه ضبط فیلم، یا کلاً هر فعالیتی، باید به آن از این دید بنگرید که چگونه برای یک نفر دیگر ایجاد ارزش می‌کند. اکنون که در اینجا نشسته و مشغول نوشتن این کتاب هستم، به طور مداوم فکرم این است که کلماتی که می‌نویسم چگونه به درد شما خواهد خورد. چطور می‌توانم اطلاعاتی را که برای شما مفید است، منتقل کنم؟ چگونه می‌توانم برای شما ارزش آفرین باشم؟

به سادگی می‌توان در تله صحبت کردن درباره خود و تلاش برای

1- forum

2- framework

3- podcast

فصل ۲۳- استفاده از شبکه‌های اجتماعی

امروز رسانه‌های اجتماعی، بخش بزرگی از زندگی بسیاری از افراد هستند. فیس‌بوک، توئیتر، گوگل پلاس و وبگاه‌هایی مانند لینکداین برای ارتباط با دیگران و به اشتراک گذاشتن اطلاعات مهم هستند. شما به عنوان تولیدکننده نرم‌افزاری که در صدد بازاریابی برای خود هستید، باید به نوعی در این شبکه‌های اجتماعی حضور داشته باشید و یاد بگیرید که چگونه تصویری را که از خود نشان می‌دهید، مدیریت کنید.

به تازگی، خبرگان رسانه‌های اجتماعی، تأکید بسیاری بر اهمیت این رسانه‌ها در تولید نشان ویژه^۴ و بازاریابی داشته‌اند و با وجودی که من با اهمیت داشتن آن‌ها موافقم اما فکر نمی‌کنم آنقدرها که بعضی‌ها سعی می‌کنند شما را باورمند سازند، مؤثر باشند. در هر صورت، اگر می‌خواهید حداکثر حضور را داشته باشید و نظر مخاطبانتان را جلب کنید، باید مبانی استفاده از رسانه‌های اجتماعی را برای ترویج نشان ویژه خود، بدانید.

در این فصل، به شما کمک می‌کنم که راهبردی برای رسانه اجتماعی به دست آورید. شما را به درون هر یک از شبکه‌های عمده می‌برم و راه‌هایی را به شما نشان می‌دهم که بتوانید با به کارگیری رسانه‌های اجتماعی، پیامتان را به دیگران برسانید.

رشد شبکه شما

نخستین چیزی که باید انجام دهید تا بتوانید از رسانه‌های اجتماعی استفاده کنید، به دست آوردن دنبال‌کننده^۵ و اساساً جذب افراد به شبکه خود است. اگر در گوشه‌ای بایستید و با بلندگو پیامتان را فریاد بزنید ولی کسی دور و برتان نباشد که صدایتان را بشنود، خاصیتی برایتان نخواهد داشت.

راهبردهای متفاوتی هستند که می‌توانید به منظور توسعه شبکه‌های اجتماعی خود به کار گیرید و چگونگی انجام آن کلاً بستگی به آن شبکه خاص دارد، اما برای اغلب شبکه‌های اجتماعی، ساده‌ترین کار، دنبال کردن دیگران و درخواست از آنان برای پیوستن به شبکه خودتان است. به نظر واضح می‌آید اما تعداد زیادی از تولیدکنندگان نرم‌افزار آنجا هستند و در انتظار دیگران برای دنبال کردن آن‌ها یا تعامل با آن‌ها می‌باشند. به یاد داشته باشید که افراد به شما بیشتر علاقه‌مند می‌شوند، در صورتی که شما نیز به آن‌ها علاقه‌مندی نشان دهید.

از راه‌های دیگری هم می‌توانید دنبال‌کننده به دست آورید. مثلاً قراردادن پیوند^۶ شبکه اجتماعی خود در مکان‌هایی مانند سابقه کاری^۷ برخطتان، در انتهای مطالب وب‌نوشتتان^۸، یا حتی در امضای پای‌نامه‌های الکترونیکی‌تان. ارتباط با خود را برای دیگران آسان

نشان دادن اهمیت و ارزشمندی خود افتاد، اما اگر به حل مسائل دیگران بپردازید و ذاتاً کمک‌رسان باشید، موفقیت بسیار بیشتری به دست خواهید آورد. این خوب نیست که به کسی بگوئید که چرا شما بهترین برنامه‌نویس اندروید در دنیا هستید، اما اگر به او کمک کنید تا مسئله‌ای را که به هنگام نوشتن برنامه اندروید خودش با آن روبرو شده حل کند، او شما را فرد برجسته و ممتازی در نظر خواهد گرفت.

شما باید این نگرش را در هر رسانه‌ای که برای بازاریابی برای خود از آن استفاده می‌کنید، همراه داشته باشید. در فصل‌های بعد، درباره این که چگونه با استفاده از رسانه‌های متفاوت برای خودتان بازاریابی کنید صحبت خواهیم کرد، اما شما در هیچیک از آن‌ها موفق نخواهید شد اگر ندانید که چگونه با مخاطبان خود از طریق حل مسائل آن‌ها و ارزش آفرینی برایشان، ارتباط برقرار کنید.

از خودتان بیشتر مایه بگذارید

ممکن است فکر کنید که انگیزه‌های بشر دوستانه برای پیشی گرفتن از دیگران، ممکن است شما را به مقصد نرساند، اما مطالعات نشان می‌دهد که برخی از مؤثرترین و پر بازده‌ترین آدم‌ها، کسانی هستند که بیشترین کمک را به دیگران می‌کنند. چرا؟ خوب، شخصاً فکر می‌کنم به دلیل ترکیبی از عوامل. هر چه بیشتر به دیگران کمک کنید، در برابر مسائل و شرایط بیشتری قرار می‌گیرید و ارتباطات بیشتری برقرار می‌کنید. کسانی که همیشه به دیگران کمک می‌کنند تا مسائلشان را حل کنند، غالباً حل مسائل خودشان به دلیل تجربیاتی که حاصل کرده‌اند، آسان‌تر می‌شود و هنگامی که واقعاً در حل مسئله‌ای گیر می‌کنند، معمولاً چندین نفر برای کمک خواستن وجود دارند.

این تنها من نیستم که چنین اعتقادی دارم. مقاله جالبی خواندم از یک استاد ۳۱ ساله دانشگاه پنسیلوانیا که یکی از مؤثرترین و کمک‌رسان‌ترین افراد جامعه است. او یکی از پرکارترین استادان رشته روان‌شناسی سازمانی است و مطالعات بسیاری برای نشان دادن این که چرا کمک به دیگران می‌تواند باعث پیشی گرفتن شما شود، انجام داده است (<http://simpleprogrammer.co/ss-giving-secret>).

اقدامات

- چه محتوایی را با ارزش‌ترین یافته‌اید؟ آیا وب‌نویس خاصی وجود دارد که مطالب وب‌نوشتش را هر هفته بخوانید و یا نشر صوتی خاصی وجود دارد که شامل آن چنان محتوای ارزشمندی باشد که حتی یک لحظه‌اش را نخواهید از دست دهید؟
- بزرگ‌ترین ارزشی که می‌توانید برای مخاطبان یا بازار هدف خود فراهم کنید چیست؟ چه نوع محتوایی به نظر شما برای مخاطبانی که سعی می‌کنید توجّهشان را جلب کنید، با ارزش‌ترین است؟

4- brand
5- follower
6- link
7- resume
8- weblog

جدول ۲۳-۱ محتوایی برای به اشتراک گذاری از طریق رسانه‌های اجتماعی

وب‌نوشت	مطالب محبوب وب‌نوشت‌ها را بیابید یا مطالب خودتان را به اشتراک گذارید.
مطالب خبری	مطالب جالب در ارتباط با حوزه تخصصی خودتان یا به‌طور کلی تولید نرم‌افزار.
نقل قول	نقل قول‌های معروف، به ویژه انگیزشی، معمولاً خیلی محبوبیت دارند.
توصیه‌ها و شگردها	هر دانش خاصی که ممکن است شما داشته باشید و به درد دیگران بخورد.
شوخی	تا حدی خوب است، اما سعی کنید ناخوشایند و توهین‌آمیز نباشد و واقعا خنده‌دار باشد.
پرسش‌های درگیرکننده	راه خوبی برای درگیر کردن مخاطبان و تعامل با آن‌ها.
تبلیغ برای کارهای خود	کمترین بخش را به این اختصاص دهید اما مقدار کمی بگنجانید.

را هم به‌طور مختصر در محتوای رسانه‌های اجتماعی خود قرار دهید. درست همان‌گونه که باید ۹۰٪ چیزهایی را که تولید می‌کنید به رایگان در اختیار دیگران بگذارید، ۹۰٪ آنچه را که منتشر می‌کنید باید برای دنبال‌کنندگان‌تان واجد ارزش باشد، نه تبلیغات برای خودتان.

فعال بمانید

یک چالش بزرگ با رسانه‌های اجتماعی، فعال ماندن است. اگر به‌طور مداوم در حساب‌های رسانه‌های اجتماعی خود فعال نباشید، بخش عمده‌ای از اثربخشی خود را از دست خواهید داد. اما تلاش برای فعال بودن در توییتر، فیس‌بوک، گوگل پلاس، لینکدین و هر شبکه اجتماعی دیگری که عضو هستید، در کنار کار اصلی و روزمره‌ای که دارید، می‌تواند سربار فوق‌العاده‌ای برایتان به‌وجود آورد.

شما نمی‌توانید در تمام رسانه‌های اجتماعی به شدت فعال و درگیر باشید مگر آن که بخواهید هر روز زمان زیادی را به این فعالیت‌ها اختصاص دهید. بنابراین، احتمالاً مجبور خواهید شد که یکی یا دو تا از آن‌ها را که بیشتر درگیرش هستید انتخاب کنید.

من شخصاً دوست ندارم زمان زیادی را بر روی شبکه‌های اجتماعی بگذرانم. حس می‌کنم که به راحتی می‌تواند تمام روزم را ببلعد. بنابراین تلاش می‌کنم که تا حد امکان از آن‌ها دوری کنم. اما هنوز نیاز دارم که فعال بمانم، چگونه این کار را انجام دهم؟

من در حال حاضر از ابزاری به نام «بافر» (<http://simpleprogrammer.com/ss-buffer>) استفاده می‌کنم، اما ابزارهای فراوان دیگری هم هستند که همین کار را می‌کنند. کاری که بافر برای من می‌کند این است که اجازه می‌دهد تمام مطالب رسانه‌های اجتماعی را یک‌باره، زمان‌بندی کنم. در ابتدای هر هفته، بازبینی‌های^{۱۰} از انواع مختلف مطالبی را که می‌خواهم در کانال‌های رسانه‌های اجتماعی بگذارم مرور می‌کنم. ترکیبی از انواع مختلف

کنید. و نترسید از این که از دیگران مستقیماً بخواهید که به شبکه شما بپیوندند. هیچ عیبی ندارد اگر در پایان وب‌نوشتان از خواننده بخواهید که شما را در توییتر دنبال کند.

ایجاد یک شبکه بزرگ، مدتی طول می‌کشد، بنابراین عجله نکنید. ممکن است وسوسه شوید که از یکی از این خدمات مشکوک و غیرقابل اعتماد که ادعا می‌کنند ظرف چند روز دنبال‌کنندگان شما را زیاد می‌کنند، دنبال‌کننده بخرید، اما در اغلب مواقع، پولتان را هدر می‌دهید و فقط تعدادی حساب جعلی دنبال‌کننده شما می‌شوند یا به شبکه شما می‌پیوندند. آن حساب‌های جعلی هیچ ارزشی ندارند، زیرا نماینده اشخاص واقعی نیستند.

استفاده مؤثر از رسانه‌های اجتماعی

راهبرد شما در رسانه‌های اجتماعی باید اساساً متمرکز بر جلب مخاطب و بالا بردن درجه حرارت آنان باشد. شما می‌خواهید که افراد از دنبال‌کننده به طرفدار تبدیل شوند به نحوی که بیشتر به محتوای شما جلب شوند، آن را با دیگران به اشتراک بگذارند و فعلاً به شناساندن شما کمک کنند. بدین ترتیب است که در صنعت خود پرآوازه خواهید شد. اما چگونه این کار را بکنید؟

بازهم مسئله به ارزش‌آفرینی باز می‌گردد. اگر شما به‌طور مداوم از طریق آنچه در شبکه‌های اجتماعی خود به اشتراک می‌گذارید برای دیگران ارزش‌آفرینی کنید، اعتبار و احترام به‌دست خواهید آورد. اما اگر مرتباً محتوای نامناسب و ناخوشایند تولید کنید و یا محتوایی که فقط درباره خودتان باشد، رفته‌رفته افراد را از دست خواهید داد. پرسش بعدی این است که چه چیزی در شبکه‌های اجتماعی بگذارید که برای دیگران ارزش‌آفرین باشد؟ پاسخ ساده این است که هر چیزی که جالب و مفید می‌یابید. این احتمال وجود دارد که چیزی که به نظر شما با ارزش می‌آید، برای یک نفر دیگر هم چنین باشد. فقط دقت کنید که استاندارد کیفی خود را تا حد معقولی بالا در نظر بگیرید. اگر شما به‌عنوان یک منبع عالی اطلاعات، به‌ویژه در یک زمینه محدود، شناخته شوید، افراد به آنچه در شبکه‌های اجتماعی می‌گویید توجه بیشتری می‌کنند و احتمال بیشتری دارد که محتوای شما را به اشتراک گذارند.

من تلاش می‌کنم هر هفته محتوای ترکیبی مفیدی را که فکر می‌کنم مورد علاقه دنبال‌کنندگان من در شبکه‌های اجتماعی است، در اختیارشان قرار دهم. من معمولاً چند وب‌نوشت، مطالب خبری، نقل قول‌های انگیزشی، شگردها و توصیه‌هایی درباره تولید نرم‌افزار و چند پرسش که دنبال‌کنندگانم را به چالش می‌کشد و باعث می‌شود که مرا درگیر گفتگو کنند در آن می‌گنجانم. جدول ۲۳-۱ برخی از انواع محتواها را برای اشتراک گذاری نشان می‌دهد.

واضح است که باید مطالب جدید وب‌نوشتان یا محتوای دیگری را که تولید کرده‌اید در معرض دید قرار دهید، اما اگر کتاب یا محصول دیگری می‌فروشید یا خدمات مشاوره می‌دهید، باید این نوع تبلیغات

می‌گیرد، قابلیت درخواست برای تأیید^{۱۱} از سوی افرادی است که با شما ارتباط دارند. این ویژگی بسیار خوبی است که باید حتماً از آن استفاده کنید. برای هر شغلی که در شرح حال خود در لینکداین نام برده‌اید، از همکاران یا مدیران قبلی تقاضای تأیید کنید. ممکن است این کار برایتان خیلی خوشایند نباشد اما داشتن تأیید در شرح حالاتان در لینکداین، تفاوت زیادی در نگرش به شما ایجاد می‌کند. تأییدها برای شما دلیل و مدرک اجتماعی به همراه می‌آورد که ابزار قدرتمندی است برای شکل‌دهی به تصویر شما. آخرین باری را که از آمازون خرید کردید به یاد آورید. آیا نظرات خریداران را مرور کردید و به دنبال محصولاتی که توصیه‌های زیادی داشتند گشتید؟ این اکنون شیوه اصلی خریدهای برخط من است و می‌دانم که بسیاری از افراد دیگر هم همین کار را می‌کنند.

فیس‌بوک و گوگل پلاس به اهمیت توئیتر و لینکداین نیستند اما با وجود این، حضور داشتن در آن‌ها را نیز توصیه می‌کنم. برای هر یک از این بِن‌سازها^{۱۲} هم می‌توانید از حساب شخصی خود استفاده کنید و هم این که یک صفحه راه‌اندازی کنید که در اساس، شرح حالی برای کسب و کار یا نشان ویژه شماست. شما همچنین می‌توانید گروه‌های ارزشمندی را در فیس‌بوک و گوگل پلاس بیابید که می‌توانند شما را با مخاطبان هدف‌تان مرتبط سازند و اجازه می‌دهند که مطالب‌تان را مستقیماً با کسانی که به یک زبان برنامه‌نویسی یا فناوری خاص علاقه‌مندند به اشتراک گذارید.

اقدامات

هم‌اکنون از رسانه‌های اجتماعی چگونه استفاده می‌کنید؟ به خط زمانی^{۱۳} رسانه‌های اجتماعی خود نگاهی بیندازید و حدس بزنید اگر کسی مطالبی را که منتشر کرده‌اید بخواند، چه تصویری از شما و نشان ویژه شما پیدا می‌کند. برنامه‌ای برای رسانه‌های اجتماعی تهیه کنید. تصمیم بگیرید چه محتوایی را می‌خواهید در هر شبکه به اشتراک گذارید و راهبردی را برای اشتراک‌گذاری آن محتوا در هر هفته طراحی کنید. دقت کنید که چه نوع محتوایی را به اشتراک می‌گذارید که از همه محبوب‌تر است.

فصل ۲۴ - سخنرانی، ارائه و آموزش

یکی از مؤثرترین راه‌ها برای ارتباط با دیگران و بازاریابی برای خود، سخنرانی یا برگزاری نوعی دوره آموزشی است. این رسانه را نباید در مقیاس با دیگر رسانه‌ها در نظر گرفت، اما ایستادن در مقابل جمع و مستقیماً صحبت کردن با آنان، یکی از تأثیرگذارترین کارهایی است که می‌توانید انجام دهید.

برای من دست‌کم هیچ چیزی بیشتر از رفتن روی صحنه و سخنرانی یا مطلبی را ارائه کردن، شور و شوق‌آفرین و نیروبخش نیست. تماس مستقیم با مخاطبان و اصلاح خود بر پایه بازخوردهای آنان، چیزی

محتواها را ایجاد می‌کنم و زمان‌بندی می‌کنم که آن محتوا در زمان‌های متفاوتی در طول هفته انتشار یابد. اگر در خلال هفته چیز جالب دیگری برای اشتراک‌گذاری بیابم، می‌توانم آن را بیفزایم، اما هر هفته می‌دانم که هر روز دست‌کم دو مطلب در شبکه‌های اجتماعی انتشار خواهد یافت. همچنین طوری تنظیم کرده‌ام که هرگاه ویدیویی در یوتیوب یا مطلب تازه‌ای در وب‌نوشت بگذارم، آن محتوا به‌طور خودکار در تمام شبکه‌های اجتماعی به اشتراک گذاشته می‌شود.

جداً توصیه می‌کنم که شما هم از رویکرد مشابهی برای مدیریت شبکه‌های اجتماعی خود استفاده کنید، به‌نحوی که مجبور نباشید زمان زیادی را هر روز صرف مدیریت این چیزها کنید. من اکنون هفته‌ای یک ساعت یا کمتر برای این کار وقت می‌گذارم و می‌توانم خیلی اثربخش باشم.

شبکه‌ها و حساب‌ها

شما به‌عنوان تولیدکننده نرم‌افزاری که در صدد بازاریابی برای خود است، باید در تمام شبکه‌های اجتماعی عمده حضور داشته باشید، به‌ویژه آن‌هایی که بیشتر وابسته به فناوری هستند یا تمرکز حرفه‌ای دارند. شما همچنین ممکن است بخواهید که صفحه خاصی ایجاد کنید که مستقیماً نشانگر نشان ویژه شما باشد - هر چند نگهداری هم‌زمان حساب‌های شخصی و حرفه‌ای می‌تواند توان‌فرسا باشد. من قطعاً توصیه به داشتن حساب توئیتری می‌کنم زیرا بسیاری از تولیدکنندگان نرم‌افزار از توئیتر استفاده می‌کنند و وسیله‌ای عالی برای برقراری ارتباط با افرادی است که شاید در جای دیگر قابل دسترسی نباشند. شما می‌توانید در یک پیام توئیتری به کسی اشاره کنید، حتی یک فرد معروف، و احتمال خوبی وجود دارد که او پاسخی به شما برگرداند، زیرا به تلاش بسیار کمی نیاز دارد. همان فرد ممکن است نامه الکترونیکی شما را نادیده بگیرد، اما پاسخ‌دادن به یک پیام توئیتری، چند ثانیه بیشتر وقت نمی‌گیرد. من همچنین توئیتر را مکان خوبی برای به اشتراک‌گذاری مطالب وب‌نوشت و اخبار مربوط به فناوری یافته‌ام. اندازه محدود پیام‌ها کمک می‌کند که گفتگوها کوتاه و بدون حاشیه‌روی بماند.

شبکه بعدی در فهرست من، لینکداین است. شما حتماً باید شرح حالی در لینکداین داشته باشید زیرا لینکداین واقعاً یک شبکه اجتماعی برای حرفه‌ای‌هاست. در لینکداین می‌توانید نسخه برخط خلاصه سوابق خود را ایجاد کنید و با دیگر حرفه‌ای‌ها ارتباط برقرار کنید. وبگاه فوق‌العاده‌ای برای ایجاد شبکه است و محتواهای حرفه‌ای شما مثل مطالب وب‌نوشت، به مخاطبان درست و مناسبی می‌رسد. شما همچنین می‌توانید از گروه‌های لینکداین برای برقراری ارتباط با کسانی که مستقیماً علاقه‌مند یا درگیر موضوعات خاص مورد هدف شما هستند، استفاده کنید.

شاید یکی از ویژگی‌های لینکداین که کمتر مورد استفاده قرار

است که با هیچ رسانه دیگری نمی‌توانید به‌دست آورید.

حتی اگر نمی‌خواهید یا نمی‌توانید روی صحنه بروید و در یک همایش علمی سخنرانی کنید، برگزاری یک سخنرانی یا ارائه^{۱۴} در محیط کار می‌تواند به حرفه شما کمک شایانی بکند. فرصتی عالی برای شما به‌وجود می‌آید تا نشان دهید که چگونه می‌توانید به نحو اثربخشی ایده‌های خود را با دیگران در میان بگذارید و همکاران و حتی رئیستان را تحت تأثیر قرار دهید.

تنها مشکلش این است که سخنرانی کردن کار آسانی نیست. شما ممکن است ندانید که چگونه بدون داشتن تجربه باید این کار را آغاز کنید، و یا حتی ممکن است ترس و واهمه داشته باشید. روی صحنه رفتن و سخنرانی کردن در مقابل جمع، به‌ویژه اگر این کار را قبلاً انجام نداده باشید، کار آسانی نیست.

در این فصل، به شما می‌گویم که چرا انجام کارهایی مانند سخنرانی و آموزش این قدر برای حرفه شما اهمیت دارد و چند توصیه عملی درباره این که چگونه آغاز کنید یا چگونه سطح کاری را که هم‌اکنون می‌کنید بالاتر ببرید، به شما خواهیم کرد.

چرا سخنرانی زنده این قدر تأثیرگذار است

آیا تا به حال به یک کنسرت موسیقی رفته‌اید یا اجرای زنده یک گروه موسیقی را دیده‌اید؟ چرا این کار را کردید؟ شما می‌توانستید آلبومشان را بخرید و در خانه گوش کنید. حتی ممکن بود کیفیت صدا با گوشی‌های خودتان بهتر هم بود. همین مسئله در مورد بازی‌های ورزشی و تئاتر زنده هم صادق است. چرا به جای آن‌ها آدم یک فیلم سینمایی تماشا نکنند؟

توضیحش سخت است اما هنگامی که در یک رویداد زنده شرکت می‌کنید، یک نوع ارتباط شخصی وجود دارد که در گوش کردن موسیقی یا تماشای فیلم در خانه یا سینما وجود ندارد. در گوش کردن به یک سخنرانی زنده چیزی وجود دارد که تأثیرگذارتر از بسیاری از رسانه‌های دیگر است، حتی اگر آن‌ها دقیقاً حاوی همان محتوا باشند.

کسانی که به سخنرانی شما گوش می‌دهند، احتمال بیشتری دارد که شما را به یاد آورند و حس می‌کنند که نوعی ارتباط شخصی با شما دارند. ما زمانی که گروه موسیقی مورد علاقه‌مان را در کنسرت دیدیم به یاد می‌آوریم اما زمانی که به آلبوم آن‌ها گوش کردیم را به یاد نمی‌آوریم.

سخنرانی نیز یک رسانه تعاملی است، یا دست‌کم شما می‌توانید آن را چنین کنید. هنگامی که در موقعیتی سخنرانی می‌کنید، می‌توانید مستقیماً به پرسش‌های مخاطبان پاسخ گوئید و آن‌ها را در ارائه خود مشارکت دهید. تعامل به این شیوه می‌تواند به سرعت مقدار زیادی اعتماد به‌وجود آورد و طرفدارانی برای شما دست و پا کند که پیام شما را اشاعه دهند. به‌طور اتفاقی، هم‌اکنون که در حال تایپ کردن این فصل هستم، یک پیام توئیتری از یک تولیدکننده نرم‌افزار

دریافت کردم که در یکی از سخنرانی‌های من درباره بازاریابی برای خود شرکت کرده بود و اکنون هر کاری که از دستش برآید برای شناساندن من و وب‌نوشت‌م به دیگران انجام می‌دهد. فکر نمی‌کنم اگر در سخنرانی من حضور نمی‌یافت، چنین ارتباطی بین ما برقرار می‌شد.

بسیاری از تولیدکنندگان معروف نرم‌افزار که احتمالاً می‌شناسیدشان، حرفه خودشان را از طریق سخنرانی ارتقاء بخشیده‌اند. دوست من، جان پاپا، یکی از آن‌هاست. او با چند سخنرانی کوچک آغاز کرد و اکنون می‌تواند به سرتاسر جهان سفر کند و درباره فناوری‌های مختلف سخنرانی کند. او با شناخته‌شدن به‌عنوان سخنران، فرصت‌های بسیاری برای خود به‌وجود آورده است.

شروع به سخنرانی کنید

بسیار خوب، امیدوارم شما را متقاعد کرده باشم که سخنرانی مهم است و ارزش انجامش را دارد. اما ممکن است شما ندانید که چگونه باید اقدام به این کار کنید، زیرا این بخش کمی حساس است.

اجازه دهید با بیان این مطلب آغاز کنم که شما اگر تاکنون سخنرانی نکرده باشید و آوازه‌ای برای خود نداشته باشید، از شما برای سخنرانی در یک همایش بزرگ دعوت به‌عمل نمی‌آید. اما لازم نیست که از آنجا شروع کنید. بهتر است که از جمع‌های کوچک آغاز کنید و مهارت‌های خود را برای سخنرانی عمومی تکامل بخشید. معمولاً مدتی طول می‌کشد تا بر سخنرانی عمومی مسلط شوید. بنابراین، خوب است که تمرین کنید.

یکی از بهترین جاها برای شروع، ارائه یک مطلب در محل کار خودتان است. اغلب شرکت‌ها خوشحال می‌شوند که کارمندانشان درباره موضوعات مختلف ارائه‌ای داشته باشند، به‌ویژه اگر آن ارائه مستقیماً به آنچه بر روی آن کار می‌کنند مربوط باشد. برای ارائه مطلبی درباره برخی فناوری‌ها که مورد استفاده گروه کاری شماست یا برگزاری دوره آموزشی در زمینه‌ای که به اعضای گروه شما کمک خواهد کرد، پیشنهاد دهید. شما حتی لازم نیست که خودتان را به‌عنوان یک فرد خبره معرفی کنید، کافی است خود را فردی کوشا و صمیمی نشان دهید که می‌خواهد آنچه را بلد است با دیگران به اشتراک گذارد. (در واقع، درخواهید یافت که همواره باید همین رویکرد را در پیش گیرید. بسیاری از افراد به جای آن که صادق و فروتن باشند، دوست دارند به‌عنوان فردی خبره خودشان را نشان دهند. اما اگر شما خود را آدمی معمولی با نقطه‌ضعف‌ها و عیب و نقص‌هایی که همه دارند نشان دهید، راهی طولانی را برای جلب اعتماد مخاطبان پشت سر می‌گذارید و باعث می‌شود که به‌عنوان فردی خودپسند و پراآعا به‌نظر نیایید.)

راه ساده دیگری برای سخنرانی عمومی، اردوهای کدنویسی^{۱۵} و گروه‌های کاربری^{۱۶} است. معمولاً گروه‌های کاربری مختلفی در اغلب شهرهای بزرگ برای تولیدکنندگان نرم‌افزار وجود دارد. یافتن

15- code camp

16- user group

14- presentation

باید به یاد داشته باشید که ما انسان‌ها وفق‌پذیری بالایی داریم. اگر کاری را به قدر کافی انجام دهید، برایتان عادی می‌شود. چتربازان هم در نخستین بار که به آن‌ها یاد داده می‌شود از هواپیما بیرون ببرند، خیلی وحشت‌زده هستند، اما پس از چندین بار پرش موفقیت‌آمیز، ترسشان به کلی از بین می‌رود. اگر به تلاش برای سخنرانی عمومی ادامه دهید، هراس‌تان در طول زمان از بین می‌رود و برایتان عادی می‌شود.

آموزش چطور؟

آموزش دادن، چه به‌صورت زنده یا ضبط شده، راه خوب دیگری برای شهرت یافتن و حتی پول درآوردن است. من بخش زیادی از موفقیت‌م را از تولید درس‌های برخط، و نه فقط از پولی که برایم به ارمغان آورده، و نیز از آوازه‌ای که به‌عنوان خبره در صنعت پیدا کرده‌ام، به‌دست آورده‌ام.

پیش از این، به‌دست آوردن کار به‌عنوان مربی و معلم کار دشواری بود، اما اکنون تقریباً هر کس می‌تواند نوعی از آموزش و کارآموزی را بر روی شبکه به‌صورت برخط قرار دهد. البته هنوز هم می‌توانید آموزش را به شیوه سنتی کلاس درس انجام دهید، اما برای اغلب تولیدکنندگان نرم‌افزار که نمی‌خواهند به‌عنوان حرفه بر روی آموزش تمرکز کنند، آموزش از طریق فیلم‌های ویدیویی برخط، راه‌حلی بسیار آسان‌تر و مقیاس‌پذیرتر است.

یک نقطه شروع خوب، ایجاد نشرهای تصویری^{۱۷} ساده است که می‌توانید آن‌ها را در وبگاه‌های ویدیویی رایگان مانند یوتیوب به اشتراک گذارید. منظور از نشر تصویری، ضبط صفحه نمایش رایانه شماست در حالی که خودتان به‌صورت صوتی چیزی را آموزش می‌دهید یا کس دیگری را نشان می‌دهید که چگونه کاری را انجام می‌دهد. اگر بتوانید مفهومی را با نشر تصویری به دیگر تولیدکنندگان نرم‌افزار آموزش دهید، به راحتی آوازه‌ای برای خود به‌عنوان فردی آگاه و خبره در یک زمینه خاص، به هم می‌زنید. این آوازه می‌تواند به‌دست آوردن کار بهتر یا حتی مشتریانی برای تخصص شما بینجامد.

با وجودی که ممکن است آموزش دادن را به‌صورت رایگان آغاز کنید، و آموزش رایگان راهی عالی برای شناساندن خود است، اما بعداً ممکن است بخواهید برای محتوایی که تولید می‌کنید پول بگیرید. چند گزینه مختلف برای دریافت وجه در قبال محتوای آموزش ویدیویی وجود دارد.

نخست، شرکت‌های تولیدکننده مواد آموزشی مانند پلورال سایت (<http://simpleprogrammer.com/ss-pluralsight>) هستند.

اغلب فیلم‌های آموزشی ویدیویی که من تولید کرده‌ام برای پلورال سایت بوده‌اند، اما شرکت‌های دیگری هم هستند که در قبال تولید محتوا به شما دستمزد می‌پردازند و سهمی در سود به شکل حق تألیف برایتان در نظر می‌گیرند. مثل نوشتن کتاب است. هنگامی

یک گروه کاربری در نزدیکی‌های خود، کار دشواری نیست و شما می‌توانید در آن‌ها حضور یابید. پس از آن که مدتی در یک گروه کاربری حضور یافتید، می‌توانید از مسئول سازمان‌دهی آن گروه درخواست کنید که آیا می‌توانید بر روی موضوع خاصی ارائه داشته باشید یا نه. اغلب گروه‌های کاربری همیشه دنبال چهره‌های تازه برای ارائه می‌گردند. بنابراین، اگر موضوع جالبی برای ارائه داشته باشید، به احتمال زیاد به شما فرصت داده خواهد شد. این یک فرصت عالی برای صحبت کردن در مقابل یک جمع محدود و کمتر ایرادگیر است و نیز روش خوبی برای بازاریابی برای خود در شرکت‌ها و سازمان‌های استخدامی ناحیه شما می‌باشد.

افزون بر گروه‌های کاربری، می‌توانید اردوهای سالانه کنوینسی را در سراسر جهان بیابید. در اغلب این اردوها به هر کس، در هر سطح از تجربه، اجازه داده می‌شود تا درباره موضوع برگزیده‌اش صحبت کند. از این فرصت استفاده کنید و تلاش کنید دست کم سالی یک بار در این اردوها سخنرانی کنید. اغلب این رویدادها در محیط کم‌فشاری برگزار می‌شوند زیرا هیچکس برای حضور در آن‌ها پولی نمی‌پردازد. می‌توانید با آرامش خاطر این کار را انجام دهید و اگر خوب برگزار نکردید هم زیاد مانعی ندارد.

سرانجام، پس از آن که تجربه ارائه چندین سخنرانی پیدا کردید، می‌توانید برای همایش‌های علمی تولیدکنندگان نرم‌افزار، تقاضا ارسال کنید. رقابت زیادی در اینجا وجود دارد و در بعضی از رویدادها تا حدودی «رفیق‌بازی» است اما پس از آن که وارد حلقه آن‌ها شدید، فرصت‌های زیادی برای سخنرانی سالانه پیدا خواهید کرد و در اغلب این رویدادها هزینه‌های سفر و اقامت شما به‌طور کامل پرداخت خواهد شد. (بسیاری از تولیدکنندگان نرم‌افزار که می‌شناسم، به سراسر جهان برای سخنرانی در این رویدادها سفر می‌کنند. ممکن است برای سخنرانی به آن‌ها وجهی پرداخت نشود اما به جاهایی می‌روند که در غیر این صورت نمی‌توانستند بروند و دایره مخاطبان‌شان را گسترش می‌دهند. این رویدادهای بزرگ، همچنین برای دارندگان کار آزاد، راه خوبی برای کسب و کار است.)

من از صحبت کردن در مقابل جمع وحشت دارم

اشکالی ندارد. خیلی‌ها این‌گونه هستند. هراس از سخنرانی در مقابل جمع، یکی از رایج‌ترین هراس‌هاست. اما برای آن چه کار می‌توانید بکنید؟ خوب، مراکزی مانند تست مسترز (<http://www.toastmasters.com>) هستند که می‌توانید به آن‌ها مراجعه کنید تا در محیطی آرام و راحت به شما کمک کنند تا بر هراس سخنرانی عمومی فائق آیید.

شما همچنین می‌توانید با کارهای کوچک‌تری آغاز کنید. مثلاً بایستید و در جلسات صحبت کنید یا مطلبی را برای یک جمع کوچک از کسانی که به خوبی می‌شناسید ارائه کنید. هر چه این کار برایتان راحت‌تر و راحت‌تر شود، کم‌کم می‌توانید به سراغ رویدادهای بزرگ‌تر بروید.

که برای یکی از این شرکت‌ها محتوا تولید کنید، معمولاً وجهی بابت آن به شما پرداخت می‌گردد و شما نباید نگران بازاریابی و فروش آن شوید، زیرا به جمع مخاطبان موجود آن‌ها می‌پیوندید. نوعاً این وبگاه‌ها فرایند گزینشی خاصی برای خود دارند و بنابراین، تضمینی وجود ندارد که محتوای شما پذیرفته شود، اما تلاش ضرری ندارد. اگر می‌خواهید که راه انفرادی‌تری را در پیش گیرید، می‌توانید خودتان محتوا را تولید کنید و مستقیماً برای فروش اقدام کنید. من در این رویکرد هم به موفقیت‌هایی دست یافته‌ام و محتوای آموزشی «چگونه برای خود به‌عنوان تولیدکننده نرم‌افزار بازاریابی کنید» (<http://devcareerboost.com/m>) را مستقیماً از طریق وبگاهم به فروش رسانده‌ام. تنها مشکلی که با این رویکرد وجود دارد این است که باید کارهای مربوط به بازاریابی را خودتان انجام دهید و نیز باید راهی برای پخش و توزیع محتوا و دریافت پول پیدا کنید. یک گزینه ترکیبی، شرکت آموزش برخط یودمی (<http://simpleprogrammer.com/ss-udemy>) است. یودمی به هر کس اجازه انتشار محتوا که بر روی بُن‌سازه آن‌ها می‌زبانی می‌شود می‌دهد، اما بخش قابل توجهی از سود را برمی‌دارد و خود شما عمدتاً مسئول بازاریابی و پیدا کردن مشتری خواهید بود. من چند تولیدکننده نرم‌افزار را می‌شناسم که بر روی آن بُن‌سازه موفق

اقدامات

- فهرستی از تمام گروه‌های کاربری در ناحیه خود تهیه کنید. همچنین فهرستی از اردوهای کدنویسی را که بتوانید در آن‌ها سخنرانی کنید، به‌دست آورید. پیشنهاد سخنرانی درباره موضوعی که برایتان راحت است، در یکی از این رویدادها بدهید.
- به چند تا از آموزش‌های رایگان و پولی برای تولیدکنندگان نرم‌افزار که می‌توانید بر روی وب پیدا کنید، نگاهی بیندازید. برای خودتان یادداشت برداری کنید و ببینید می‌توانید دریابید که آموزش‌دهندگان موفق چه نوع کارهایی را انجام می‌دهند.
- تلاش کنید یک برنامه آموزشی کوتاه در قالب پخش تصویری درست کنید و آن را در وبگاهی مانند یوتیوب منتشر کنید.
- فهرستی از موضوعاتی که می‌توانید درباره آن‌ها سخنرانی کنید تهیه نمایید.

جدیدترین کتاب

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!

کار عمیق

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران
تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ پنجم

برداشت گوگلی از آموزش دانشگاهی، مصداق جهانِ تقلیلِ اکتاویو پاز

دانشگاه و بدهی را فراموش کنید، گوگل می‌خواهد در مدت شش ماه شما را ماهر کند

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

نایب رئیس انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

مقدمه

ماهه مهارتی گوگل با آموزش‌های دانشگاهی است که قیاس مع‌الفارق است. اما چرا گوگلی‌ها در این بحث بی‌دلیل پای آموزش‌های دانشگاهی را وسط کشیده‌اند، جای بحث دارد.

برای این که در این نوشته کوتاه دچار خلط می‌خورد، از نوعی که آقای واکر مرتکب آن شده است نشویم، بد نیست ابتدا مفروضات خود را هم بنویسم:

- تنگناهای آموزش دانشگاهی و ناکارایی آن، امری نیست که بر کسی پوشیده باشد، اما هنوز به افلاسی نرسیده است که همکاران گوگلی بخواهند آن را با یک دوره شش ماهه مهارتی تزریقی معادل و جایگزین کنند.

- فن‌سالاری^۲ حاکم بر جهان که تعداد خیلی شرکت که هشت نفر از صاحبان آن بیش از نیمی از ثروت جهان را در اختیار دارند، محور آنند و امروز سرمست از سود هنگفتی که حتی در شرایط عسرت کرونایی برده‌اند و سلطانی که به مدد کمبریج آنالیکا و داده‌کاوی بر اریکه قدرت نشانده‌اند باید هم به دانشگاه‌ها بتازند که قرار بوده و هست که اندیشگی^۳ تکوینی و نه صرفاً مهارت کسب و کاری تزریقی شش ماهه، بیاموزند.

ادامه در صفحه ۴۲

به‌نظر نمی‌رسید ما ساکنان عصر کرونا، دیگر از خبری جا بخوریم، اما رئوس سخنان کنت واکر، نماینده ارشد امور بین‌الملل گوگل عکس این مورد را نشان داد:

○ مدارک دانشگاهی در دسترس بسیاری از آمریکایی‌ها نیست و نباید برای رسیدن به امنیت اقتصادی ملزم به کسب مدرک دانشگاهی باشید. ما به آموزش حرفه‌ای نوین و قابل دسترسی، از برنامه‌های شغلی گرفته تا آموزش برخط نیاز داریم تا آمریکا را احیا و بازسازی کند.

○ گوگل به‌عنوان بخشی از اصلاحات فرایند استخدام از این پس مدارک حرفه‌ای را معادل یک مدرک چهارساله در رشته مرتبط قلمداد خواهد کرد.

○ خوشبختانه تکنولوژی باعث شده تا تمامی حوزه‌ها نیاز به تغییر را احساس کنند، البته اگر گوگل بتواند سیستم منسوخ آموزشی در آمریکا را تغییر دهد، زندگی چندین نسل آینده را متحول خواهد کرد.

شرح مطلب

آنچه در سخنان آقای واکر^۱ بحث برانگیز است قیاس دوره‌های شش

1- Kent Walker

۳- تعبیر آرنت از ضرورت تفکر مستمر در هر اقدام انسانی.

2-Technocracy

رایانش عصب ریختی

از نورون‌هایی ساخته شده‌اند که با تولید تکانه‌های خود به سایر نورون‌ها نشانه‌های^۱ می‌فرستند و اطلاعات را منتقل می‌کنند. قدرت و زمان‌بندی پیام‌ها باعث می‌شود تا نورون‌ها اتصالات بین خودشان را بازآرایی کنند و به شبکه عصبی مصنوعی امکان دهند تا از تغییر ورودی «یاد بگیرد»، درست همان گونه که مغز عمل می‌کند.

از نظر سخت‌افزاری نیز تراشه‌های عصب ریختی کاملاً متفاوت از واحدهای پردازش مرکزی (CPU) و واحدهای پردازش گرافیکی (GPU) مورد استفاده در اغلب سخت‌افزارهای رایانشی امروزی هستند. معماری‌های سنتی مدت‌هاست که به تنگنا دچار شده‌اند و برای سازندگان آن‌ها قراردادن ترانزیستورهای بیشتر بر روی یک تراشه به خاطر محدودیت‌های فیزیکی، مصرف توان و تولید گرما، سخت‌تر و سخت‌تر شده است. همزمان، ما در حال تولید داده‌های رایانشی بیشتر و بیشتر و مصرف توان رایانشی بیشتر و بیشتری هستیم و بنابراین، رایانه کاملاً وفق‌پذیر، ابرقدرتمند و فوق‌کم‌مصرفی که در سرمان قرار دارد، به‌عنوان یک مدل فناوری به‌طور فزاینده‌ای جالب به نظر می‌آید.

سخت‌افزار عصب ریختی به جای آن که مانند اغلب تراشه‌های مورد استفاده امروزی، حافظه و رایانش را جدا کند، آن‌ها را در کنار هم نگاه می‌دارد. پردازنده‌ها حافظه محلی خود را دارند- آرایشی شبیه‌تر به مغز- که باعث صرفه‌جویی در انرژی و سرعت بخشیدن پردازش می‌شود. رایانش عصب ریختی همچنین می‌تواند به ایجاد موج تازه‌ای از کاربردهای هوش مصنوعی بینجامد. هوش مصنوعی فعلی معمولاً از طریق یادگیری از داده‌های ذخیره شده و تولید و پالایش الگوریتم‌ها که به نحو قابل اطمینانی با خروجی خاصی انطباق یابند، توسعه می‌یابد. اما استفاده از راهبردهای شبه‌مغز فناوری‌های عصب ریختی، امکان می‌دهد تا هوش مصنوعی وظایف جدیدی را به عهده گیرد. از آنجا که سامانه‌های عصب ریختی می‌توانند همانند مغز انسان کار کنند، یعنی قادر به وفق‌پذیری با عدم قطعیت و استفاده از داده‌های نامنظم و

بهترین رایانه دنیا کدام است؟ ابررایانه‌ای که در صدر فهرست ۵۰۰ ابر رایانه جهان قرار دارد؟ ابزارگان درون مراکز داده‌ای که اپل یا مایکروسافت به آن اتکاء دارند؟ نه، هیچکدام این‌ها. بهترین رایانه، آنی است که درون جمجمه خود شما قرار دارد.

با وجود پیشرفت عظیم رایانه‌ها، مغز انسان هنوز در رقابت با آن‌ها بسیار جلوتر است. مغز انسان، کوچک‌تر، سبک‌تر، با مصرف انرژی خیلی کم و به‌طرز شگفت‌انگیزی وفق‌پذیر است. و نیز قرار است مدلی برای موج بعدی رایانش پیشرفته باشد.

این طراحی‌های الهام گرفته از مغز، مجموعاً به‌عنوان «رایانش عصب ریختی»^۱ خوانده می‌شوند. حتی پیشرفته‌ترین رایانه‌ها از نظر قابلیت نمی‌توانند به مغز انسان یا حتی مغز اغلب پستانداران نزدیک شوند اما این ماده خاکستری ما می‌تواند سرنخ‌هایی در اختیار مهندسان برای ایجاد یک زیرساخت رایانشی کارآمدتر از طریق شبیه‌سازی نورون‌ها و همایه‌های^۲ (محل اتصال دو یا چند سلول عصبی) خود مغز قرار دهد.

ابتدا، زیست‌شناسی. نورون‌ها، سلول‌های عصبی هستند و در نقش کابلی که پیام‌ها را از یک بخش بدن به بخشی دیگر منتقل می‌کند، عمل می‌نمایند. این پیام‌ها از یک نورون به نورون دیگر منتقل می‌شوند تا به بخش مناسبی از بدن که در آنجا می‌توانند اثری بگذارند برسند. به‌عنوان مثال، آگاه کردن ما از درد، به حرکت در آوردن یک عضله یا شکل دهی یک جمله.

روشی که نورون‌ها پیام‌ها را به یکدیگر منتقل می‌کنند از طریق همایه‌هاست. پس از آن که یک نورون ورودی کافی برای واکنش دریافت کرد، یک تکانه^۳ شیمیایی یا الکتریکی به نورون بعدی یا یک سلول دیگر، مثل یک عضله یا غده، منتقل می‌کند.

بعد، فناوری. نرم‌افزار رایانش عصب ریختی در صدد بازسازی این تکانه‌ها از طریق شبکه‌های عصبی مصنوعی است. این شبکه‌ها

1- neuromorphic computing

2- synapses

3- impulse

4- signal

ادامه مطلب دیدگاه

• بی‌فایده نیست آن‌ها گاهی به سرنوشت احتمالی فرزندان خود از دیدگاه آینده‌نگرانی نظیر پیکتی در کتاب سرمایه در قرن بیست و یکم هم بنگرند، فرزندان که ثروت نجومی پدران، بی‌میلی به آموختن را در آنان، به بی‌سوادی بی‌انگیزگی گره می‌زند. پدران فن‌سالاری که به تبع شرایط، احتمالاً فرزندانشان ناآموخته‌ای به جامعه تحویل خواهند داد.

گروهی موسوم به بدبینان که مثلاً داعش را هم زاده جهان پسا نوگرا^۴ می‌دانند، به راحتی می‌توانند صدرنشینی حکام عوام‌گرای تاجر مسلک را به حمایت و یکه تازی فن‌سالاری معاصر، نسبت دهند و بپرسند: جهان کم‌اشتغالی که به انتظار سوغات ایلان ماسک در تسلا موتورز - خودران‌های هوشمند - نشسته است، با عواقب اجتماعی گسترده بیکاری خود ساخته، چه خواهد کرد؟

از نگاه خوش بینان هم دیگر، آینده فن‌زده، که با برجسب هوشمند، واقعیت گریزناپذیر سبک زندگی معاصر نمایانده می‌شود، شاید مصداق گفته دهه هفتادی منسوب به هنرمند مکزیکی، اکتاویو پاز باشد که در پاسخ به این پرسش که در چه جهانی زندگی می‌کنیم؟ به استعاره و کنایه گفت: جهانِ تقلیل. جهانی که همه چیز در آن، به غایت نازل شده است.

حرف‌های گوگل از زبان واکر شاید یکی از مصادیق این تقلیل باشد و گرنه، جهان به کام خوش‌باوران مبارک. هرچند پاسخ آنان به ارزش علمی انبوهی از پایان‌نامه‌های دانش آموختگان تحصیلات عالی دانشگاهی، که با حمایت مالی جهت‌گیرانه امثال گوگل به موضوعاتی در حوزه رفتار سنجی دقیق کاربران شبکه‌های اجتماعی تقلیل یافته است، می‌تواند شنیدنی باشد.

گیج‌کننده دنیای واقعی هستند، می‌توانند بنیادهای عمومی‌تری برای هوش مصنوعی قرار دهند. به گفته مایک دیویس مدیر آزمایشگاه رایانش عصب‌ریختی اینتل، این رفتار سریعاً وفق‌پذیر یادگیری و خودبهبودی برنامه، از نوع کارهایی هستند که رایانش متداول کارایی چندانی در انجامش ندارد. بنابراین، ما به دنبال معماری‌های جدیدتری هستیم که بتواند پیشرفت مهمی به‌وجود آورد.

رایانش عصب‌ریختی ریشه در سامانه‌های رایانشی تولید شده در اواخر دهه ۱۹۸۰ دارد که برای مدل‌سازی کار سامانه‌های عصبی حیوانات طراحی شده بودند. از آن زمان تاکنون، رایانش عصب‌ریختی سرعت گرفته، تا جایی که برخی از بزرگ‌ترین نام‌های فناوری به تولید سخت‌افزار عصب‌ریختی پرداخته‌اند: تراشه ترونورت^۵ آی‌بی‌ام و تراشه ۱۲۸ هسته‌ای لویهی^۶ اینتل.

هم‌اکنون بیشترین استفاده از سامانه‌های عصب‌ریختی در آزمایشگاه‌های پژوهشی است. برای مثال، در آزمایشگاه اینتل، سخت‌افزار عصب‌ریختی برای تولید آزمایش صندلی چرخ‌دار با بازوی روباتیکی برای افرادی با آسیب‌های ستون فقرات و نیز پوست مصنوعی برای کمک به روبات‌ها در به‌دست آوردن احساس مصنوعی لمس مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما وضعیت به این شکل باقی نمی‌ماند و کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که نخستین سامانه‌های تجاری که عمدتاً متکی به رایانش عصب‌ریختی باشند تا پنج سال دیگر در دسترس قرار خواهند گرفت.

تصور بر این است که سامانه‌های عصب‌ریختی نخست در روبات‌شناسی^۷ و ماشین‌های خودران به کار گرفته شود، یعنی در جایی که رایانش احتمالاتی اهمیت خاصی می‌تواند داشته باشد. برای نمونه، محاسبه خطر دویدن یک نفر به وسط جاده و تغییر رفتار ماشین متناسب با آن.

برای آن که سامانه‌های عصب‌ریختی تأثیر پایدارتری داشته باشند، باید تغییرات چندی در صنایع گسترده‌تر فناوری صورت پذیرد. برای نمونه، فناوری‌های حسگر به طریقی برپا نشده‌اند که با سامانه‌های عصب‌ریختی، خوب کار کنند و باید تجدید طراحی شوند تا قادر به استخراج داده‌ها به گونه‌ای شوند که تراشه‌های عصب‌ریختی بتوانند پردازش کنند.

دیگر چه؟ فقط سخت‌افزار نیست که باید تغییر کند. آدم‌ها هم باید تغییر کنند. به گفته مایک دیویس یکی از چالش‌هایی که این حوزه با آن روبروست، مدل‌های پایه برنامه‌نویسی نرم‌افزار و بلوغ الگوریتمی است. اینجاست که به مشارکت جدی دانشمندان علم اعصاب و دانشمندان علوم داده که در زمینه یادگیری ماشین کار می‌کنند نیاز است تا در زمینه تجدیدنظر درباره محاسبات به این شکل، فکری بکنند.

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

منبع: زد دی نت ۷ اکتبر ۲۰۲۰

5-True North

6-Loihi

7-robotics

4 -Post-modern

ارائه یک مدل صوری برای سازمان‌دهی خودتطبیق عامل‌ها در راستای دستیابی به خصیصه‌های خودتطبیقی*

علی فراهانی

دکتری، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی
پست الکترونیکی: a_farahani@sbu.ac.ir

کمال‌الدین یعقوبی رفیع

دکتری، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی
پست الکترونیکی: k_yaghoobi@sbu.ac.ir

اسلام ناظمی

دانشیار، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی
پست الکترونیکی: nazemi@sbu.ac.ir

چکیده

پیچیدگی رفتار عامل‌ها در محیط‌های توزیع‌شده نامتمرکز سبب شده است که سازمان‌دهی عامل‌ها در قالب سازمان‌هایی که هدف آن‌ها انجام برخی از وظایف سیستم است، مورد توجه محققان حوزه سیستم‌های چندعامله واقع شود. در این راستا مدل‌های سازمان‌دهی مختلفی پیشنهاد شده است. از سوی دیگر پیچیدگی سیستم‌های مذکور نیاز به دستیابی به خصوصیات خودتطبیقی را به یک نیازمندی غیرقابل اجتناب تبدیل کرده است. دستیابی به خصوصیات مذکور که باید توسط عامل‌های موجود در سیستم صورت پذیرد، خود نیازمند یک سازمان‌دهی خودتطبیق و انتساب نقش‌های تکمیلی در این راستا به عامل‌های مشارکت‌کننده در سیستم است. در این مقاله یک مدل صوری برای سازمان‌دهی عامل‌ها در راستای دستیابی به خصوصیات خودتطبیقی ارائه شده است. مدل مذکور بر مبنای زبان صوری Z توصیف شده و در آن با اضافه نمودن مؤلفه‌هایی به مدل‌های صوری موجود، سازمان‌های خودتطبیق، قابلیت‌ها و نقش‌های خودتطبیق عامل‌ها برای پیوستن به سازمان‌های خودتطبیق و نحوه ایجاد سازمان‌های مذکور توصیف شده‌اند. در انتها برای ارزیابی مدل مذکور سناریویی از مأموریت مشهور NASA ANTIS در نظر گرفته شده و نحوه کاربرد مدل پیشنهادی در این سناریو بررسی شده است. واژه‌های کلیدی: سیستم‌های نامتمرکز، خودتطبیقی، توصیف صوری، زبان Z، سیستم‌های چند عامله، خودسازمان‌دهی

۱- مقاله

ارائه یک مدل صوری برای سازمان‌دهی خودتطبیق عامل‌ها در
راستای مقدمه

امروزه با پیشرفت روزافزون فناوری اطلاعات، شبکه جهانی اینترنت و ظهور سیستم‌های بزرگ‌مقیاس وسیع و فوق بزرگ^۱، محدوده پوشش سیستم‌های اطلاعاتی بسیار گسترش یافته است. در چنین

1- Ultra Large Scale Systems

* این مقاله در سومین همایش ملی انفورماتیک ایران، ۲۵ و ۲۶ دی ۱۳۹۸، ارائه شده است.

خودتطبیقی را در نظر بگیرد، از اهداف اساسی است که در این مقاله دنبال می‌شود.

برای توصیف مدل سازماندهی مورد نظر در این مقاله از زبان صوری Z که یک زبان شناخته شده برای توصیف صوری است استفاده شده است [۸]. یکی از علل انتخاب این زبان، وجود برخی از مدل‌های خودسازماندهی و خودتطبیقی بر مبنای این زبان است. توصیف صوری مدل‌های مربوط به سیستم‌های خودتطبیق امکان به کارگیری آن‌ها در زمان اجرا را فراهم می‌آورد. برای ارزیابی مدل مذکور از بررسی یک مطالعه موردی بر مبنای پروژه NASA ANTS استفاده می‌شود [۱۱]، [۱۲]. در کارهای آتی، مدل پیشنهادی به وسیله ابزارهای اجرای مدل‌های صوری Z شبیه‌سازی خواهد شد.

در ادامه این مقاله در بخش ۲ کارهای مرتبط انجام شده به شکل خلاصه مورد بررسی قرار خواهند گرفت، سپس، در بخش ۳ مدل پیشنهادی ارائه خواهد شد. در بخش ۴ مطالعه موردی بررسی شده و در نهایت، بخش ۵ به نتیجه‌گیری اختصاص می‌یابد.

۲- کارهای مرتبط

در سال‌های اخیر، برخی از محققین رویکردهایی ترکیبی برای دستیابی به خصوصیات خودتطبیقی در سیستم‌های توزیع شده ارائه داده‌اند. در [۹] یک رویکرد اکولوژیکی پیشنهاد شده است که در واقع ترکیبی از دیدگاه خودتطبیقی و دیدگاه خودسازماندهی است. در اینجا ایده اصلی آن است که تعدادی مؤلفه مدیر به سیستم خودسازمانده تزریق شوند. این مؤلفه‌ها با دیگر مؤلفه‌ها تعامل کرده و به صورت جزئی از سیستم در می‌آیند. این مؤلفه‌ها اصول خودسازماندهی را زیر سوال نبرده و نقش کنترل مرکزی را بازی نمی‌کنند ولی نسبت به دیگر مؤلفه‌ها از دانش و توانایی‌های متفاوت و بالاتری برخوردار هستند.

در [۱۰] با انجام دو مطالعه موردی مدل مرجعی برای سیستم‌های خودتطبیق توزیع شده ارائه شده است. این مدل مرجع، یکی از کارهای ارزشمندی است که سعی در تلفیق اصول خودتطبیقی با اصول سیستم‌های توزیع شده دارد. در کار ارزشمند دیگری از این گروه تحقیقاتی، مدل سازماندهی MACODO ارائه شده است که قابلیت خودتطبیقی و سازماندهی مجدد را پشتیبانی می‌کند [۲]. این مدل به صورت صوری با زبان Z توصیف شده و در توصیف مدل پیشنهادی مقاله حاضر، نحوه توصیف برخی از مفاهیم اصلی خودتطبیقی در مدل MACODO نیز مد نظر قرار گرفته‌اند. در کنار این مدل یک معماری میان‌افزار نیز برای MACODO پیشنهاد شده است [۳]. توسعه دهندگان این مدل معتقدند که در سیستم‌های امروزی مؤلفه‌ها و روابط میان آن‌ها دائماً در حال تغییر هستند و یک راه مناسب برای کنترل تعاملات میان عامل‌ها سازماندهی است. در چنین شرایطی عامل‌ها دارای مسئولیت دوگانه هستند: انجام وظایف محوله در سازمانی که به عضویت آن درآمده‌اند، و تشکیل و مدیریت

سیستم‌هایی که در محدوده چندین سازمان، شهر و یا کشور توزیع می‌شوند، عملاً کنترل متمرکز ممکن نبوده و نیاز به ساختارهای کنترل نامتمرکز وجود دارد. ازسوی دیگر به علت پیچیدگی و گستردگی سیستم‌های توزیع شده امروزی، در سال‌های اخیر مطالعات زیادی بر روی اضافه نمودن قابلیت‌های خودمختاری و خودتطبیقی^۲ به این سیستم‌ها انجام شده است. قابلیت‌های مذکور سیستم را قادر می‌سازند تا تغییرات رخ داده در محیط را درک نموده و پس از تحلیل و برنامه‌ریزی کافی تأثیرات لازم را در محیط اعمال نماید. افزودن چنین قابلیت‌هایی به سیستم‌های توزیع شده که فاقد کنترل مرکزی هستند با چالش‌هایی مانند عدم امکان دسترسی به تمامی سیستم، عدم وجود دانش کلی، عدم امکان تحلیل قطعی و پیش‌بینی محیط و غیره روبه‌رو است.

بیشتر رویکردها برای دستیابی به خودتطبیقی در سیستم‌های توزیع شده بر مبنای پدیدار شدن رفتارهای سطح کلان^۳ از تعاملات محلی شکل گرفته‌اند. پس از مدتی پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که وجود سازوکارهای منسجمی برای تبدیل تعاملات سطح خرد^۴ به رفتارهای سطح کلان لازم است. به همین دلیل، بسیاری معتقدند که ترکیب روش‌های مهندسی و مدیریت شده با روش‌های خودسازمانده^۵ و پدیداری^۶ می‌تواند راه حل مناسبی برای دستیابی به سیستم‌های توزیع شده خودتطبیق و خودسازمانده با مقیاس بزرگ باشد [۱].

در این راستا روش‌های سازماندهی و مدیریت نقش متفاوتی پیشنهاد شده‌اند [۲]، [۳]، [۴]، [۵]، [۶]، [۷]. برخی از این روش‌ها، پویایی سازمانی عامل‌ها در مواجهه با تغییرات محیطی و سیستمی را در نظر گرفته‌اند. با این وجود، در کارهای انجام شده به چگونگی تعاملات عامل‌ها در راستای تطبیق و سازماندهی مجدد اشاره‌ای نشده است. این در حالی است که عامل‌ها علاوه بر شرکت در فعالیت‌های سازمانی که عضو آن هستند و ارضای نیازهای کارکردی نیازهای خودتطبیقی را بر آورده نموده و در زمان اتفاق رخدادها مختلف باید سیستم را مجدداً سازماندهی نمایند. این رویکرد موجب شده است که در بسیاری موارد رویکردهای تصادفی برای عمل تطبیق در سیستم‌های توزیع شده اتخاذ شوند. در واقع بسیاری اوقات عملیات تطبیق به‌عنوان یک قابلیت تضمین شده نگریسته می‌شود که به صورت ضمنی از تعاملات عامل‌ها پدید می‌آید.

این در حالی است که عملیات تطبیق در سیستم‌های توزیع شده عملیات پیچیده‌ای است که خود نیازمند سازماندهی و مدیریت نقش‌ها می‌باشد. در واقع سازوکارهایی مشابه با آنچه برای دستیابی به اهداف کارکردی در سیستم‌های توزیع شده به کار گرفته می‌شوند، برای دستیابی به اهداف خودتطبیقی نیز ضرورت دارند. به همین دلیل ارائه یک مدل سازماندهی که به صورت جداگانه قابلیت‌های

2- Self-adaptation

3- Macro

4- Micro

5- Self-organizing

6- Emergent

برای توصیف این مدل تعدادی نوع پایه تعریف شده که در ادامه توصیف مورد استفاده قرار می‌گیرند. این انواع عبارتند از:

[CAPABILITY, AUTONOMICCAPABILITY, STATE, AGENT-NAME, ORGNAME, ORGSTATE, AUTORGNAME, EVENT]

در ادامه به وسیله این انواع پایه اجزای مدل صوری سازماندهی تشریح می‌شوند. اولین مؤلفه این مدل، مؤلفه نقش است.

ROLE CAPABILITY

بر اساس این توصیف، هر نقشی دارای چند قابلیت است. این قابلیت‌ها می‌توانند شامل قابلیت‌های ذاتی و یا قابلیت‌های وابسته به موقعیت باشند. برای مثال سخت‌افزار استفاده شده در یک عامل، قابلیت محاسباتی و ... از ویژگی‌های ذاتی یک عامل تلقی می‌شوند. در مقابل، ویژگی‌هایی مانند موقعیت‌های زمانی و مکانی عامل از ویژگی‌های موقعیتی تلقی می‌شوند. قابلیت‌ها عامل را قادر می‌سازند تا در یک سازمان خاص نقش مناسبی را ایفا نماید. ایفای نقش عامل‌ها در داخل سازمان‌ها از طریق شمایی با نام RoleCont یا قرارداد نقش در کد ۱ توصیف شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، این شما شامل قاعده‌ای است که تهی بودن نقش انتسابی به یک عامل در قرارداد را منع می‌کند. این شما از [۲] برداشت شده است.

```

┌ _RoleCont
└─→ OrgName: ORGNAME
    └─→ AgentName: AGENTNAME
        └─→ Role: ROLE
            ┌
            └─→ Role ⊆ 0
            ∟
    
```

کد ۱: شمای مربوط به قرارداد نقش یک عامل در یک سازمان
از سوی دیگر در این مقاله علاوه بر نقش‌های کارکردی یک عامل در سازمان، هر عامل می‌تواند نقش‌هایی در راستای دستیابی به خصیصه‌های خود تطبیقی ایفا نماید. در واقع این نقش‌ها به عامل این امکان را می‌دهند که در کنار فعالیت در راستای برآورده نمودن اهداف سازمان و سیستم مربوط به خود، در هنگام وقوع اتفاقاتی که سیستم را از مسیر طبیعی آن خارج می‌کنند، نقشی در راستای بازگرداندن سیستم به حالت عادی ایفا کند. این نقش‌ها نیز مانند نقش‌های کارکردی به صورت مجموعه‌ای از قابلیت‌های عامل‌ها نمود پیدا می‌کنند. در اینجا نیز قابلیت‌ها می‌توانند ذاتی بوده و یا به موقعیت و شرایط عامل در سیستم ارتباط داشته باشند. به‌عنوان مثال، مسلماً عاملی که نزدیک به یک اتفاق مخرب در سیستم است، بهتر از سایر عامل‌ها قادر به ایفای نقش پایش است. از سوی دیگر عاملی که به صورت ذاتی با قابلیت پردازشی بالا ایجاد شده و گزاره‌های منطقی

سازمان‌ها. با وجود این، موجودیت‌هایی برای انجام تطبیق در نظر گرفته نشده‌اند. این مطلب حتی در مطالعات موردی و ارزیابی مربوط به این مدل نیز مبهم است.

در [۴] و [۵] روشی مبتنی بر خودسازماندهی برای تطبیق ساختاری در سازمان‌های عامل‌ها ارائه شده است. همچنین، در [۶] مسائل اساسی مرتبط با سازماندهی مجدد در جوامع عامل‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

علاوه بر آن، تحقیقات مختلفی، بر ارائه روش‌های هماهنگی میان عامل‌ها و مؤلفه‌های مختلف در راستای دستیابی به خصیصه‌های خودتطبیقی تمرکز کرده‌اند که در واقع هسته اصلی هر میان‌افزار خودتطبیقی را تشکیل می‌دهند. در یکی از جدیدترین مطالعات در این زمینه، یک رویکرد مبتنی بر توکن برای هماهنگی تصمیمات در سامانه‌های توزیع‌شده بزرگ‌مقیاس پیشنهاد شده است (Melekhova, Malenfant et al. 2018). این رویکرد بر منابع اشتراکی و هماهنگی عامل‌ها به صورتی تمرکز دارد که میانگین زمان انتظار عامل‌ها کاهش یابد. با این وجود، در این دستاورد تحقیقاتی وابستگی‌های بین لایه‌ای در نظر گرفته نشده است. در مطالعه تحقیقاتی دیگری در این حوزه، یکی مدل نقش هماهنگ‌شده برای سامانه پیشنهاد شده است که امکان یکپارچه‌سازی سازوکارهای تطبیق مختلف را در قالب یک سامانه فراهم می‌کند. برای این منظور یک هماهنگ‌کننده مرکزی برای سامانه در نظر گرفته شده است که کاربردپذیری آن در محیط‌های توزیع‌شده را کاهش می‌دهد. با وجود این، این مدل می‌تواند برای تطبیق بین لایه‌ای در سازمان‌ها استفاده شود (Bagheri, Sirjani et al. 2018).

مشکل اصلی موارد بررسی شده به همراه بسیاری مدل‌های دیگر آن است که تنها به افزایش قابلیت پویایی به سازمان پرداخته‌اند. در واقع سازمان‌های ارائه شده در این مدل‌ها قابلیت تغییر را دارند ولی موجودیت و سازماندهی مجزایی برای اعمال تغییرات در مواقع مورد نیاز پیش‌بینی نشده است. علاوه بر این بسیاری از این مدل‌ها اصول خودمختاری و خودتطبیقی را در نظر نگرفته‌اند.

۳- مدل صوری پیشنهادی

در این بخش به معرفی مدل صوری پیشنهادی برای سازماندهی عامل‌ها به کمک سازمان‌های کارکردی و سازمان‌های خودتطبیق در راستای دستیابی به خصوصیات خودتطبیق پرداخته می‌شود. در مدل صوری فوق از برخی از اجزای مدل صوری MACODDO کمک گرفته شده [۲] و ساختار آن با معرفی موجودیت جدیدی به نام سازمان خودتطبیق تغییر یافته است. معرفی موجودیت مذکور، موجب تعریف بسیاری از شماها و مؤلفه‌های صوری دیگر، مانند نقش‌ها و قراردادهای خودتطبیق، قابلیت‌های خودتطبیقی، رویدادها، اهداف و غیره شده است، که در ادامه به تفصیل توضیح داده می‌شوند.

```

┌ _OrgContext
→OrgState: ORGSTATE
→InteractCandidates:  $\Pi$  ORGNAME
└

```

کد ۴: شمای مربوط به بافت یک سازمان در محیط توزیع شده

با این تعاریف مقدماتی اکنون می‌توان به توصیف عامل پرداخت. همان‌گونه که در کد ۵ ملاحظه می‌شود، عامل موجودیتی دارای نام است که در یک بافت خاص فعالیت نموده و دارای مجموعه‌ای از قابلیت‌های کارکردی است که آن را قادر می‌سازد به وسیله قراردادهای نقش، در سازمان‌های مختلف فعالیت نماید. علاوه بر آن، هر عامل دارای قابلیت‌های خودتطبیقی مختلفی نیز هست که آن را قادر می‌سازد در زمان وقوع تغییراتی که سیستم را از وضعیت پایدار خارج می‌کنند، با بر عهده گرفتن نقشی در قالب قراردادهای نقش در سازمان‌های خودتطبیق در راستای تطبیق سیستم با شرایط جدید فعالیت نماید.

با توجه به قواعد در نظر گرفته شده برای شمای حالت Agent مشخص است که هیچ عاملی نمی‌تواند فاقد قابلیت‌های کارکردی باشد و باید به صورت اولیه توانایی‌هایی در آن تعبیه شده باشند. البته این در مورد قابلیت‌های خودتطبیقی صادق نیست. چرا که ممکن است عاملی با وجود انجام وظیفه خود در راستای برآورده نمودن اهداف سیستم، در هنگام وقع خطاها و رخدادهای محیطی قابلیت مشارکت در بازگرداندن سیستم را نداشته باشد. البته باید توجه داشت که قابلیت‌های خودتطبیقی معمولاً از جنس قابلیت‌هایی هستند که به شرایط محیطی عامل در لحظه وابسته بوده و از این رو تغییرات فراوانی را در چرخه حیات سیستم تجربه می‌کنند. دیگر قواعد مطرح شده در شمای عامل تضمین می‌کنند که عامل در تمام قراردادهای مربوط به خود نقش ایفا نموده و همچنین وظایفی که بر عهده می‌گیرد (کارکردی و یا خودتطبیق) خارج از توانایی‌ها و قابلیت‌های آن نیست.

```

┌ _Agent
→name: AGENTNAME
→AgentContext: Context
→Capabilities:  $\Pi$  CAPABILITY
→AutCapabilities:  $\Pi$  AUTONOMICCAPABILITY
→RoleContracts:  $\Pi$  RoleCont
→AutRoleContracts:  $\Pi$  AutRoleCont
└
┌
→Capabilities└ 0
→A rc: RoleContracts  $\propto$  rc.AgentName = name f
rc.Role  $\zeta$  Capabilities
→A arc: AutRoleContracts  $\propto$  arc.AgentName = name
f arc.AutRole  $\zeta$  AutCapabilities
└

```

کد ۵: شمای مربوط به توصیف یک عامل در محیط توزیع شده

زیادی برای استدلال و استنتاج در آن گنجانده شده‌اند برای ایفای نقش تحلیل ریشه تغییر و نحوه مقابله با آن مناسب‌تر است. با توجه به تمام موارد بالا برای هر عامل مجموعه‌ای از قابلیت‌های خودتطبیقی از نوع AUTONOMICCAPABILITY در نظر گرفته شده و هر نقش خودتطبیق به عنوان مجموعه‌ای از این قابلیت‌ها در نظر گرفته می‌شود. بنابراین نقش خودتطبیق به صورت زیر تعریف می‌شود:

AUTONOMICROLE AUTONOMICCAPABILITY

برای ایفای نقش عامل‌ها در سازمان‌های خودتطبیق نیز مانند ایفای نقش‌های کارکردی نیاز به تعریف یک قرارداد است که این کار از طریق شمایی مانند کد ۲ انجام می‌شود.

```

┌ _AutRoleCont
→AutOrgName: AUTORGNAME
→AgentName: AGENTNAME
→AutRole: AUTONOMICROLE
└
┌
→AutRole└ 0
└

```

کد ۲: شمای مربوط به قرارداد نقش خودتطبیق یک عامل در یک سازمان خودتطبیق

هر عامل در یک محیط پویا دارای زمینه‌ای است که شرایط فعالیت عامل را در بر می‌گیرد. اولین ویژگی برای خودتطبیق بودن یک عامل آن است که آگاه از بافت^۷ خود باشد. بنابراین پیش از توصیف یک عامل باید بافت آن توصیف شود. در اینجا بافت یک عامل در محیط توزیع شده به صورت ترکیبی از وضعیت خود عامل و همچنین عامل‌هایی که با آن در ارتباط بوده و می‌توانند با عامل مورد نظر تعامل داشته باشند توصیف شده است.

```

┌ _Context
→State: STATE
→Interactcandidates:  $\Pi$  AGENTNAME
└
┌

```

کد ۳: شمای مربوط به بافت یک عامل در محیط توزیع شده

سازمان‌ها که در واقع گروهی از عامل‌ها هستند که در راستای یک هدف خاص فعالیت می‌کنند نیز دارای بافتی هستند که مانند کد ۴ شامل وضعیت سازمان و سازمان‌های همکار آن می‌شود. هر سازمان به منظور اطلاع از تغییرات شرایط پیرامون باید آگاه از بافت باشد.

هر سازمان خودتطبیق از یک یا چند نقش خودمختار یا خودتطبیق تشکیل شده است. گفتنی است که این نقش‌ها می‌توانند به همان عامل‌های دارای نقش‌های کارکردی تفویض شوند. البته ممکن است برخی عامل‌ها تنها وظایف خودمختاری و خودتطبیقی را عهده‌دار باشند و هیچ وظیفه کارکردی بر عهده آن‌ها نباشد.

```

└─ AutOrg
  → OrgGoal: GOAL
  → AutRolePos: Π AUTONOMICROLE
  → name: AUTORGNAME
  → ARoleContracts: Π AutRoleCont
└─
  → A arc: ARoleContracts ∞ arc.AutOrgName = name
└─

```

کد ۷: شمای مربوط به توصیف سازمان‌های خودتطبیق

اولین پرسشی که در اینجا ممکن است به ذهن خطور کند این است که چرا سازمان خودتطبیق؟ دلیل در نظر گرفتن یک سازمان جداگانه برای عملیات تطبیق چیست؟ آیا انجام اعمال مذکور در داخل خود سازمان‌های کارکردی میسر نیست؟ پاسخ این است که یک سازمان دارای اهداف و مأموریت‌های مشخصی است. نقش‌هایی که در داخل یک سازمان کارکردی وجود دارند و تقسیم وظایفی که در این سازمان‌ها صورت می‌پذیرد همگی بر مبنای اهداف و مأموریت‌های مذکور می‌باشند. با این وجود، کنترل و مسئولیت‌های مرتبط با آن در تمام سازمان‌ها حتی سازمان‌های انسانی به چشم می‌خورند. این مسئولیت‌ها اگر چه بخش ضروری سازمان را تشکیل می‌دهند ولی در واقع خود سازمانی جداگانه با اهداف و مأموریت‌های مختص به خود هستند. به همین دلیل به کنترل، گاهی سازمانی درون سازمان^۸ نیز اطلاق می‌شود [۷]. نقش‌های تطبیق‌گری نیز به نقش‌های کنترلی شباهت زیادی دارند. در واقع کنترل بخش اعظمی از تطبیق را شامل می‌شود.

به همین دلیل در اینجا سازمان‌های خودتطبیق از سازمان‌های کارکردی مجزا شده‌اند. با این وجود، رابطه‌ای قوی بین این دو سازمان وجود دارد. با وجود تفکیک منطقی و مفهومی، این دو سازمان در دل یکدیگر جای داشته و تفکیک کامل آن‌ها از یکدیگر امکان‌پذیر نیست. بزرگ‌ترین دلیل این امر آن است که عامل‌هایی که در این سازمان‌ها عضویت دارند تا حد زیادی مشترک هستند. در واقع سازمان‌های خودتطبیق از نیروهای جدیدی تشکیل نشده‌اند، بلکه از نقش‌های جدیدی توسعه یافته‌اند.

رابطه دیگری که میان یک سازمان خودتطبیق و یک سازمان کارکردی وجود دارد، آن است که سازمان خودتطبیق در واقع مسئول تطبیق دادن سازمان کارکردی است. به این معنا که اهداف سازمان خودتطبیق از نیازمندی‌های سازمان کارکردی ناشی می‌شوند. در

عامل‌ها وظایف خود را در قالب سازمان‌ها انجام می‌دهند. همان‌گونه که در کد ۶ مشاهده می‌شود یک سازمان از عامل‌ها به وسیله نام، موقعیت‌های شغلی برای مشارکت عامل‌ها در سازمان، قراردادهای سازمان با عامل‌ها که اعضای سازمان را مشخص می‌کند و بافتی که سازمان در قالب آن در حال فعالیت است را نشان می‌دهد، توصیف می‌شود.

با این توصیف، هر عامل در سازمان مشخص می‌تواند نقش‌های مختلفی ایفاء کند و هر سازمان نیز دارای موقعیت‌های کاری مختلفی است که نیازمند مشارکت عامل‌های گوناگون هستند. سازمان‌های یاد شده معمولاً دارای یک هدف مشخص عملکردی بوده و نقش‌های یک سازمان نیز در راستای دستیابی به هدف مذکور تعریف می‌شوند.

```

└─ Organization
  → name: ORGNAME
  → RolePositions: Π ROLE
  → RoleContracts: Π RoleCont
  → orgContext: OrgContext
└─
  → A rc: RoleContracts ∞ rc.OrgName = name
└─

```

کد ۶: شمای مربوط به توصیف سازمان‌های کارکردی

از سوی دیگر، رخدادهای محیطی می‌توانند تأثیرات زیادی بر روی سیستم گذاشته و موجب تغییرات عمده بر روی آن شوند. عمده‌تأثیرات سیستم‌های توزیع‌شده بر روی سازماندهی آن‌ها تأثیر فراوانی می‌گذارد. برای مثال وقتی در سازمانی عامل‌های دارای یک وظیفه خاص دچار مشکل شده و از رده خارج شوند، در واقع سازمان‌دهی سیستم تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر وقوع یک رخداد نیازمندی‌هایی را در سیستم ایجاد می‌کند. بنابراین هر نیازمندی به صورت مجموعه‌ای از رخدادهای و عضو از مجموعه توانی رخدادهای تعریف می‌شود:

REQUIREMENT EVENT

پاسخگویی به این نیازها باید توسط سازمان‌های تکمیلی دیگری که وظیفه این تطبیق را بر عهده دارند انجام شود. این سازمان‌ها، سازمان‌های خودتطبیق نامیده می‌شوند. نیازمندی‌های مذکور، اهداف سازمان‌های خودتطبیق را تعریف می‌کنند. بنابراین، هدف هر سازمان خودتطبیق نیز برآورده نمودن مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها تعریف می‌گردد:

GOAL REQUIREMENT

با توجه به این تعاریف پایه، سازمان‌های خودتطبیق مانند کد ۷ توصیف شده‌اند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، سازمان‌های خودتطبیق دارای هدف واحدی هستند که بر پایه نیازمندی‌های حاصل از رویدادهای محیطی شکل گرفته است. همچنین همان‌گونه که مشاهده می‌شود،

ایجادکننده آن بوده و نام سازمان نیز از میان نام‌های موجود انتخاب می‌شود. این نام از مجموعه نام‌های موجود در سیستم حذف می‌شود تا در آینده مورد استفاده قرار نگیرد. سازمان خودتطبیق با توجه به پارامترها ورودی و با محاسبه پارامترهای خروجی ساخته شده و با توجه به آن شمای حالت سیستم به‌روزرسانی می‌شود.

```

┌ _AutOrgCreat
├→ΔAOASYSTEM
├→Requirements?: Π REQUIREMENT
├→InitRolePoses?: Π AUTONOMICROLE
├→name!: AUTORGNAME
├→NewAutOrg!: AutOrg
└┐
├→name! ε UniqueAutOrgNames
├→NewAutOrg!.OrgGoal = Requirements?
├→NewAutOrg!.name = name!
├→NewAutOrg!.AutRolePos = InitRolePoses?
├→AutOrgs' = AutOrgs Y {NewAutOrg!}
├→Organizations' = Organization
├→Agents' = Agents
├→UniqueAutOrgNames = UniqueAutOrgNames \
  {name!}
└┐

```

کد ۹: شمای مربوط به توصیف سازمان‌های خودتطبیق

۴- مطالعه موردی

در این مقاله، برای مطالعه موردی از سناریوهایی برگرفته از پروژه NASA ANTS استفاده شده است [۱۱]، [۱۲]. این پروژه که به‌عنوان یکی از نقاط عطف در رایانش خودمختار مطرح شده است، برای سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰ برنامه‌ریزی شده است. ساختار این پروژه دارای ویژگی‌هایی مانند مقیاس بزرگ، تعدد انواع عامل‌ها، عدم امکان کنترل متمرکز و .. است که آن را برای ارزیابی این مقاله مناسب می‌سازد.

در این پروژه هزاران سفینه بسیار کوچک که هر کدام کمتر از یک و نیم کیلوگرم وزن دارند، با یکدیگر در یافتن کمربند سیارک‌ها همکاری می‌کنند. این سفینه‌ها توسط یک سفینه که دارای آزمایشگاهی برای مونتاژ سفینه‌های کوچک است به فضا برده شده و در نقطه‌ای که اثر جاذبه در آن خنثی است رها می‌شوند تا به جستجوی کمربند سیارکی بپردازند.

سفینه‌های ذره‌ای دارای سه نوع هستند، کارگر، پیام‌رسان و رهبر. سفینه‌های کارگر وظیفه حمل تجهیزات و جمع‌آوری داده را بر عهده دارند. هر سفینه کارگر تنها داده‌هایی را جمع‌آوری می‌کند که با نوع داده مختص سفینه یکی باشد. سفینه‌های رهبر وظیفه هماهنگی و جمع‌آوری داده بین سفینه‌های کارگر را بر عهده دارند. آن‌ها این کار را از طریق تعیین قوانینی درباره سیارک‌های مورد توجه و داده‌های مورد نیاز انجام می‌دهند. در نهایت سفینه‌های پیام‌رسان ارتباط بین سفینه‌های کارگر، سفینه‌های رهبر و در نهایت ایستگاه‌های زمینی را برقرار می‌کنند.

واقع سازمان خودتطبیق سازمانی پنهان است که مسئولیت‌ها و نقش‌های تطبیق را در بر می‌گیرد. حسن چنین سازمانی آن است که اعمال تطبیقی که در حالت عادی به صورت ضمنی انجام می‌شوند، در داخل سازمان‌های خودتطبیق باهدف و سازماندهی مجزا صورت می‌پذیرند.

با توجه به شماهای معرفی شده، سیستم تطبیق سازمان‌های عامل‌ها یا AOA به صورت کد ۸ توصیف می‌شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود این سیستم دربرگیرنده عامل‌ها، سازمان‌های کارکردی و سازمان‌های خودتطبیق بوده و مشاهده شد که هر یک از آن‌ها نیز دارای اجزای مربوط به خود هستند. در قواعد مربوط به شمای حالت سیستم، تضمین شده است که هیچ دو عامل و یا دو سازمانی با یکدیگر هم‌نام نیستند. علاوه بر آن، از آنجا که سازمان‌های خودتطبیق توسط سیستم ایجاد می‌شوند، لازم است تعدادی نام یکتا در سیستم وجود داشته و در مواقع تشکیل یک سازمان خودتطبیق، نامی از این مجموعه به آن تعلق می‌گیرد. لازم به ذکر است که نام‌های تعلق گرفته به سازمان‌ها باید از این مجموعه حذف شده و در نتیجه تداخلی میان اعضای این مجموعه و نام سازمان‌های خودتطبیق موجود وجود نداشته باشد.

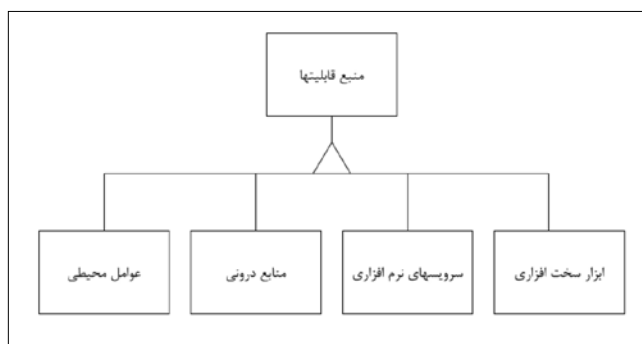
```

┌ _AOASYSTEM
├→Agents: Π Agent
├→Organizations: Π Organization
├→AutOrgs: Π AutOrg
├→UniqueAutOrgNames: Π AUTORGNAME
└┐
├→A a1, a2: Agent | a1 ε Agents f a2 ε Agents
  ∞ a1.name = a2.name ⇔ a1 = a2
├→A o1, o2: Organization | o1 ε Organizations f o2 ε
  Organizations
  → ∞ o1.name = o2.name ⇔ o1 = o2
├→A o: AutOrg | o ε AutOrgs ∞ o.name ∈
  UniqueAutOrgNames
└┐

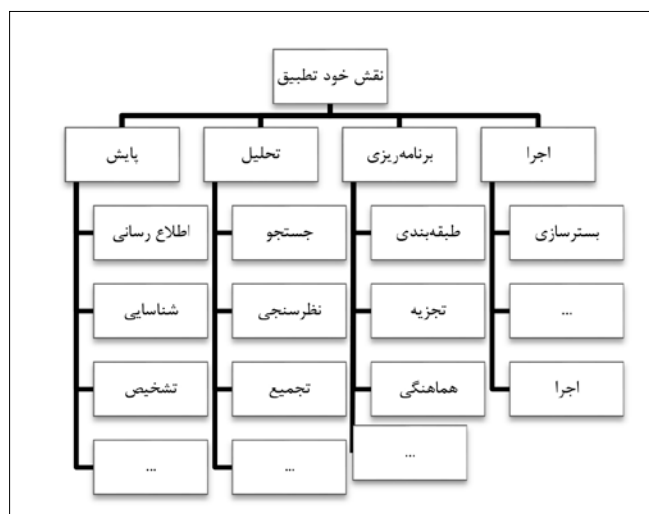
```

کد ۸: شمای مربوط به توصیف سیستم تطبیق سازمان‌های عامل‌ها

فرایند تشکیل سازمان‌های خودتطبیق در شمای عملیاتی کد ۹ قابل مشاهده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود دلیل اصلی ایجاد سازمان‌های خودتطبیق نیازمندی‌هایی است که در اثر رویدادهایی در محیط ایجاد شده و این نیازمندی‌ها به‌عنوان ورودی‌های اصلی برای ایجاد سازمان خودتطبیق شناخته می‌شوند. با توجه به نیازمندی‌های مذکور، هر سازمان خودتطبیق نیازمند عامل‌هایی با نقش‌های خاص است که این نقش‌ها نیز به‌عنوان ورودی عملیات ایجاد این سازمان‌ها توصیف شده‌اند. نام هر سازمان خودتطبیق از مجموعه نام‌هایی که در شمای حالت سیستم برای سازمان‌های خودتطبیق جدید رزرو شده‌اند اختصاص می‌یابد. با توجه به قواعد تعریف شده در شمای عملیاتی ایجاد سازمان خودتطبیق، هدف این سازمان برابر با مجموعه نیازمندی‌های



شکل ۱: منابع قابلیت‌های خودتطبیقی عامل‌ها



شکل ۲: منابع قابلیت‌های خودتطبیقی عامل‌ها

نیز نقش‌هایی را بر عهده می‌گیرند. برخی از مهمترین منابع قابلیت‌ها در شکل ۱ قابل مشاهده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، ممکن است این قابلیت‌های به منابع درونی بوده و یا ابزارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری جانبی در اختیار عامل وابسته باشد. علاوه بر آن، قابلیت‌های مذکور می‌توانند از موقعیت عامل در سیستم و محیط سرچشمه گرفته باشند.

نقش‌های خودتطبیقی با توجه به قابلیت‌های مذکور برای ایجاد سازمان‌های خودتطبیق اختصاص می‌یابند. برای این منظور، با توجه به این‌که قابلیت‌های خودتطبیقی در سیستم‌های توزیع‌شده نیز با چرخه MAPE-K منطبق هستند، بر اساس این چرخه انجام می‌شود. تقسیم نقش‌ها بر مبنای چرخه مذکور امکان تقسیم‌بندی جامع‌تری را فراهم می‌آورد که قابلیت استفاده در موارد و سیستم‌های مختلف را داشته باشد. شکل ۲ تقسیم‌بندی کلی نقش‌های خودتطبیق بر مبنای چرخه MAPE-K را به تصویر می‌کشد. همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود، نقش‌های خودتطبیقی بر مبنای چرخه MAPE-K به چهار دسته پایش، تحلیل، برنامه‌ریزی و اجرا تقسیم می‌شوند. نقش‌های مذکور در سیستم‌های توزیع‌شده بر مبنای چرخه خودتطبیقی توزیع‌شده عمل می‌کنند و بنابراین عامل‌های مختلف با نقش‌های خرد گوناگون در اجرای وظایف هر یک از این نقش‌های کلان دست دارند. به همین دلیل هر یک از نقش‌های چهارگانه با توجه به شرایط مسئله نقش‌های خردتری را در بر می‌گیرند. توجه شود که زیرنقش‌های معرفی شده در اینجا تنها نمونه‌ای از این نقش‌ها را بر عهده گرفته و به هیچ عنوان عمومیت ندارند.

با توجه به موارد مذکور، تقسیم‌بندی نقش‌های خودتطبیق در مورد سناریوی مورد بررسی به این صورت اتفاق می‌افتد که هنگامی که عامل‌های زیادی از کار می‌افتند عامل‌های اطراف از تغییرات محیطی متوجه این رخداد شده و سازماندهی مناسبی برای غلبه بر این شرایط باید صورت پذیرد. در واقع این نقش اطلاع‌رسانی در اینجا

به منظور مطالعه موردی پروژه مورد نظر در این مقاله یک سناریوی خودتطبیقی و نحوه بهره‌گیری از مدل پیشنهادی در آن‌ها توضیح داده می‌شوند. در این سناریو فرض می‌شود که تعداد زیادی از عامل‌های عضو یک تیم که مشغول کاوش کمر بند سیارکی هستند در اثر برخورد با کمر بند سیارکی از بین می‌روند. در چنین شرایطی اگر عامل یا عامل‌ها از قابلیت خودتطبیقی برخوردار نباشند مطمئناً این مشکل قابل حل نیست. بنابراین در حالت غیر خودتطبیق تنها باید منتظر ماند تا ایستگاه زمینی یا هر کنترل‌کننده خارجی دیگری متوجه مشکلات رخ داده شده و تصمیمی برای حل مشکل اتخاذ نماید.

حالت دیگر آن است که یک مؤلفه خودتطبیق کنترل مرکزی را بر عهده داشته باشند. در این حالت، چنین مؤلفه‌ای می‌تواند شرایط رخ داده شده را تحلیل نموده و آن را با حداقل شرایط لازم برای کارکرد صحیح سیستم مقایسه کند. در صورت مشاهده مغایرت، این مؤلفه می‌تواند راه‌حل‌ها را تحلیل نموده و بهترین راه‌حل را برای اجرا برنامه‌ریزی کند. با این وجود، کنترل مرکزی در چنین سیستم‌هایی نه امکان‌پذیر است و نه روش مناسبی محسوب می‌شود. چرا که رویکردهای خودسازمانده می‌توانند نیرومندی^۹، مقیاس‌پذیری و قابلیت اطمینان بیشتری برای سیستم به ارمغان بیاورند.

راه حل دیگر آن است که هر عامل به صورت مجزا خودتطبیق باشد. در واقع هر عامل دارای یک چرخه MAPE-K باشد و خود محیط محلی خود را پایش نموده و با تحلیل راه‌حل‌ها و برنامه‌ریزی تطبیق مناسب را در حوزه خود انجام دهد. در این صورت، ممکن است عامل با توجه به تغییرات محیطی اطرافش متوجه اختلال در عامل یا عامل‌های اطراف خود باشد ولی در صورتی که وابستگی به عامل از دست‌رفته نداشته باشد، تغییر رخ داده را بر روی عملکرد فردی خود تأثیرگذار نمی‌بیند. بنابراین در این وضعیت نیز ممکن است تا دخالت عامل خارجی کاری صورت نگیرد.

بنابراین در اینجا یک سازماندهی تیمی برای این منظور مناسب است. با توجه به مدل پیشنهادی هر یک از عامل‌ها با توجه به قابلیت‌هایی که دارند علاوه بر سازمان‌های کارکردی در سازمان‌های خودتطبیق

9- Robustness

هستند که می‌تواند برای اطلاع از وضعیت سازمان‌های دیگر و قابلیت تعامل آن‌ها در راستای حل مشکل بسیار مفید باشد. علاوه بر آن اطلاعات دیگری نیز می‌تواند از طریق عامل‌های دیگر به دست آورده شود. برای مثال پیام‌رسان‌ها می‌توانند نقش منبع اطلاعات را در مورد یافتن عامل‌های نزدیک ایفا نمایند.

سپس عامل‌های سازمان باید با سرگروه‌های سازمان‌هایی که انتخاب شده‌اند مذاکره نموده و نظر آن‌ها را دریافت کنند. سپس عامل‌ها در مورد نظرات تصمیم‌گیری نموده و انتخاب می‌کنند که از چه تیمی چه میزان عامل دریافت کنند. در واقع تجمیع نظرات و تصمیم در مورد آن‌ها مهم‌ترین و پیچیده‌ترین نقش در تصمیم‌گیری است. البته با توجه به آن‌که عامل‌هایی که در این سیستم وجود دارند احتمالاً هیچ یک توانایی انجام این نقش را به تنهایی ندارند انجام این نقش نیز به صورت گروهی صورت خواهد پذیرفت.

پس از مرحله تحلیل نوبت به برنامه‌ریزی می‌رسد. در این مرحله عامل‌ها در مورد نحوه نقل و انتقالات عامل‌ها از دیگر مناطق و تیم‌ها به تیم آسیب‌دیده برنامه‌ریزی می‌کنند. یک نکته مهم در این برنامه‌ریزی در نظر گرفتن فواصل است. ممکن است کمبود عامل‌ها به حدی باشد که سازمان را مجبور کرده باشد از تیم‌هایی در فواصل طولانی تقاضای کمک کند. مطمئناً نقل و انتقال از چنین سازمان‌هایی بسیار زمان‌بر خواهد بود. به همین دلیل ممکن است در این مرحله برنامه‌ریزی چند مرحله‌ای صورت بپذیرد. به این ترتیب که ابتدا تعدادی عامل از سازمان‌های اطراف دریافت شده و از حد بحران کاسته شود تا زمانی که عامل‌های دیگر از فواصل دوردست به منطقه مورد نظر برسند.

بنابراین در اینجا باید تقسیم وظایف دقیقی برای اجرا در نظر گرفته شود. این‌که هر عامل چه نقشی را بر عهده بگیرد بسیار مهم است. برای مثال عامل‌هایی که زودتر حاضر می‌شوند می‌توانند نقش‌های کلیدی‌تری را بر عهده بگیرند. همچنین نقش عامل‌های درون سازمان در پذیرش و تطبیق با عامل‌های جدید بسیار مهم و تأثیرگذار است.

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله یک مدل سازماندهی صوری برای سازماندهی عامل‌ها در راستای دستیابی به خصیصه‌های خودتطبیقی ارائه شده است. این مدل بر مبنای زبان صوری Z بوده و علاوه بر توصیف عامل‌ها و نقش‌ها و قابلیت‌های کارکردی آن‌ها که برای تعاملات آن‌ها در سازمان‌های کارکردی ضروری است، نقش‌های آن‌ها در راستای دستیابی به خصیصه‌های خودتطبیقی از طریق سازمان‌های خودتطبیق نیز مدنظر قرار گرفته است.

به منظور مطالعه موردی این مدل صوری از یک سناریوی خودتطبیقی مربوط به پروژه NASA ANTS کمک گرفته شده است. با بررسی این سناریو، سعی شده است تا کاربرد شمای پیشنهادی برای دستیابی

خود به سه زیر نقش تقسیم می‌شود: عامل‌هایی که از رخدادی مطلع هستند، عامل‌هایی که خبر را پخش می‌کنند و عامل‌هایی که خبر را دریافت می‌کنند. مطمئناً در ابتدا عامل‌هایی که با یک یا چند عامل منهدم شده دارای ارتباط بوده‌اند به دلیل عدم برقراری صحیح ارتباط متوجه نبود آن‌ها می‌شوند. در این سناریو عامل‌های پیام‌رسان به دلیل دریافت زودتر پیام‌ها، شانس بیشتری برای ایفای نقش مطلع دارند. از طرف دیگر همین عامل‌ها به دلیل دارا بودن محدوده رادیویی بیشتر برای ایفای نقش اطلاع‌رسانی نیز انتخاب‌های مناسبی هستند. پس از آن‌که عامل‌ها متوجه وقوع رخداد شدند، نوبت به آن می‌رسد که هر یک با توجه به اطلاعات خود و اطلاعات دریافت شده، تعداد عامل‌هایی که در اطراف از دست رفته‌اند و مشکلات پدید آمده را شناسایی کنند. در ادامه عامل‌های مذکور باید بتوانند با کمک یکدیگر نیازمندی‌های سازمانی که در این اثر ایجاد شده‌اند را تشخیص دهند. در اینجا عامل‌ها پس از مرحله تشخیص به این نتیجه می‌رسند که سازمان برای ادامه حیات خود نیازمند عامل‌های بیشتری است. همچنین ابزارها و قابلیت‌های جستجویی که این عامل‌ها باید دارا باشند، تشخیص داده می‌شوند. در اینجا پایه‌های اساسی یک سازمان خودتطبیق شکل گرفته است که هدف اصلی آن برآورده ساختن نیازمندی تشخیص داده شده است.

در ادامه باید سازمان خودتطبیق روش‌های ممکن برای برآورده نمودن نیازمندی مذکور را بررسی کرده و بهترین روش را از میان آن‌ها انتخاب نماید. اصولاً دو انتخاب در برابر سازمان خودتطبیق قرار دارد. یکی تغییر نقش‌های فعلی و انتساب نقش‌های جدید به عامل‌ها به شکلی که بتوانند کمبود به وجود آمده را جبران نمایند و دیگری پذیرش عامل‌ها از سازمان‌های دیگر. اصولاً گزینه اول در حالتی که تعداد عامل‌های از دست داده زیاد باشند پاسخگو نخواهد بود. بنابراین در حالت مذکور باید عامل‌هایی از سازمان‌های دیگر به سازمان مورد نظر اضافه شوند. برای این منظور باید عامل‌های تیم با کمک راهنماها و پیام‌رسان‌ها از وضعیت تیم‌هایی که قابلیت کمکرسانی دارند آگاه شده و با برقراری ارتباط از آن‌ها تقاضای کمک نمایند.

به این ترتیب عامل‌های سرگروه می‌توانند با عامل‌ها ارتباط برقرار نموده و از طریق آن‌ها اطلاعاتی کسب نمایند. همچنین با استفاده از تخمین مسافتی می‌توان سازمان‌های نزدیکتر را نیز انتخاب نمود. در اینجا تصمیم‌گیری شامل چند قسمت خواهد بود، یکی تصمیم‌گیری در مورد تیمی که عامل‌های خود را از دست داده است. تصمیم‌گیری در اینجا انتخاب بین راه‌حل‌های مختلف و بین این‌که چه عامل‌هایی از کجا اضافه شوند. از طرف دیگر تصمیم‌گیری برای تیم‌هایی که می‌خواهند عامل‌های خود را به تیم مذکور واگذار نمایند.

در اینجا یکی از مهم‌ترین وظایف در راستای تصمیم‌گیری کسب اطلاعات است. یکی از منابع بسیار خوب برای کسب اطلاعات در این سیستم راهنماها هستند. راهنماها دارای اطلاعات میان‌سازمانی

Organisations,” presented at the The 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems(AAMAS 2009), Budapest Hungary, 2009.

5. R. Kota, N. Gibbins, and N. R. Jennings, “Decentralised Structural Adaptation in Agent Organisations “ Organized Adaption in Multi-Agent Systems, vol. 5369/2009, pp. 54-71, 2009.
6. Caldeira, Amélia CD, Luís Tiago Paiva, Dalila BMM Fontes, and Fernando ACC Fontes. “Optimal Reorganization of a Formation of Nonholonomic Agents Using Shortest Paths.” In 2018 13th APCA International Conference on Automatic Control and Soft Computing (CONTROLO), pp. 177-182. IEEE, 2018.
7. Rahmzadeh, Amin, Ali Farahani, and Eslam Nazemi. “A New Organization Model for Self-Organizing Multi Agent Systems Based on Self-Adaptation Features.” International Journal of Intelligent Information Systems. Special Issue: Research and Practices in Information Systems and Technologies in Developing Countries 3, no. 6-1 (2014): 15-22.
8. J. Woodcock and J. Davies, Using Z Specification, Refinement, and Proof: Prentice-Hall, Inc., 1996.
9. F. Zambonelli, “Self-Management and the Many Facets of Nonself,” IEEE Intelligent systems, vol. 21, pp. 53-55, 2006.
10. D. Weyns, S. Malek, and J. Andersson, “On Decentralized Self-Adaptation: Lessons from the Trenches and Challenges for the Future,” presented at the SEAMS 2010, Cape Town, South Africa., 2010.
11. Melekhova, O., J. Malenfant, R. Mescheriakov and A. Chueshev. “A decentralised solution for coordinating decisions in large-scale autonomic systems”. MATEC Web of Conferences, EDP Sciences, 2018.
12. Bagheri, M., M. Sirjani, E. Khamespanah, N. Khakpour, I. Akkaya, A. Movaghar and E. A. Lee 2018. Coordinated Actor Model of Self-adaptive Track-based Traffic Control Systems. Journal of Systems and Software.
13. W. Truszkowski, M. Hinchey, J. Rash, and C. Rouff, “NASA’s Swarm Missions: The Challenge of Building Autonomous Software,” IT Pro, vol. 6, pp. 47-52, 2004.
14. T. D. Wolf and T. Holvoet, “Evaluation and Comparison of Decentralised Autonomic Computing Solutions,” Department of Computer Science, K.U.Leuven 2006.

به خودتطبیقی بررسی شود. در این راستا، بررسی گام به گام و دقیق سناریوی مذکور، بیانگر آن است که در نظر گرفتن شمای جداگانه برای عملکرد شمای خودتطبیقی، در مواردی که نیاز به خودسازماندهی در شرایط تغییر محیط وجود دارد، ضروری است. عدم در نظر گرفتن نقش ها و سازمان های خودتطبیق به صورت صریح در کارهای پیشین، سبب نقص این مدل ها بوده است. از این رو با توجه به شرایط محیطی، با مدل صوری پیشنهادی، می توان دستیابی به خودتطبیقی در محیط های توزیع شده را با دقت بیشتری پوشش داد.

با این حال برای ارزیابی مطابقت این سناریو با مدل صوری ارائه شده، لازم است که داده های مربوط به سناریوی مورد نظر از طریق یک ابزار اجرای توصیف های صوری Z مورد شبیه سازی قرار گیرد. علاوه بر آن در کارهای آینده لازم است، نحوه استفاده از توصیف های صوری محیط برای تطبیق در زمان اجرا مد نظر قرار داده شده و برای این منظور روش هایی ارائه شوند.

مراجع

1. D. Weyns, S. Malek, R. de Lemos, and J. Andersson, “SOAR: Self-Organizing Architectures,” presented at the SOAR, Cambridge, UK, 2009.
2. D. Weyns, R. Haesevoets, A. Helleboogh, and T. Holvoet, “The MACODO organization model for context-driven dynamic agent organizations,” ACM Trans. Auton. Adapt. Syst, vol. 6, pp. 1-25, 2010.
3. D. Weyns, R. Haesevoets, A. Helleboogh, T. Holvoet, and W. Joosen, “The MACODO Middleware for Context-Driven Dynamic Agent Organizations,” ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems (TAAS), vol. 5, pp. 3-29, 2010.
4. R. Kota, N. Gibbins, and N. R. Jennings, “Self-Organising Agent



جدیدترین کتاب
از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران
منتشر شد!

مهارت های نرم

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران
تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ اول

در باره علم و نظریه‌های علمی

علیرضا خلیلیان

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

ORCID: 0000-0002-4079-703X

مقدمه

تجميع می‌شوند. علم مثل یک سیستم است چون برای یافتن و کشفش باید قواعد مشخصی را رعایت کرد تا آنچه به‌دست می‌آید قابل اعتماد باشد. هنگامی که در پی کشف داروی جدیدی برای درمان معده درد هستید، باید از موادی استفاده کنید که علم داروسازی بی‌ضرر بودن آن‌ها را تایید کرده باشد، پس از ترکیب مواد دارو باید آن‌ها را روی حیوانات و سپس جمعیت وسیعی از انسان‌ها آزمایش کنید. اگر در همه این مراحل دارو نتایج موفقیت‌آمیز و اثربخشی داشت، می‌توانید ادعا کنید داروی جدیدی کشف کرده‌اید و توده مردم هم به آن اعتماد می‌کنند و آن‌را مصرف خواهند کرد.

اما تا اینجا علم به شما قول نمی‌دهد آنچه به‌دست آورده‌اید، همچون وحی مُنزل، بی‌چون‌وچرا صحیح است. پس از کشف داروی رانیتیدین برای دردهای معده، چندین دهه مردم سرتاسر جهان از آن استفاده می‌کردند. اما در چند ماه گذشته اعلام شد که این دارو در مواردی می‌تواند منجر به عوارض جبران‌ناپذیری شود و این دارو برای همیشه از فهرست داروهای مجاز در دنیا حذف شد. به‌راستی چه اتفاقی افتاد؟ چندین سال بود که پزشکان گزارش مشاهده می‌کردند که بیماران آن‌ها با نشانه‌های سرطان مراجعه می‌کنند. آن‌ها به چندین عامل مشکوک شدند و شروع کردند به همراه آسیب‌شناسان بیماران را بررسی کردند. آن‌ها در شیوه‌ای قاعده‌مند، فهرست داروهایی که بیمار مصرف می‌کرد، مدت زمان مصرف، سوابق بیماری‌های دیگر او و غیره را موشکافی کردند تا بالاخره به تاثیر مخرب داروی رانیتیدین پی بردند. این یعنی در کار علم، هرگز ما نباید یافته‌ها را قطعی و کاملاً درست فرض کنیم. با شک‌ورزی قاعده‌مندی که در مورد مثال مطرح شده به کار رفت، بشر به یافته جدیدی دست پیدا کرد.

از هزاران یا میلیون‌ها سال قبل، بشر برای حل هر مشکلی و این‌که آسوده‌تر زندگی کند، به دنبال راه‌حلی بوده است. همه دستاوردها و آموخته‌های بشر در تاریخ حیات بشر علم او را تشکیل می‌دهند. اما به‌نظر می‌رسد میزان دستاوردهای علمی و پیشرفت بشر در ۱۲۰ سال گذشته به‌طرز بی‌سابقه‌ای رشد یافته است. کشف قوانین مکانیک کوانتومی و نسبیت عام در فیزیک و سپس پیدایش علم رایانش سهم عظیمی در پیشرفت علمی بشر داشته‌اند. در دو دهه اول قرن بیست‌ویکم نیز بیش از پیش شتاب تولید علم افزایش یافت و در حال حاضر هر روز صبح که از خواب برمی‌خیزیم، چندین یافته جدید می‌بینیم چون همزمان میلیون‌ها نفر در دنیا فعالانه به تحقیق و تولید علم مشغول‌اند. یکی از خطوط اصلی که محققان را در راه کشف‌های جدید هدایت می‌کند، نظریه‌پردازی است. در این مقاله کوتاه قصد دارم تعریف علم و نظریه علمی و برخی از ویژگی‌های آن‌ها را تبیین کنم. این مقاله اگرچه کوتاه است ولی سعی کردم جامع، کاربردی و قابل درک باشد.

علم چیست؟

علم سیستمی است برای انباشت دانش قابل اعتماد که از رهگذر شک‌اندیشی سازمان‌یافته حاصل می‌شود [۱، ۲]. بشر هر روز که چیز تازه‌ای کشف می‌کند، آن‌را به مخزن علومش اضافه می‌کند. همان‌طور که گلوله برفی که از بالای کوه به پایین حرکت می‌کند، با هر چرخش چاق‌تر و انباشته‌تر می‌گردد، یافته‌های بشری هم به‌صورت انبوهشی

ارسطو را برای عناصر جهان در نظر بگیرید. در نظریه ارسطو همه چیز از چهار عنصر خاک، هوا، آتش یا آب تشکیل شده است. به عنوان مثال دوم نظریه گرانش نیوتن را در نظر بگیرید. برطبق این نظریه، اجسام یکدیگر را با نیرویی متناسب با جرمشان جذب می کنند و هرچه اجسام از هم دورتر باشند، نیروی جاذبه بین آنها کمتر می شود. با توجه به این دو مثال می توان گفت نظریه گروهی از گزاره های کلی و همخوان است [۶] که صرفاً در ذهن ما وجود دارد. یک نظریه وقتی خوب است که دو شرط را برآورده سازد [۳]: یکی این که مجموعه بزرگی از مشاهدات را در دنیای واقعی توصیف کند؛ دوم این که پیش بینی های مشخصی هم درباره نتیجه مشاهده های آینده داشته داشته باشد. وقتی به دو مثال نگاه می کنیم، هر دو نظریه شرط اول را برآورده می سازند. این موضوع را با آزمایش متوجه می شویم. خیلی چیزها فقط از چهار عنصری که ارسطو گفته یا ترکیبی از آنها ساخته شده است. همچنین وقتی نیروی بین دو جسم را اندازه می گیریم متوجه می شویم متناسب با کمیتی به نام جرم و عکس مجذور فاصله بینشان همدیگر را جذب می کنند. اما در مورد شرط دوم، نظریه ارسطو هیچ پیش بینی در مورد آینده و نتایج مشاهده ها نمی کند، پس نظریه خوبی نیست. در حالی که با کمک نظریه گرانش نیوتن می توان حرکت و مدار خورشید، ماه و بسیاری از سیاره ها را محاسبه و پیش بینی کرد. پس نظریه گرانش نیوتن نظریه خوبی است.

به این ترتیب می توان گفت نظریه توضیح خوش ساخت و خوش تعریفی از جنبه های از طبیعت است که بارها با مشاهده، آزمایش و تجربه تایید شده است. بنابراین نظریه قوی تر از فرضیه ولی ضعیف تر از قانون است چون فرضیه حدس و مدلی از طبیعت است که هنوز آزمایش نشده است. اما نظریه ها معمولاً همیشه نظریه می مانند و قانون نمی شوند، چون ما هرگز نمی توانیم نظریه را اثبات کنیم و مطمئن نمی شویم که نظریه همیشه و همه جا، بی چون و چرا برقرار است.

وقتی نظریه ای بارها و بارها با آزمایش و تجربه تایید می شود، درحقیقت جان سالم بدر می برد و درجه اطمینان ما به آن بیشتر می شود. اما روزی که نتایج یک آزمایش با پیش بینی های نظریه متناقض باشد، اقتدار نظریه به خطر می افتد. در این مواقع یا متوجه می شویم کلاً در اشتباه بودیم و نظریه باطل می شود. یا متوجه می شویم نظریه در بسیاری مواقع صدق می کند و در برخی مواقع دیگر صدق نمی کند. در این صورت شاید آن را کنار نگذاریم.

زمانی برطبق نظریه بطلمیوس-ارسطو، نظریه زمین مرکزی نظریه غالب بود که زمین مرکز دنیاست و بقیه اجرام به دور آن می چرخند. در سال ۱۵۱۴ یک کشیش لهستانی به نام نیکولاس کوپرنیک پیشنهاد کرد که خورشید ثابت و در مرکز است و بقیه اجرام دور آن می چرخند. در سال ۱۶۰۹ گالیله هنگام مشاهده مشتری متوجه شد چند قمر کوچک گرد آن می چرخند و به این ترتیب ضربه مهلکی به نظریه بطلمیوس-ارسطو وارد شد. با معرفی نظریه گرانش نیوتن بود

در این صورت، آیا ما باید داروسازان که رانیتیدین را ساخته بودند به بی سواد یا کم کاری متهم کنیم؟ خیر؛ ساخت این دارو در زمان خودش با هر قاعده و دانشی که بشر می دانسته انجام شده، پس علم حاصل از آن قابل اعتماد بوده است. این علم به مخزن سیستم دانش بشری افزوده شد. سپس با آزمایش های بیشتر ویژگی های بیشتری از آن پیدا شد، ضررهای آن شناخته شد و دارو کنار گذاشته شد و داروی جدیدی مثل فاموتیدین جایگزین آن شد. بشر راجع به داروی جدید هم هیچ ادعای قاطعی نمی کند. او برپایه دانش قرن بیست و یکم به اثربخشی داروی جدید اعتماد کرده است ولی در عین حال به شکورزی سازمان یافته خود با ذهنی باز ادامه می دهد تا بیشتر از داروی تازه بداند.

حقیقت این است که با ظهور مکانیک کوانتوم برپایه اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، بشر کاملاً متقاعد شده که رویدادها را نمی تواند با دقت کامل پیش بینی نماید چون همواره درجه ای از عدم قطعیت در کل رویدادهای جهانی که در آن زندگی می کند وجود دارد [۳]. کیهانی که در آن زندگی می کنیم سیستمی است بسیار پیچیده و تحت تاثیر هزاران عامل بختی. در چنین محیطی چطور می توان ادعا کرد که فلان واکنش ساخته شده قطعاً بی خطر است و اثربخشی ماندگار دارد؟ این موضوع در مورد همه پدیده های عالم مصداق دارد، حتی قضایای ریاضی! ادگار دی لایت از قول دایکسترا استاد بلندپایه علوم رایانش می گوید [۵]: «اثبات یک قضیه ریاضی بطور کامل امکان پذیر نیست زیرا هنگامی که کسی فکر کند چنین کاری کرده، یک نفر باید ثابت کند اثبات اولی بدون خطا بوده و این کار تا بی نهایت ادامه دارد. هیچ کس هرگز نمی تواند تضمین کند که یک اثبات صحیح است... می تواند بگوید من هیچ خطایی پیدا نکرده ام.» به این ترتیب به تعبیری می توان گفت پیشرفت علم، هم شامل یافتن چیزها و روش های جدید است و هم شامل فهمیدن خطاهایی که در یافته های گذشته داریم. بنابر گفته ادوارد ویلسون [۴]، «در کار علمی قاعده این است: هر خطایی داری زودتر انجام بده.»

اما برای تحقیق به دنبال علم تازه، چندین مسیر وجود دارد که بنابر نوع آنچه به دنبال آن هستیم تعیین می شود. یکی از این مسیرها، شیوه تحقیق تحلیلی است. در این شیوه نظریه رسمی (صوری) پیشنهاد می شود و سپس آزمایش ها و مطالعه های تجربی انجام می شود تا ببینیم مشاهده ها با نظریه مطابقت دارند و به این ترتیب نظریه رد یا قبول می شود. نظریه های علمی را در بخش بعدی شرح می دهیم.

نظریه علمی چیست؟

نظریه مدلی است از کل جهان یا بخش کوچکی از جهانی که در آن زندگی می کنیم. معمولاً به مدل، مجموعه ای از قواعد و فرمول ها نیز اضافه می شود که برای توصیف ویژگی های کمی مشاهده هایی که نظریه مدل می کند، استفاده می شود [۳]. به عنوان مثال اول، نظریه

فشار، سوخت، ارتفاع و چند پارامتر دیگر حین پرواز را نشان می‌دهد. موقع آزمون این سیستم نرم‌افزاری مشاهده می‌کنید هر بار که صفحه نمایشگر بازآوری می‌شود، برای فشار داخل کابین، به جای x مقدار $2x$ را نشان می‌دهد. اولین چیزی که به ذهن شما می‌رسد، چیست؟ آیا ممکن است در کد، شمارش دوتایی به جای شمارش تکی اتفاق افتاده یا برنامه دچار خطای شرایط رقابتی در اجرای چندریسمانی شده است؟ به نظر می‌رسد اغلب اوقات به اولی فکر می‌کنیم چون ساده‌تر است. این همان اصل تیغ اُکام است که در کاربرد روزمره استفاده می‌کنیم که ساده‌ترین توضیح ممکن را برای مشاهده برمی‌گزینیم. باید دقت کرد اصل تیغ اُکام نمی‌گوید همیشه ساده‌ترین فرضیه‌ها و نظریه‌ها بهترین مدل‌ها و توضیحات هستند. بلکه منطقی است که از ساده‌ترین‌ها شروع کنیم، یکی یکی موارد ناقض مشاهدات را ابطال کنیم تا به نظریه مطلوبی برسیم.

مراجع

1. Zobel, J. (2014). Writing for Computer Science, Springer International Publishing.
2. Rees, M. (2012). From here to infinity: A vision for the future of science. WW Norton & Company.
3. Hawking, S. (1988). A brief history of time: from big bang to black holes. Bantam Press.
4. Wilson, E. O. (1999). Consilience: The unity of knowledge. Vintage.
5. Daylight, Edgar G., Niklaus Wirth, Tony Hoare, Barbara Liskov, Peter Naur, and Kurt De Grave. The dawn of software engineering: From Turing to Dijkstra. Lonely Scholar, 2012.
6. Arthur, W. B. (2009). The nature of technology: What it is and how it evolves. Simon and Schuster.

برای دریافت
اسلاید سخنرانی‌های انجمن
به وبگاه انجمن
مراجعه کنید.

www.isi.org.ir

که نظریه یادشده کاملاً باطل شد. گاهی هم می‌بینیم که نظریه جدید دنباله نظریه قبلی است و آن را ابطال نمی‌کند. مثلاً رصدهای دقیق عطارد نشان داد که بین پیش‌بینی نظریه گرانش نیوتن و حرکت این سیاره اختلاف جزئی وجود دارد، اما حرکت عطارد با پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام آنشتین کاملاً مطابقت دارد. در مورد بقیه سیاره‌های منظومه شمسی، همچنان نظریه گرانش نیوتن با دقت بالا مسیر حرکت را پیش‌بینی می‌نماید. بنابراین نظریه گرانش نیوتن کاملاً باطل نشد، بلکه در موارد عملی وقتی میدان‌های گرانشی نیرومندی در کار نباشد، همچنان از نظریه گرانش نیوتن استفاده می‌کنیم (چون ساده‌تر است)، در غیراین صورت سراغ نسبیت عام انشتین می‌رویم.

کارل پوپر، فیلسوف بلندپایه علم این موضوع‌ها را به‌خوبی بیان کرده است: «وجه مشخصه یک نظریه خوب آن است که تعدادی پیش‌بینی به‌عمل آورد به‌نحوی که به‌طور اصولی به‌وسیله مشاهده و تجربه ابطال‌پذیر باشند.» تا امروز طی یک قرن گذشته صدها و هزاران مشاهده و آزمایش تجربی خرد و کلان با پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام انشتین مطابق بوده‌اند. بنابراین ما دانش علمی انباشته بسیاری در مورد کاربردهای نسبیت عام جمع کرده‌ایم. اما هرگز نمی‌توانیم مطمئن باشیم در آزمایش فردا هم این نظریه سربلند خواهد بود. به‌همین دلیل همواره به نظریه‌ها با شک‌ورزی می‌نگریم و سعی می‌کنیم بی‌وقفه آزمایش‌های بیشتری به‌طور سازمان‌یافته انجام دهیم تا اگر خطایی در نظریه نسبیت عام هست، زودتر برای ما آشکار گردد. همه این‌ها به‌خاطر این است که بتوانیم کل کیهان و قوانین آن را کامل بشناسیم و بر آن مسلط شویم تا آسوده‌ترین و بی‌مشکل‌ترین زندگی را بگذرانیم. بنابر گفته مارتین ریس [۲] در مورد قول علم: «کاوش بی‌امان برای فهم طبیعت که مایه اصلی بقای ماست.»

معمولاً بهترین نظریه‌ها با تیغ اُکام پیرایش می‌شوند [۴]. اُکام فیلسوف و نظریه‌پرداز بود که اولین بار در دهه ۱۳۲۰ میلادی اصل خود را بیان کرد: وقتی دو فرضیه به‌طور مساوی روی مشاهده‌ها مطابقت دارند و یکی ساده‌تر است، ساده‌تر را انتخاب کنید. به بیان دیگر، همه جنبه‌هایی از نظریه که مشاهده‌پذیر نیستند را کنار بگذارید [۲]. اگرچه به‌نظر می‌رسد با این اصل داریم خودمان را راحت می‌کنیم، اما اصل خوش‌سابقه‌ایست و وقتی فرضیه یا نظری ساده‌تری هست که پدیده‌ای را توضیح می‌دهد، دلیلی ندارد مورد پیچیده‌تر را انتخاب کنیم [۱]. به اصل تیغ اُکام اغلب اصل صرفه‌جویی هم گفته می‌شود. به‌گفته اُکام: «کاری که با مفروضات کمتر قابل انجام است، با مفروضات بیشتر بیهوده می‌شود.»

اصل تیغ اُکام در همه علوم و در همه سطوح کاربرد دارد. برای نمونه کاربرد ساده‌ای از آن را در اشکال‌زدایی سیستم‌های نرم‌افزاری بررسی می‌کنیم. فرض کنید سیستم نرم‌افزاری برای کنترل بخش الکترونیک هواپیمای داری که در صفحه پیشخوان خود وضعیت

معرفی استاندارد ۱۶۸۰۵: مدیریت مخاطره

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

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

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

۱- مقدمه

این اساس مخاطرات ممکن است مثبت یا منفی باشند؛ چرا که حاصل آن تأثیر آن انحرافی است از اهداف که می‌تواند مثبت یا منفی باشد. وقتی تأثیر مثبت باشد، از مخاطره به عنوان «فرصت» یاد می‌شود. با این حال، معمولاً مخاطره معمولاً به معنای تأثیر منفی آن مد نظر است. این موضوع در این استاندارد هم صادق است. بنابراین روش‌های توصیه شده برای مقابله^۳ با مخاطره، عموماً با هدف تخفیف و کاهش تأثیرات و تبعات ناشی از وقوع مخاطره ارائه می‌شوند. مدیریت و مقابله با مخاطرات و فرصت‌ها، ممکن است لزوماً از همان فرایند یا سودبر استفاده نکند. در هر حال، مخاطرات، تهدیدها و فرصت‌ها باید به درستی درک و مدیریت شده تا منافع بیشینه و تبعات منفی کمینه شود.

شایان ذکر است که مخاطره و عدم قطعیت با یکدیگر ارتباط دارند. سطوح بالایی از عدم قطعیت همواره در فرایند توسعه سامانه‌های بزرگ و پیچیده و پروژه‌های مهندسی نرم‌افزار وجود داشته و جزو لاینفک آن‌ها است، و هر کدام لاجرم نیازمند سطح مناسبی از مدیریت هستند.

فرایندهای چرخه عمر سامانه‌ها و مهندسی نرم‌افزار (طبق دو استاندارد که به آن اشاره شد) ساختاری داشته که به شکل مستقیمی عدم قطعیت را از طریق تعریف، شفاف‌سازی و اطلاع‌رسانی و رسیدن به اجماع، نه تنها در خصوص سامانه مورد نظر بلکه درباره فرایندها، فعالیت‌ها، منابع و نقش‌ها و مسئولیت‌های فردی که برای تحقق آن به کار خواهد رفت، بیان می‌کند.

از طریق یکپارچه‌سازی مدیریت مخاطره با فرایندهای چرخه عمر سامانه‌ها و مهندسی نرم‌افزار، مخاطرات و عدم قطعیت می‌تواند به

با توسعه سامانه‌های پیچیده (از جمله سامانه‌های نرم‌افزاری) و تعداد عوامل داخلی و خارجی در این مسیر، مخاطرات مختلف و متعددی هم وجود داشته که باید به نحو مناسبی مدیریت شده تا کار توسعه متوقف یا مختل نشود. در توسعه سامانه‌های بزرگ و پیچیده که دارای سودبران متعددی هستند، این موضوع باید به روشی نظام‌مند (سیستماتیک) برنامه‌ریزی، مدیریت و پایش شود.

استاندارد ISO/IEC/IEEE 16085 (با عنوان «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - فرایندهای چرخه عمر - مدیریت مخاطرات») که از این پس در این مقاله «استاندارد» نامیده شده، با هدف بررسی و احصاء مخاطرات مرتبط با هر کدام از فرایندهای چرخه عمر سامانه‌ها و نرم‌افزار تدوین شده است.

این استاندارد، فرایند مدیریت مخاطرات را که در استانداردهای^۱ ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 به آن اشاره شده، با تفصیل و به ازای هر کدام از فرایندهای مشخص شده برای چرخه عمر سامانه یا نرم‌افزار توضیح می‌دهد. این استاندارد در دو بخش اصلی تدوین شده است: بخش اول (یعنی بند ۶ استاندارد) نیازمندی‌های الزامی برای کارها و فعالیت‌های مدیریت مخاطره را که سازگار با استانداردهای بین‌المللی مرتبط با این فرایندهای چرخه عمر است، تشریح می‌کند. بخش دوم (یعنی بند ۷ استاندارد)، مدیریت مخاطرات را در هر کدام از فرایندهای چرخه عمر سامانه و نرم‌افزار بیان می‌کند.

مخاطره به عنوان «تأثیر عدم قطعیت بر اهداف» تعریف شده است. بر

۱- این استاندارد در شماره ۲۱۰ نشریه گزارش کامپیوتر (مرداد و شهریور ۱۳۹۲) به تفصیل بیان شده است.

۲- شرح این استاندارد در شماره ۲۱۱ نشریه گزارش کامپیوتر (مهر و آبان ۱۳۹۲) آمده است.

جدول ۱: مشخصات استاندارد

شماره:	۱۶۰۸۵
قسمت:	-
نوع سند:	استاندارد بین‌المللی
عنوان لاتین:	Systems and software engineering — Life cycle processes — Risk management
عنوان فارسی:	مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - فرایندهای چرخه عمر - مدیریت مخاطره
تعداد صفحات:	۶۰
سال چاپ:	۲۰۲۰
زبان:	تک زبانه، انگلیسی
شماره ویرایش:	ندارد
متمم و اصلاحیه:	ندارد
استاندارد(های) جایگزین شده:	-
کد رده‌بندی استاندارد (ICS):	-
نهاد استاندارد‌گذار:	ایزو
شماره استاندارد معادل فارسی:	-
ناشر استاندارد فارسی:	-
سال چاپ:	-
شماره ویرایش:	-
تعداد صفحات:	-

- بند ۶: فرایند مدیریت مخاطره
- بند ۷: مدیریت مخاطره در فرایندهای چرخه عمر
- بند ۸: اقلام اطلاعاتی
- کتابشناسی

۴- اصول مدیریت مخاطره

طبق استاندارد ISO 31000، اصول زیر به‌عنوان مبنایی برای مدیریت مخاطره باید همواره لحاظ شود:

- یکپارچگی: مدیریت مخاطره جزو لاینفک همه فعالیت‌های سازمان است.
- ساخت‌یافتگی و فراگیری: رویکردی ساخت‌یافته و فراگیر است که همه ابعاد/زمینه‌های سازمان و پروژه را که در تولید نتایج سازگار و قابل مقایسه مشارکت دارند، در خود لحاظ کرده است.
- مناسب‌سازی: چارچوب و فرایندهای مدیریت مخاطره برای نیازهایی خاص سازمان مناسب‌سازی می‌شود.
- مشارکت: ناظر به همکاری و همفکری مناسب و به‌موقع همه سودبران و بهره‌برداران از دانش و نظرات همه آن‌ها برای بهبود اطلاع‌رسانی و مدیریت آگاهانه مخاطره است.
- پویایی: توجه به این‌که مخاطرات می‌تواند حسب تغییر شرایط داخلی و خارجی سازمان بروز کرده، تغییر کرده یا از بین بروند.

شکل کارتر و اثربخش‌تری شناسایی، تحلیل و با آن‌ها مواجهه و مقابله شود. سامانه‌هایی با پیچیدگی بالا، نوعاً درگیر مخاطرات بزرگ‌تری هم هستند. رخدادهای فاجعه بار اغلب دارای یک ریشه نبوده بلکه مجموعه‌ای از عوامل در بروز آن دخیل هستند. هنگامی که تنها یک عامل مخاطره به تنهایی در نظر گرفته شود، شاید منجر به بروز فاجعه نشود ولی اگر مجموعه‌ای از مخاطرات با هم و به شکل هم‌افزایی ایجاد شوند، رخدادهای فاجعه‌انگیزی ممکن است روی می‌دهد. هر چه مخاطره در محدود کوچک‌تری روی دهد، شناسایی و مدیریت آن راحت‌تر است. برای مدیریت مخاطره در سامانه‌های بزرگ و پیچیده، ضروری است رفتار سامانه حسب اجزای تشکیل‌دهنده آن درک شده تا علل وقوع مخاطره، قابل شناسایی و مخاطره قابل مدیریت باشند. این استاندارد بر مدیریت مخاطره در سطح پروژه و با استفاده از فرایندهای ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 تاکید دارد. استاندارد ISO 31000^۴، الزاماتی را برای سازمان‌هایی که مدیریت مخاطره را هم در سطح سازمان و هم در سطح پروژه پیاده‌سازی می‌کنند، تشریح کرده است. از آنجا که مخاطرات خارجی سازمانی پروژه را متأثر می‌کند، این استاندارد توصیه می‌کند که به مدیریت مخاطره هم از منظر سازمانی و هم از منظر پروژه نگریسته شود.

هدف این استاندارد را می‌توان این گونه تعریف کرد:

- تسهیل پیاده‌سازی فرایند مدیریت مخاطرات یک پروژه مهندسی سامانه بر اساس ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288
- تسهیل پیاده‌سازی فرایند مدیریت مخاطره پروژه برای سازمان‌ها و پروژه‌ها و منطبق بر اساس ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288
- یکپارچه‌سازی یا ایجاد واسطه‌های اثربخش بین فرایند مدیریت مخاطرات در مهندسی سامانه‌ها و دیگر فرایندهای مدیریت مخاطره، شامل مدیریت مخاطره پروژه، مدیریت مخاطره بنگاه، مدیریت مخاطرات خاص محصول، مدیریت مخاطرات مرتبط با سلامت و ایمنی و مدیریت مخاطرات مربوط به امنیت اطلاعات

۲- مشخصات

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

۳- ساختار

ساختار این استاندارد به شرح زیر است:

- بند ۱: هدف و دامنه کاربرد
- بند ۲: مراجع الزامی
- بند ۳: اصطلاحات و تعاریف
- بند ۴: انطباق
- بند ۵: مفاهیم کلیدی و کاربردی

۴- این استاندارد در شماره ۲۲۹ نشریه گزارش کامپیوتر (مهر و آبان ۱۳۹۵) به تفصیل بیان شده است.

- «مدیریت پروفایل مخاطره»، زمینه‌های جاری و تاریخی مدیریت مخاطره و اطلاعات وضعیت مخاطره را ثبت و نگهداری می‌کند. این شامل مجموع پروفایل تک‌تک مخاطرات (یعنی اطلاعات فعلی و تاریخی هر مخاطره) بوده که خود در برگیرنده وضعیت‌های مخاطره هم خواهد بود.
- «تحلیل مخاطره» ناظر به به‌روزرسانی مستمر اطلاعات پروفایل مخاطره است که در آن مخاطرات، احتمال وقوع و تبعات و (پیامدهای آن‌ها)، تعیین بروز و ظهور آن‌ها و نیز توصیه‌هایی برای مقابله با مخاطراتی است که بالای آستانه‌های معین شده قرار دارند.
- «مقابله با مخاطره» ضمن دریافت وضعیت مخاطره و نحوه مقابله، شیوه مقابله را برای تصمیم‌گیری مدیریت ارسال می‌کند. مدیریت تصمیم می‌گیرد که آیا روش مقابله پیاده‌سازی شده برای مخاطره قابل قبول بوده است یا خیر.
- «پایش مخاطره» وظیفه پایش مستمر مخاطرات را تا زمانی که به ردیابی آن‌ها نیازی نباشد، به عهده دارد.
- «ارزشیابی فرایند مدیریت مخاطره»، وظیفه ارزشیابی مستمر فرایند بهبود و اثربخشی مدیریت مخاطره را بر عهده دارد. برای این کار هم از اطلاعات ورودی از سوی کاربران و هم دیگر بازخوردها استفاده می‌شود. این اطلاعات برای بهبود فرایند یا بهبود قابلیت‌های سازمان یا پروژه برای مدیریت مخاطره استفاده خواهد شد. بهبودهای تعریف شده، به‌عنوان ماحصل ارزشیابی‌ها، توسط فعالیت «طرح‌ریزی مدیریت مخاطره» پیاده‌سازی می‌شود.

۳-۵ دستاوردها

- بر اثر پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فرایند مدیریت مخاطره، دستاوردهای زیر حاصل خواهد شد:
- مخاطرات شناسایی شده است.
 - مخاطرات تحلیل شده است.
 - انتخاب‌ها یا گزینه‌های مقابله با مخاطره شناسایی، اولویت‌بندی و گزینش شده است.
 - روش مناسب مقابله با مخاطره پیاده‌سازی شده است.
 - مخاطرات با هدف ارزیابی تغییرات در وضعیت و پیشرفت فرایند مقابله مخاطرات، ارزشیابی شده است.

۴-۵ فعالیت‌ها و کارها

- فعالیت‌ها و کارهایی که طبق این استاندارد برای مدیریت مخاطرات تعریف شده، در ادامه ذکر شده است. خواننده علاقه‌مند برای توضیحات بیشتر در این خصوص می‌تواند به اصل سند مراجعه کند.
- ۴-۵-۱ طرح‌ریزی مدیریت مخاطره**
- این فعالیت شامل کارهای زیر است:
- تعریف راهبرد مدیریت مخاطره
 - تعریف و ثبت زمینه (بافت) فرایند مدیریت مخاطره
- ۴-۵-۲ مدیریت پروفایل مخاطره**

- **اطلاعات مناسب ورودی:** مدیریت مخاطرات مبتنی بر اطلاعات و سوابق تاریخی و جاری است. بنابراین اطلاعات مورد نیاز برای مدیریت مخاطرات باید دقیق، روشن و به‌روز باشد، و در عین حال در دسترس همه سودبران.
 - **عوامل فرهنگی و انسانی:** فرهنگ و رفتار انسان‌ها به شدت بر روی به همه ابعاد مدیریت مخاطره در همه سطوح اثرگذار هستند.
 - **بهبود مستمر:** فرایند مدیریت مخاطره از طریق کسب آموزش و تجربه و سنجش‌های مناسب و کافی بهبود می‌یابد.
- توجه شود که مدیریت مخاطرات هنگامی بیشترین اثربخشی را دارد، که به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر همه فرایندهای سازمان اجرا شود. مدیریت مخاطرات همه ابعاد کار پروژه و سازمان، دستاوردهای پروژه و محیطی که سامانه در آن عملیاتی خواهد شد را در بر می‌گیرد. با این حال، مدیریت مخاطرات برای مواردی که کاربر فقط با یک بُعد از کار، دستاورد یا محیط سروکار دارد، هم قابل کاربرد و استفاده است. ذکر این نکته هم ضروری است که چارچوب‌های تدوین شده توسط این استاندارد، می‌تواند/باید در کنار سایر راهنماهای مربوط به مدیریت مخاطرات (مانند ISO 9001 یا ISO 31000) به کار گرفته شود.

۵- فرایند مدیریت مخاطره

در این فصل تلاش شده تا کلیاتی از فرایند مدیریت مخاطره ارائه شود. همان گونه که اشاره شده، این فرایند در استاندارد ISO 31000 به تفصیل آمده است.

۱-۵ هدف

هدف فرایند مدیریت مخاطره در پروژه‌های مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار، شناسایی، تحلیل، مقابله و پایش مستمر مخاطرات است. فرایند مدیریت مخاطره یک فرایند مستمر برای شناسایی و توصیف نظام‌مند (سیستماتیک) مخاطرات در طول چرخه عمر سامانه، محصول یا خدمت است. این فرایند قابل اعمال برای فعالیت‌های دیگری مانند اکتساب، توسعه، نگهداری یا اجرای یک سامانه نیز است.

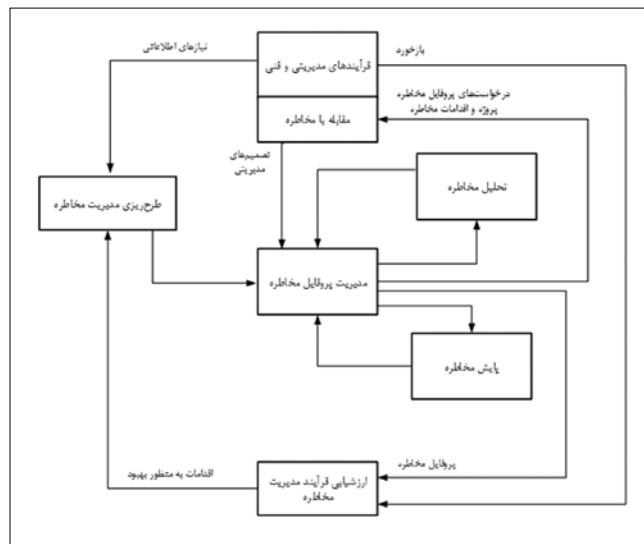
۲-۵ فرایند

فرایند مدیریت مخاطره در شکل ۱ نشان داده شده است. توجه شود که فرض بر این است که مقابله با مخاطره بخشی از فرایندهای عمومی مدیریتی و فنی است. فرایندهای مدیریت مخاطره به شرح زیر هستند:

- «فرایندهای مدیریتی و فنی» با سودبرانی در ارتباط است که اطلاعات مورد نیاز را برای پشتیبانی از مدیریت مخاطره لازم دارند.
- «طرح‌ریزی مدیریت مخاطره» موضوعات مرتبط که برای طرح‌ریزی مدیریت مخاطرات لازم است (شامل راهنماهای عمومی، لایه‌ها، فنون خاص) را تعیین می‌کند. این اطلاعات در طرح مدیریت مخاطره مستند می‌شود.

جدول ۲: فرایندهای توسعه سامانه و نرم افزار

نام رده فرایند	فرایندهای رده
فرایندهای توافق	فرایند اکتساب فرایند تامین
فرایندهای سازمانی توانمندساز پروژه	فرایند مدیریت چرخه عمر فرایند مدیریت زیرساخت فرایند مدیریت پورتفولیو فرایند مدیریت منابع انسانی فرایند مدیریت کیفیت فرایند مدیریت دانش
فرایندهای مدیریت فنی	فرایند طراحی پروژه فرایند ارزیابی و کنترل پروژه فرایند مدیریت تصمیم فرایند مدیریت مخاطره فرایند مدیریت پیگیری فرایند مدیریت اطلاعات فرایند سنجش فرایند تضمین کیفیت
فرایندهای فنی	فرایند تحلیل کسب و کار یا مأموریت فرایند تعریف نیازها و نیازمندیهای سودبران فرایند تعریف نیازمندیهای سامانه/نرم افزار فرایند تعریف معماری فرایند تعریف طراحی فرایند تحلیل سامانه فرایند پیاده سازی فرایند یکپارچه سازی فرایند تصدیق فرایند انتقال فرایند صحه گذاری



شکل ۱: فرایند مدیریت مخاطره

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- تعریف و ثبت آستانه ها و شرایط مخاطره
- ایجاد و نگهداری یک پروفایل برای مخاطره
- ارائه مقطعی پروفایل های مخاطره های مرتبط به سودبران

۳-۴-۵ تحلیل مخاطرات

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- شناسایی مخاطرات طبق رده بندی های توصیفی در زمینه مدیریت مخاطره

- تخمین احتمال وقوع و تبعات هر مخاطره شناسایی شده
- ارزشیابی هر مخاطره در مقایسه با آستانه آن
- تعریف و ثبت راهبردهای توصیه شده برای مقابله و سنجش های آن

۴-۴-۵ مقابله با مخاطره

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- شناسایی روش های جایگزین توصیه شده برای مقابله با مخاطره
- پیاده سازی روش های جایگزین برای مقابله با مخاطره
- پایش مخاطرات با اولویت بالا
- هماهنگی اقدامات مدیریتی پس از انتخاب روش مقابله با مخاطره

۵-۴-۵ پایش مخاطره

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- پایش مستمر زمینه مدیریت مخاطره
- پیاده سازی و پایش سنجش هایی برای ارزشیابی اثربخشی روش های مقابله با مخاطره

- پایش مستمر پیدایش مخاطرات جدید و منشاء آن ها در کل چرخه عمر

۶-۴-۵ ارزشیابی فرایند مدیریت مخاطره

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- تحلیل موضوعات، مشکلات و مخاطراتی که طی زمان تکرار می شوند.
- شناسایی درس آموخته ها
- بهبود فرایند مدیریت مخاطره

۶- مدیریت مخاطره در فرایندهای چرخه عمر

در ادامه، مخاطرات مربوط به هر فرایند از فرایندهای چرخه عمر سامانه یا نرم افزار، حسب فرایندهای احصا شده در استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 آمده است. این دو استاندارد ۳۰ فرایند را در چهار رده برای توسعه سامانه و نرم افزار ارائه کرده اند (جدول شماره ۲) که در این مقاله مخاطرات مرتبط با هر کدام از آن ها بیان شده است. علاوه بر آن، به مخاطرات فرایند «مناسب سازی» هم که به عنوان یک فرایند الزامی در این دو استاندارد آمده، اشاره شده است. ترتیب ارائه فرایندها، نشانگر اولویتی برای استفاده از آن ها نبوده چرا که هر فرایند ممکن است در هر مرحله ای از چرخه عمر فراخوانی شود. به ازای هر فرایند، حوزه های عمومی مخاطره، فرصت های نمونه برای بهبود و روش های نمونه برای مقابله (با مخاطرات آن فرایند) بیان شده است.

۱-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند اکتساب

۱-۱-۶ حوزه های عمومی مخاطره

حوزه های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- فقدان شفافیت در تفاهم نامه ها
- عدم امکان سنجی پارامترهای تفاهم نامه (زمان، هزینه، دستاورد)
- راهبرد ضعیف اکتساب

- ضعف در درک و پذیرش فرایندها بین طرف‌های مختلف
- عدم مشارکت فعال کارفرما در پروژه
- عدم پذیرش مسئولیت تعریف نیازمندی‌های سامانه توسط کارفرما
- عدم پذیرش مسئولیت تعریف نیازمندی‌های نرم‌افزار توسط کارفرما
- عدم پاسخگویی کارفرما در قبال نیازمندی‌های اعلامی
- درخواست کارکردها و قابلیت‌هایی که در تفاهم‌نامه وجود ندارد.
- پیشبرد کار بدون توافق سودبران در خصوص نیازمندی‌ها
- سوء برداشت/تفاهم در خصوص نیازمندی‌ها
- عدم بررسی دقیق جزئیات تفاهم‌نامه

۶-۱-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- تدوین راهبردی برای تعریف و تبیین ماهیت محصول، محدود فعالیت‌ها و ویژگی‌های تامین‌کنندگان
 - استفاده از تفاهم‌نامه‌های استاندارد
 - تدوین و به‌روزرسانی فهرست اصلی تامین‌کنندگان
 - تدوین و به‌روزرسانی فهرست سیاه تامین‌کنندگان

۶-۱-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- طرح‌ریزی تفصیلی
 - شناخت ظرفیت‌ها و بازار تامین‌کننده
 - بررسی اولیه تامین‌کنندگان بالقوه با هدف درک مسئولیت‌ها، تعهدات و دغدغه‌های هر کدام
 - اصلاح طرح‌های اکتساب و تفاهم‌نامه‌ها بر اساس بازخوردهای دریافتی
 - تعریف جامع و تفصیلی سامانه نرم‌افزار مورد نظر توسط واحدهای خرید و مدیریت پروژه
 - حضور و مشارکت واحدهای خرید و فناوری اطلاعات برای تدوین نیازمندی‌ها

- مشارکت فعال کارفرما در پروژه و نیز شفاف کردن نقش خود در ارتباط با تامین‌کننده

- درک درست نیازمندی‌ها توسط تامین‌کننده و توافق آن با کارفرما
- بیان روشن همه نیازمندی‌ها به مناسب‌ترین شکل (مانند مستندسازی)

- شناخت و آگاهی کافی کارفرما و کل ساختار آن، از مسئولیت‌های آن‌ها در قبال تصمیم‌گیری‌ها در خصوص نیازمندی‌ها
- تدوین یک تفاهم‌نامه چند مرحله‌ای با تامین‌کننده در صورت عدم شفافیت و قطعیت نیازمندی‌ها در ابتدای پروژه

۶-۲ مدیریت مخاطرات در فرایند تامین

۶-۲-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- پاسخ غیرعملی (غیرممکن) به درخواست کارفرما
- عدم تطابق و همخوانی دانش کارفرما از نیازها با دانش تامین‌کننده
- در خصوص امکان‌سنجی و هزینه‌های راه‌حل پیشنهادی
- حرکت به مرحله بعدی پروژه، بدون توافق همه سودبران
- انعقاد تفاهم‌نامه‌هایی بدون لحاظ کردن شرایط تغییر در آن
- نیازمندی‌های ناقص
- عدم درک کامل نیازمندی‌ها، آن گونه که مستند شده
- تفاوت در تفسیر واژگان
- عدم همخوانی پیش‌فرض‌های تامین‌کننده با کارفرما

۶-۲-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- شناسایی دستاوردهایی با مزایای بیشتر برای کارفرما، در ازای اندک هزینه بیشتر

- ارائه دستاوردهایی با قابلیت اجرا و نگهداشت بالا

۶-۲-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- طرح‌ریزی تفصیلی پیش از انتقاد تفاهم‌نامه
- تعامل نزدیک با کارفرما برای درک محدوده
- اتخاذ رویکردی گام به گام برای تحویل پروژه
- تعامل با تولیدکنندگان بالقوه و اصلاح طرح‌های اکتساب بر اساس بازخوردهای دریافت شده
- انعقاد تفاهم‌نامه‌هایی با لحاظ کردن شرایط تغییر
- ارائه یک پیشنهاد روشن و مشخص
- بررسی ویژگی‌های سامانه یا نرم‌افزار مورد نظر و استفاده از یک روش، ابزارهای محیط مناسب برای توسعه
- انجام مجموعه‌ای از بازنگری‌ها

۶-۳ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت چرخه عمر

۶-۳-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم هماهنگی چرخه‌های عمر سازمان با هم‌دیگر (اگر چه ممکن است هر کدام به تنهایی کارکرد خوب و مناسبی داشته باشند)، و در نتیجه بروز مخاطرات متعددی مانند کاهش بهره‌وری و عدم تحلیل مناسب علل ریشه‌ای

- تراکم، همپوشانی‌ها و بهینه‌سازی‌های ناقص (در مراحل چرخه‌های مختلف عمر استفاده شده در سازمان)
- پیچیده شدن فرایندها به نحوی که از دید ناظر یا متخصص درک آن سخت است؛ مدیریت مخاطره به فرایندهای چرخه عمر سازمان به‌عنوان یک کل می‌پردازد.

- عدم همخوانی مدل چرخه عمر با فضای مشکل

۶-۳-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

۶-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت منابع انسانی

۶-۶-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- مهارت‌های نامناسب
- منابع ناکافی
- آموزش نامناسب
- دانش یا مهارت‌های ناکافی یا قدیمی (منسوخ شده)

۶-۶-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- آموزش نیروهای موجود
- استفاده از منابع خارجی
- استفاده از فناوری‌های سهل‌الوصول در بازار

۶-۶-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- شناخت مهارت‌های پایه و مهارت‌های مورد نیاز برای پروژه‌های فعلی و آتی
- تدوین طرح‌های آموزشی برای رفع نیازهای دانشی و مهارتی افراد

۶-۷ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت کیفیت

۶-۷-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم انجام درست ارزشیابی نظام مدیریت کیفیت (به خصوص هنگامی که داده‌های سوابق نتایج ارزشیابی نظام مدیریت کیفیت یا وجود نداشته یا اندک است).

- ایجاد رویه‌های دشوار و طاقت‌فرسا برای پروژه به نحوی که روی زمان‌بندی‌ها، منابع و هزینه‌های آن قدر تاثیر می‌گذارد که با ارزش پروژه همخوانی ندارد.

- عدم توجه به مدیریت تیم‌های پروژه یا عدم پیاده‌سازی پیشنهادهای آن‌ها

- فرایندهای بیش از حد پیچیده تضمین کیفیت که به نحوی ناقض اهداف خود است.

- تلاش برای حصول اطمینان از این‌که رویه‌ها و فرایندهای کیفی موجود برای پروژه کافی است.

- فرایندهای موجود مدیریت کیفیت بر اساس درس آموخته‌ها و تجربه‌های پروژه‌های پیشین بروز (اصلاح) نشده است.

- عدم استقلال کارمندان مدیریت کیفیت

- تفاوت در فرهنگ سازمانی یا ملی

- اندازه و پیچیدگی پروژه مورد نظر

۶-۷-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- همخوان کردن کارهای تضمین کیفیت با تبعات شکست و عدم موفقیت

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- قابلیت تطبیق مدل‌های چرخه عمر، هم‌زمان با افزایش دانش مرتبط با مسئله و راه‌حل‌های بالقوه
- توان ایجاد مدل‌هایی از چرخه عمر که آشکارا برای بهبود دانش معنای مسئله و راه‌حل‌های بالقوه در طول زمان تلاش می‌کند.

۶-۳-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- لحاظ کردن فرایندهایی در ابتدای چرخه عمر، که به طور صریح و مشخص برای مقابله با مخاطره طراحی شده است.

۶-۴ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت زیرساخت

۶-۴-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم تحقق نیازهای پروژه توسط زیرساخت، نادیده گرفته شدن نیازمندی‌های زیرساخت توسط پروژه یا تعریف ناقص و ناکافی زیرساخت توسط پروژه

- زمان‌بندی نامناسب دسترسی به زیرساخت

۶-۴-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- مدیریت عناصر زیرساخت به‌عنوان سامانه‌هایی در جایگاه خود

۶-۴-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- شناسایی نیازمندی‌های مربوط به عناصر و واسطه‌ها، وابستگی‌های زیرساخت و پیش‌فرض‌های مرتبط با توسعه و دیگر فرایندهای چرخه عمر و محصولات سامانه‌ای

۶-۵ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت پورتفولیو

۶-۵-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم انطباق و همخوانی پروژه‌ها، عدم رعایت زمان‌بندی بین پروژه‌ها، همپوشانی محدوده پروژه‌ها
- عملیاتی نشدن یک یا چند پروژه

۶-۵-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- یکدست و هم‌سو کردن پروژه‌ها
- مدیریت همبستگی‌های درونی پروژه‌های مرتبط

۶-۵-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- شناسایی همبستگی‌های درونی (پروژه‌ها)
- تامین منابعی برای ردیابی و بیان مشکلات (آن گونه که رخ می‌دهند)

- جاری کردن فعالیت‌ها و کارهای توسعه‌ای برای کمک به کارایی و اثربخشی بیشتر فرایند
- تطبیق تلاش‌ها، دانش و مهارت‌های تضمین کیفیت با مشخصات پروژه، احتمال وقوع و شدت تبعات عدم موفقیت در مخاطره
- ۶-۷-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- آموزش همه افراد سازمان با اهداف درک مسئولیت آن‌ها در قبال نظام مدیریت کیفیت
- حصول اطمینان از این‌که فرایندها و رویه‌های کیفی جامع و متناسب با پروژه است.
- ۶-۸-۸ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت دانش
- ۶-۸-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- انباره ناقص یا نادرست دانش و مهارت‌های سازمانی
- فقدان نیازهای دانشی حال و آینده سازمان
- عدم درک چگونگی ثبت دانش تجربی، مانند مهارت‌های شهودی
- ۶-۸-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- بهره‌برداری از دانش منابع خارجی
- بهره‌برداری از دانش فردی و به اشتراک‌گذاری آن‌ها در کل سازمان
- ۶-۸-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- پیاده‌سازی فرایندها و رویه‌هایی که دانش سازمان را ذخیره، نگهداری و رشد می‌دهد.
- ۶-۹-۹ مدیریت مخاطرات در فرایند طرح‌ریزی پروژه
- ۶-۹-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- شناسایی نادرست یا ناکافی محدوده، اهداف و محدودیت‌های پروژه
- ناسازگاری یا متغیر بودن محدوده پروژه
- تعریف و نگهداشت نامناسب ساختار پروژه، شامل مدل‌های چرخه عمر، ساختار شکست‌ها و فرایندها
- عدم وجود متخصصان کافی در حوزه در فعالیت‌های تعریف نیازمندی‌ها، طراحی، توسعه، تصدیق و صحت‌گذاری
- روش‌ها، محیط‌ها و ابزارهای نامناسب یا ناکافی برای توسعه
- تبعات ناخواسته یا عدم قطعیت‌های دیگر، مرتبط با تغییر مکرر محدوده، اهداف و محدودیت‌های پروژه و حجم غیرقابل پیش‌بینی از (منابع لازم برای) طرح‌ریزی مجدد و دوباره‌کاری
- استفاده از یک روش تخمین نادقیق در مراحل اولیه چرخه عمر پروژه و عدم بازنگری آن
- سطح ناکافی جزئیات (پروژه)
- پیش‌فرض‌های نامعتبر
- تخمین‌های فاقد منطق و استدلال
- تخمین‌های فاقد محدوده مناسب
- تمرکز ناکافی بر روی توسعه سامانه عملیاتی
- عدم توجه به مخاطرات مربوط به پایداری سامانه
- ۶-۹-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- پیش‌بینی فرصت‌هایی برای افزایش احتمال تحقق یا فرا رفتن از اهداف پروژه (بر اساس انتظارات مشتری)
- تدوین زودهنگام طرح پروژه، شامل نگرش‌ها، اطلاعات و اولویت‌های موفقیت ناشی از فرایند مدیریت مخاطره، که منتج به تولید و دستاوردهای مطلوب‌تری هم‌راستا با نیازها و نیازمندی‌های سودبران می‌شود.
- بهره‌گیری زودهنگام از داده‌ها و تحلیل‌ها برای تدوین سریع‌تر و کارتر تدوین و نگهداری طرح پروژه
- ۶-۹-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- استفاده از یک فرایند مستمر تخمین که همگام با تغییرات اطلاعات پروژه به‌هنگام می‌شود.
- بازنگری در روش پایش پروژه و اضافه کردن تعداد بیشتری از بازنگری‌های مربوط به پیشرفت
- ردیابی کارایی زمان‌بندی با دقت کافی برای پشتیبانی از امکان‌بازایی
- اضافه کردن بازنگری تضمین کیفیت، به منظور حصول اطمینان از این‌که نیازمندی‌ها، طراحی‌ها و اهداف کلی کسب‌وکار آن گونه که در طرح پروژه آمده، بازنگری می‌شود.
- ایجاد قواعدی برای به‌روزرسانی تخمین‌های هزینه‌ای، به‌خصوص در زمان تکوین و شکل‌گیری نیازمندی‌ها
- استفاده از داده‌های تاریخی (در صورت امکان) برای تهیه تخمین‌ها
- طرح‌ریزی و لحاظ کردن فعالیت‌های مربوط به گذار (انتقال) سامانه از تامین‌کننده به کارفرما
- شناسایی روشن و مستندسازی محدوده کار و نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی در تمامی طرح‌ها، تفاهم‌نامه‌ها و قراردادها
- تخمین و طرح‌ریزی مرحله عملیاتی و نگهداری سامانه
- تخمین و طرح‌ریزی هزینه‌های چرخه عمر سامانه
- ۶-۱۰-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند ارزیابی و کنترل پروژه
- ۶-۱۰-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- نیازها و نیازمندی‌های نادقیق یا ناکافی کسب‌وکار

۱۲-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت مخاطره

۱-۱۲-۶ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- رده‌های نامناسب یا ناکافی مخاطره
- آستانه‌های نامناسب یا ناکافی مخاطره
- تمرکز صرف بر روی پروژه و سازمان و محصول و خدمات
- عدم شناسایی مخاطرات حیاتی
- عدم تخمین درست احتمال وقوع مخاطره و عدم تحلیل بررسی تبعات آن

۲-۱۲-۶ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- مدیریت مخاطره و تفکر مبتنی بر مخاطره همه فعالیت‌ها در همه سطوح سازمان جاری شود.
- مخاطرات همه فعالیت‌ها در همه سطوح سازمانی ثبت و مدیریت شود.

۳-۱۲-۶ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- استانداردسازی فرایند مدیریت مخاطرات در سرتاسر سازمان
- گردآوری و تحلیل متریک‌های مخاطره، همانند احتمال وقوع و تبعات آن
- تصدیق این‌که همه سودبران در فرایند مخاطره مشارکت داشته و با آن موافقت هستند.

۱۳-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت پیکربندی

۱-۱۳-۶ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- خطوط‌مبنا طرح‌ریزی شده در زمان شروع پروژه به روشنی تعریف نشده است.
- خطوط‌مبنا ایجاد یا نگهداری نشده
- اقلام تحت کنترل شناسایی نشده
- وضعیت جاری توسعه یا نمونه‌های محصول شناخته نشده است.
- خطوط‌مبنا از منظر یکپارچگی بازنگری نشده
- عدم آگاهی تیم‌های پروژه از خطوط‌مبنای مختلف
- خطوط‌مبنای مبهم
- عدم مدیریت انحرافات و تغییرات
- همه اقلام مورد نیاز در فرایند مدیریت پیکربندی لحاظ نشده
- انبار کامل مولفه‌های سامانه و نرم‌افزاری هنگام نیاز قابل دسترس نیست.
- کاربران فرایند را دور زده و اجرا نمی‌کنند و در به‌روزرسانی اقلام هنگام تغییر موفق نیستند.
- تامین‌کنندگان از تغییرات آگاهی ندارند.

• نتایج ناکافی یا نادقیق ارزیابی

- طرح‌های مبهم
- بازنگری‌های نامناسب
- بازنگری‌هایی با اهداف مبهم و ناروشن
- عدم انجام بازنگری یا فاصله زیاد بین بازنگری‌ها (به نحوی که برای کنترل فرایندها کافی نیست).
- عدم شناسایی و کشف تغییرات و انحرافات مهم در پروژه
- وجود پروژه‌هایی که منابع بیش از حد مصرف کرده یا هزینه آن‌ها زیاد شده و دارای تاخیر هستند، یا اقلام قابل تحویل فاقد کیفیت قابل قبول

۲-۱۰-۶ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- تعیین پیشاپیش آن مقاطع زمانی که انجام ارزیابی بیشترین فایده را دارد.

۳-۱۰-۶ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- ارزیابی و طرح‌ریزی مجدد فعالیت‌ها با هدف لحاظ کردن درس آموخته‌ها
- بازنگری تغییرات و انحرافات فرایندها و طرح‌ها

۱۱-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت تصمیم

۱-۱۱-۶ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- رویکرد تصمیم‌گیری توسط همه سودبران توافق و تصویب نشده است.
- عدم تصمیم‌گیری بموقع
- تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات نادقیق انجام می‌شود.
- عدم همکاری و مشارکت همه سودبران در فرایند تصمیم‌گیری

۲-۱۱-۶ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- مناسب‌سازی فرایند تصمیم‌گیری و پشتیبانی تحلیل بر اساس تبعات و مخاطرات

۳-۱۱-۶ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- انجام تحقیق/تحلیل‌های زمینه‌ای با هدف این‌که نشان دهد نیازهای تصمیم‌گیری هم‌اندازه تبعات بالقوه تصمیم نادرست است.
- تصدیق این‌که تمامی تصمیم‌گیری‌های مرتبط با زمان و هزینه، یک فرایند مناسب تصمیم‌گیری را دنبال می‌کند.
- شفاف‌سازی این‌که همه سودبران فرایند تصمیم‌گیری و قواعد تصویب آن را درک و طبق آن عمل می‌کنند.

- کنترل‌های مدیریت پیکربندی از یکپارچگی اقلام در انبار مدیریت پیکربندی مراقبت نمی‌کنند.
- تغییرات در خطوط مبنای بدون توجه به تاثیر آن بر روی سایر اقلام و ابعاد مختلف برنامه اعمال می‌شود.

۶-۱۳-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- مناسب‌سازی شیوه‌های مدیریت پیکربندی برای نوع محصول و مخاطرات مرتبط با آن

- مستندسازی فرایندهای قابل تکرار مدیریت پیکربندی
- یکپارچه‌سازی مدیریت پیکربندی با فرایندهای مرتبط (مانند تامین و نگهداری)

۶-۱۳-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- خودکارسازی شیوه‌های مدیریت پیکربندی
- مستندسازی و اطلاع‌رسانی طرح مدیریت پیکربندی به همه سودبران

• تدوین طرح‌های مربوط به تعریف اقلامی که برای کنترل طرح‌ریزی شده

- خودکارسازی یکپارچه‌سازی ابزارهای مختلف مدیریت پیکربندی استفاده شده در یک پروژه

• پیاده‌سازی بازنگری‌ها و ممیزی‌های مقطعی پیکربندی

- اطلاع‌رسانی تغییرات خطوط مبنای به همه سودبران

۱۴-۶ مدیریت مخاطرات در فرایند مدیریت اطلاعات

۶-۱۴-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم اطلاع‌رسانی مناسب در خصوص هدف پروژه و مستندات پروژه به همه سودبران مرتبط
- اطلاعات ناسازگار، غلط و گمراه‌کننده
- قالب نامناسب اطلاعات

۶-۱۴-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- بهبود کارایی ذخیره و ثبت اطلاعات
- ساده‌سازی سازوکار ثبت اطلاعات
- افزایش مناسب بودن زمان ارائه گزارش‌ها و داشبوردها

۶-۱۴-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- جاری‌سازی خط‌مشی‌ها و رویه‌های مدیریت اطلاعات
- توسعه سامانه مدیریت اطلاعات، بر اساس درک روشنی از خط‌مشی‌ها و اهداف آن

- ایجاد قالب‌های سازگار و رسانه‌های ارائه اطلاعات
- خودکارسازی مدیریت محتوا
- آموزش یا ارزشیابی کاربرپذیری محصولات اطلاعاتی

۶-۱۵ مدیریت مخاطرات در فرایند سنجش

۶-۱۵-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- سنجش همه چیز
- عدم انجام سنجش‌های کلیدی
- عدم وجود چیزی که باید سنجش شود.
- ناسازگاری روش سنجش درون و برون پروژه
- استفاده نامناسب از سنجش‌ها

۶-۱۵-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- مناسب‌سازی سنجش‌ها برای رسیدن به شناختی از مخاطرات مشخص

۶-۱۵-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- استفاده از روشگانی مبتنی بر موضوعات و مخاطرات خاص پروژه یا سازمان
- تکمیل فرایندهای استانداردهای ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 با فرایندهای استاندارد ISO/IEC 15939
- سنجش اقلامی که با منابع موجود عملی است.
- به اشتراک‌گذاری گزارش‌های مبتنی بر سنجش‌ها با همه سودبران مناسب

۶-۱۶ مدیریت مخاطرات در فرایند تضمین کیفیت

۶-۱۶-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- تعدد تیم‌های آزمون و مخاطره عدم واری آزمون و گزارش‌دهی تیم‌ها
- عدم انجام تضمین کیفیت بر روی همه فعالیت‌های فرایند
- عدم موفقیت در شناسایی فرایندها و رویه‌هایی که باید در پروژه به کار گرفته شوند.

- عدم موفقیت در شناسایی عدم انطباق رویه‌های پروژه

۶-۱۶-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- حذف فعالیت‌های کم‌ارزش یا فاقد ارزش تضمین کیفیت
- پیشینه کردن تلاش‌های تضمین کیفیت میان پروژه‌های مشابه در سازمان

۶-۱۶-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- درگیر شدن زودهنگام در پروژه با هدف شناخت فعالیت‌های پرمخاطره پروژه
 - کمک به حصول اطمینان از این که پروژه از فرایندها، طرح‌ها، خط‌مشی‌ها و رویه‌های قابل کاربرد مورد نیاز تبعیت می‌کند.
 - تعریف و مستندسازی فرایند توافق شده تضمین کیفیت که باید در پروژه استفاده شود.
 - تحلیل عدم انطباق‌ها برای تعیین روندهایی که باید برای کاهش انحرافات و بهبود کیفیت استفاده شود.
- ۶-۱۷ مدیریت مخاطرات در فرایند تحلیل کسب‌وکار یا ماموریت**
- ۶-۱۷-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره**
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- فقدان راهبرد کسب‌وکارهای سازمانی یا پروژه
 - تعریف ناروشن مسئله یا محدوده آن
 - فقدان شناختی از هزینه کل سامانه
- ۶-۱۷-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود**
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- شناسایی محصولات و خدمات جدید
 - تحلیل تاثیر فناوری‌های جدید و دسترسی به سودبران تحت پوشش
- ۶-۱۷-۳ روش‌های نمونه برای مقابله**
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- ایجاد نظام‌مند طرح‌ریزی راهبردی
 - مقایسه جایگاه سازمان با سازمان‌های مشابه یا رقیب
 - ردیابی دقت پیش‌بینی طرح‌های بلندمدت پیشین
 - شناسایی علت ریشه‌ای انحراف از کسب‌وکار یا ماموریت یا فرصت
- ۶-۱۸ مدیریت مخاطرات در فرایند تعریف نیازها و نیازمندی‌های سودبران**
- ۶-۱۸-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره**
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- شناسایی ناکافی یا نادرست سودبران
 - نیازمندی‌هایی از سودبران که نیازمندی‌های کسب‌وکار را محقق نمی‌کند.
 - نیازمندی‌های شناخته شده سودبران که در گام‌های بعدی چرخه عمر نادیده گرفته شده است.
 - مغایرت‌ها و ناسازگاری‌های شناخته نشده یا رفع نشده در نیازها و نیازمندی سودبران
 - وجود نیازمندی‌های بسیار کلی یا بسیار جزئی
 - شناسایی و تعریف ناکافی از نیازها و نیازمندی‌های سودبران
 - اطلاع‌رسانی و درک ناکافی از نیازها و نیازمندی‌های سودبران
 - عدم توجه به تامین‌کنندگان و سایر سودبران هنگام تعریف نیازمندی‌های
- عدم توجه به نیازمندی‌های عملیاتی و اجرایی
 - توجه به نیازمندی‌های غیرواقعی
- ۶-۱۸-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود**
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- شناخت منافع اصلی کسب‌وکار یا ماموریت
 - تدوین راهبردی برای تعریف نیازها و نیازمندی‌های سودبران، با توجه به دیدگاه حاصله از فرایند مدیریت مخاطره
 - شناسایی نیازها و نیازمندی‌های سودبرانی که پیش‌تر تعریف شده، به ویژه آن‌های که بر اساس فرایند مدیریت مخاطره، باید با مخاطرات حیاتی شناسایی شده مقابله کنند.
 - بهره‌گیری از مجموعه کاملی از داده‌ها و تحلیل‌های مدیریت مخاطره، با هدف تعریف، رفع مغایرت‌ها و ناسازگاری‌ها به شکل سریع‌تر و کاراتر
- ۶-۱۸-۳ روش‌های نمونه برای مقابله**
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- تعامل و مشاوره
 - یکپارچه‌سازی منابع مدیریت مخاطره با نیازهای و نیازمندی‌های سودبران
 - تعامل و مشاوره با گروه‌های مختلف سودبران با هدف درک نیازها و نیازمندی‌های مد نظر آن‌ها از منظر مخاطره
 - توافق تامین‌کننده و کارفرما بر سر این اصل که مستندات نیازمندی‌ها مبنای پاسخ به سوالات آتی در خصوص نیازمندی‌ها است.
- ۶-۱۹ مدیریت مخاطرات در فرایند تعریف نیازمندی‌های سامانه/نرم‌افزار**
- ۶-۱۹-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره**
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- ثبت ناکافی یا نادقیق نیازها و نیازمندی‌های سودبران
 - عدم پرداختن و توجه به تعریف نیازمندی‌های حیاتی برای موفقیت پروژه
 - وجود نیازمندی‌های مبهمی که قابلیت تفسیر چندگانه دارند.
 - عدم توجه به نیازمندی‌های تثبیت شده سامانه/نرم‌افزار
 - سنجش نیازمندی‌های کمی‌نشده توسط افراد به شکل مختلف
 - عدم تحقق نیازهای سودبران یا کسب‌وکار توسط نیازمندی‌های احصا شده سامانه/نرم‌افزار
 - نیازمندی‌هایی که ورای نیازها و نیازمندی‌های سودبران یا کسب‌وکار است.
 - رشد ناگهانی نیازمندی‌ها
 - واسطه‌ها با سایر سامانه‌ها و افراد شناخته و تعریف نشده است.
 - اولویت و وزن نیازمندی‌ها با همه سودبران به اشتراک گذاشته نشده و به اطلاع همه آن‌ها نرسیده است.

- امکان تصدیق و صحه‌گذاری نیازمندی‌ها وجود ندارد.
- حجم قابل ملاحظه‌ای دوباره کاری در مرحله شناخت نیازمندی‌ها وجود داشته و پروژه متوقف مانده است.
- ۶-۱۹-۲- فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- اخذ نیازها و نیازمندی‌ها از سودبران
- نیازمندی‌های بازنگری توسط سودبران
- اولویت‌بندی نیازمندی‌ها
- ارتقا و بهبود فرایند گردآوری نیازمندی‌ها، با هدف رفع کارا و اثربخشی نیازمندی‌های متغیر
- تحلیل سامانه جاری برای استخراج نیازمندی‌ها
- صحه‌گذاری نیازمندی‌ها از منظر کسب‌وکار
- درگیر کردن سودبران در فرایند تغییر نیازمندی‌ها
- ۶-۱۹-۳- روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- استفاده از یک فرایند تکراری برای شناخت و گردآوری نیازمندی‌ها، در صورت ناقص بودن آن‌ها
- اختصاص زمان کافی برای شناخت و گردآوری نیازمندی‌ها
- اطلاع‌رسانی به سودبران، هنگامی که نیازمندی‌ها ناقص یا مبهم است.
- پیاده‌سازی سازوکاری که امکان تکامل نیازمندی‌ها را در طول اجرای پروژه فراهم می‌کند.
- ارائه سنج‌های به سودبران برای کاهش مخاطرات ناشی از نیازمندی‌های فراموش شده
- تعریف روشن نیاز به ارتقای سامانه موجود (به دلیل پرهیز از سردرگمی سودبران در آینده)
- استفاده مناسب کارفرما از مهارت و تجربه تامین‌کننده در مرحله تعریف نیازمندی‌ها
- استفاده از آخرین خط‌مبنای نیازمندی‌ها هنگام ایجاد سوال در میان سودبران
- کمی کردن نیازمندی‌ها تا سر حد ممکن با کمک سودبران (در صورت نیاز)
- اولویت‌بندی نیازمندی‌ها
- ۶-۲۰- مدیریت مخاطرات در فرایند تعریف معماری
- ۶-۲۰-۱- حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- طراحی ناقص
- مشخصه ناقص یا مبهم از نیازمندی‌ها
- شروع نامناسب فرایند طراحی
- عدم توجه و بیان نیازمندی‌های غیرکارکردی
- مصالحه بر روی طراحی با هدف تطبیق با محدودیت‌های منابع
- طراحی پیچیده‌ای که ورای نیازمندی‌ها و معماری است.
- عدم بیان همه نیازمندی‌های کارکردی
- فقدان مستندات طراحی برای پشتیبانی از نگهداری سامانه یا نرم‌افزار
- عدم نگهداشت به‌روز طراحی طبق نیازمندی‌ها
- کاهش کارکردهای سامانه یا نرم‌افزار با هدف جبران انحرافات هزینه‌ای و زمانی
- ۶-۲۱-۲- فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- استفاده مجدد از عناصر طراحی
- بازنگری در طراحی و معماری با هدف توجه به تغییرات در نیازمندی‌ها
- ساده‌سازی طراحی از طریق شناسایی عملیات غیرضروری یا رویه‌های ناکافی
- طراحی خوب و مناسب واسطه‌های کاربری
- ۶-۲۱-۳- روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- استفاده یکنواخت و همگون از الگوهای طراحی، مدل‌ها و ابزارها
- واریسی عناصر طراحی از منظر قابلیت ردیابی به نیازمندی‌ها
- ۶-۲۰-۲- مدیریت مخاطرات در فرایند تعریف معماری
- ۶-۲۰-۱- حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- راه‌حل ناقص است و پوشاننده همه نیازمندی‌ها نیست.
- نقض در ویژگی‌ها و ارتباطات (اجزای سامانه)
- پیکربندی چندگانه سامانه که پیچیدگی معماری را افزایش می‌دهد.
- معماری ذاتاً مانع پیشرفت سامانه در آینده است.

- بازنگری طراحی توسط سودبران

۶-۲۲- مدیریت مخاطرات در فرایند تحلیل سامانه

۶-۲۲-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- محدود کردن بررسی به مجموعه‌ای از زیرسامانه‌های حیاتی پروژه
- پیش‌فرض‌های نادرست کمی بر اساس داده‌های ناکافی
- استفاده از الگوریتم‌های جهت‌دار^۵
- تفاوت بین مقیاس‌های زمانی شبیه‌سازی شده و زمان‌های واقعی
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- استفاده مجدد
- شناسایی حیاتی‌ترین زیرسامانه و انجام یک تحلیل و ارزشیابی جامع و مفصل
- شناسایی عناصری از سامانه که دارای پیچیدگی بیش از حد هستند؛ با هدف ساده‌سازی.
- استفاده از محصولات متن‌باز یا بسته‌های نرم‌افزاری آماده
- ۶-۲۲-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- بازنگری فرایند تحلیل به منظور حصول اطمینان از پیاده‌سازی سازگار آن

۶-۲۳- مدیریت مخاطرات در فرایند پیاده‌سازی

۶-۲۳-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- شروع پیاده‌سازی پیش از اطمینان از کفایت فعالیت‌های توسعه، تصدیق و یکپارچگی
- ۶-۲۳-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- استفاده از یک روش افزایشی/تکراری برای کمینه کردن مخاطرات
- ۶-۲۳-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- تحلیل داده‌ها، بصری‌سازی فرایندهای جاری، اولویت‌بندی مشکلات و راه‌حل‌ها
- کمی‌سازی پیاده‌سازی فرایند
- تعریف یک رویکرد اطلاع‌رسانی برای پیاده‌سازی
- تکمیل بازنگری‌های خروجی مناسب فرایندهای بالادستی، پیش از استفاده به‌عنوان ورودی توسط فرایند پیاده‌سازی

۶-۲۴- مدیریت مخاطرات در فرایند یکپارچه‌سازی

۶-۲۴-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- یافتن دیر هنگام مشکلات، هنگامی که یافتن راه‌حل برای آن‌ها دشوار است.
- نیازمندی‌ها و واسطه‌های فراموش شده
- فقدان زیرساخت‌های پشتیبان یکپارچه‌سازی
- فقدان فرایندی ساخت‌یافته برای یکپارچه‌سازی
- عدم آزمون مولفه‌های سامانه/نرم‌افزار پیش از یکپارچه‌سازی
- ۶-۲۴-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- استفاده از فعالیت‌هایی با فرایند تصدیق و صحه‌گذاری
- تلاش برای یکپارچه‌سازی اولیه، با هدف شناسایی زودهنگام مشکلات
- ۶-۲۴-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- طراحی توالی یکپارچه‌سازی
- آزمون تدریجی پیکربندی‌های بخشی سامانه
- طرح‌ریزی حجم قابل قبولی از دوباره‌کاری مبتنی بر ویژگی‌های فرایند
- طراحی تسهیلات و زیرساخت‌های لازم برای پشتیبانی از یکپارچه‌سازی
- تجهیز سامانه با هدف امکان یکپارچه‌سازی کاراتر
- شروع فعالیت‌های یکپارچه‌سازی از ابتدای چرخه عمر (در صورت امکان)
- ۶-۲۵- مدیریت مخاطرات در فرایند تصدیق
- ۶-۲۵-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره
- حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:
- عدم دسترسی به نیازمندی‌های به‌روز
- عدم استفاده از فرایندهای تصدیق برای نیازمندی‌های جاری
- عدم انجام فعالیت‌های تصدیق توسط مجموعه‌ای سازگار و آگاه از محصولات کاری
- ضعف در مدیریت موضوعات شناسایی شده
- انجام تصدیق فقط در زمان آزمون
- عدم انجام بازنگری‌ها در مراحل اولیه چرخه عمر
- ۶-۲۵-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود
- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- فنون و راهبردهای بهبود یافته برای تحلیل و بازنگری
- بازنگری بر اساس سنجه‌های پیچیدگی
- استفاده از فنون بهبود یافته آزمون، مانند آزمون مبتنی بر مخاطره
- خودکار سازی فرایند تصدیق
- ۶-۲۵-۳ روش‌های نمونه برای مقابله
- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند

استفاده شود، به شرح زیر است:

- کمی سازی فرایند تصدیق و انجام تحلیل ها
- بازنگری منظم فعالیت های تصدیق

۶-۲۶ مدیریت مخاطرات در فرایند انتقال

۶-۲۶-۱ حوزه های عمومی مخاطره

حوزه های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- تعریف و طرح ریزی ضعیف تعاملات پیچیده بین فرایندهای یکپارچه سازی، تصدیق و صحت گذاری، انتقال و پذیرش
- اطلاع بیش از حد فرایند انتقال و ایجاد تاخیر در عملیات سازمانی
- از دست رفتن یا بهم ریختگی داده ها در زمان انتقال
- انتقال ناقص پیکربندی (مغفول ماندن چند مولفه)
- عدم امکان بازگشت به حالت پیشین، در صورت شکست فرایند انتقال
- عدم توانایی یا عدم امیدواری کاربران به استفاده از سامانه جدید
- عدم فعال سازی واسطها با سامانه های خارجی

۶-۲۶-۲ فرصت های نمونه برای بهبود

فرصت هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- طرح ریزی و یکپارچه سازی مناسب فرایندهای یکپارچه سازی، تصدیق، صحت گذاری، انتقال و پذیرش
- حذف یا خود کار سازی فرایندهای ناکارآمد و پرهزینه
- بایگانی داده های کم استفاده
- ۶-۳۶-۳ روش های نمونه برای مقابله
- روش هایی که نوعاً می تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- تمهیدات و مسئولیت های مرتبط با انتقال در توافق نامه های بین کارفرما و تامین کننده به روشنی مشخص شود.
- تدوین طرح های تفصیلی انتقال و بازبایی
- اجرای آزمایشی تهیه پشتیبان و بازبایی سامانه، فعالیت های انتقال و مهاجرت داده ها
- اجرای پروژه الگو یا انتقال های افزایشی/تدریجی در صورت امکان
- آشنا کردن کاربران با سامانه های منتقل شده
- افزایش سطح ارائه خدمات پشتیبانی و حل مشکلات بلافاصله پس از انتقال

۶-۲۷ مدیریت مخاطرات در فرایند صحت گذاری

۶-۲۷-۱ حوزه های عمومی مخاطره

حوزه های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- عدم دسترسی به محیط صحت گذاری یا عدم آمادگی این محیط برای استفاده
- انجام صحت گذاری فقط در مراحل پایانی چرخه عمر
- عدم انجام صحت گذاری پیش و پس از انتقال
- عدم اختصاص زمان کافی برای فعالیت های صحت گذاری پیش از استقرار سامانه

- عدم اجرای آزمون پذیرش و آزمون های کیفی به دلیل محدودیت های زمانی

۶-۲۷-۲ فرصت های نمونه برای بهبود

فرصت هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- بهره گیری از فعالیت ها و محیط های صحت گذاری استفاده شده در سایر پروژه ها
- انجام فعالیت های مقطعی صحت گذاری
- استفاده از یک محیط آزمون صحت گذاری، تا سرحد ممکن شبیه محیط عملیاتی مورد انتظار
- ۶-۲۷-۳ روش های نمونه برای مقابله
- روش هایی که نوعاً می تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- بهبود ردیابی بین نیازهای و نیازمندی ها سودبران با مخاطرات
- صحت گذاری در محیطی شبیه محیط عملیاتی

۶-۲۸ مدیریت مخاطرات در فرایند اجرا

۶-۲۸-۱ حوزه های عمومی مخاطره

حوزه های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- کاربردپذیری ضعیف و نامطلوب سامانه
- ناتوانی در تحقق دستاوردهای مورد انتظار کسب و کار و سامانه
- استفاده از سامانه، خارج از چارچوب طرح ریزی شده خود
- عدم شبیه سازی کافی فعالیت های اجرایی در مراحل اولیه پروژه
- اختلال در خدمات اجرایی، به دلایلی مانند قطع برق یا تهدیدات امنیتی

- وقفه زمانی بین عملیات راه دور و فعالیت های واقعی سامانه که می تواند شرایط عملیاتی را متاثر کند.

۶-۲۸-۲ فرصت های نمونه برای بهبود

فرصت هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:

- خود کار سازی پایش فرایندهای انسانی و دستی
- مجازی سازی فرایند مستقل از سخت افزار و نرم افزار
- پیاده سازی فناوری های نو در محیط عملیاتی
- هماهنگی فعالیت های توسعه و اجرا که ارزش و بجا بودن بهبودهای سامانه را ارتقا می دهد.

۶-۲۸-۳ روش های نمونه برای مقابله

روش هایی که نوعاً می تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- درگیر کردن زود هنگام کاربران
- مستند سازی راهنمای عملیات
- استفاده از سامانه های مجازی سازی
- یکپارچه سازی ابزارهای مدیریت پیکربندی، مدیریت رویداد و مدیریت امنیت
- تدوین راهبرد آزمایشی طرح های بازبایی

۶-۲۹ مدیریت مخاطرات در فرایند نگهداری

۶-۲۹-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- سامانه برای نگهداری کارا طراحی نشده است.
- سامانه هم‌سو با اهداف معماری نیست و از آن پشتیبانی نمی‌کند.
- نیازها و نیازمندی‌های نگهداری در ابتدای پروژه در نظر گرفته نشده است.
- ضعف در مستندسازی و عدم امکان تحلیل مشکلات در زمان نگهداری

- طولانی شدن دوره عمر سامانه و عدم دسترسی به نیروهای واجد شرایط برای نگهداشت سامانه

۶-۲۹-۳ فرصت‌های نمونه برای بهبود

- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- استفاده از فنونی مانند نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان
 - به کارگیری فنون چابک و افزایشی با هدف بهبود مستمر سامانه و استفاده از فناوری‌های نوین

۶-۲۹-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- استفاده از روش‌های FMEA^۶ و FMECA^۷ و RAM^۸ طی فرایندهای طراحی
- تدوین راهنماهای مناسب نگهداری و اجرای سامانه
- لحاظ کردن ملاحظات مربوط به نگهداری سامانه در مراحل اولیه شکل‌گیری سامانه و نیازمندی‌ها

۶-۳۰ مدیریت مخاطرات در فرایند امحا

۶-۳۰-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- هزینه بیش از حد امحای سامانه
- منابع لازم برای امحا بسیار فراتر از تخمین‌های اولیه است.
- مخاطرات محیطی ناشی از امحای نامناسب مولفه‌های سامانه، مانند حقوق معنوی یا افشای داده‌های خصوصی

۶-۳۰-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- توانایی بازیافت/استفاده مجدد از عناصر سامانه

۶-۳۰-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:
- لحاظ کردن فعالیت‌های امحا در چرخه عمر سامانه

۶-۳۱ مدیریت مخاطرات در فرایند مناسب‌سازی

۶-۳۱-۱ حوزه‌های عمومی مخاطره

حوزه‌های عمومی مخاطره در این فرایند به شرح زیر است:

- مناسب‌سازی هر چیزی
- عدم وجود راهنماهای لازم برای مناسب‌سازی (به عنوان مثال، چه تغییری؟ چگونه؟)
- عدم مناسب‌سازی کافی فرایندهای استاندارد به منظور استفاده در پروژه
- عدم مناسب‌سازی بر اساس مخاطره
- تدوین فرایندها با سطح انتزاع بالا و عدم امکان مناسب‌سازی آن برای پروژه

۶-۳۱-۲ فرصت‌های نمونه برای بهبود

- فرصت‌هایی که برای بهبود این فرایند وجود دارد، به شرح زیر است:
- رویکرد مناسب‌سازی ممکن است بهتر از رویکرد استاندارد باشد.
 - پرهیز از مناسب‌سازی‌های غیرضروری
 - بیان روشن جنبه‌هایی که می‌تواند مناسب‌سازی شود و آن‌هایی که نمی‌تواند.

۶-۳۱-۳ روش‌های نمونه برای مقابله

- روش‌هایی که نوعاً می‌تواند برای مقابله با مخاطرات این فرایند استفاده شود، به شرح زیر است:

- بازنگری تغییرات مربوط به مناسب‌سازی پیش از پیاده‌سازی آن
- بازنگری تغییرات پیشنهادی برای مناسب‌سازی با سودبران
- مناسب‌سازی فرایندهای استاندارد یا سازمانی با هدف هم‌سویی آن‌ها با اهداف پروژه

۷-۱ اقلام اطلاعاتی

طبق این استاندارد، چندین قلم اطلاعاتی (یا سند) باید طی فرایند مدیریت مخاطره تهیه، نگهداری و به‌روز شود. عناوین و سرفصل این مستندات در ادامه به اجمال آمده است.

۷-۱ طرح مدیریت مخاطره

هدف این سند، تعریف نحوه مدیریت مخاطرات پروژه یا سازمان است. این یک ورودی مهم برای طراحی سازوکارهای مربوط به پیاده‌سازی مدیریت مخاطره است. سرفصل‌های کلی این سند در ادامه آمده است. لازم به ذکر است که مفاد این سند، باید الزامات استاندارد ISO/IEC 16326^۹ را برآورده کند.

(۱) مقدمه

(۱،۱) هدف و دامنه کاربرد (تعریف محدوده، اهداف و کاربرد سند)

(۲،۱) پیش‌فرض‌ها و محدودیت‌ها

(۳،۱) خط‌مشی‌های مدیریت مخاطره (راهنماهایی برای اجرای مدیریت مخاطره)

(۴،۱) استانداردها و مستندات مرتبط

(۵،۱) واژگان

۹- شرح این استاندارد در شماره ۲۲۶ نشریه گزارش کامپیوتر (فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۵) آمده است.

6- Failure Mode and Effects Analysis - FMEA

7- Failure Mode and Effects and Criticality Analysis - FMECA

8- Reliability Availability Maintainability - RAM

(۲) کلیات مدیریت مخاطره (توصیف رویکرد مدیریت مخاطره برای پروژه و سازمان)

(۱,۲) راهبرد مدیریت مخاطره، شامل: محدوده مدیریت مخاطره، منشا مخاطره، معیارهای مخاطره، نحوه سازمان‌دهی، اولویت‌بندی، مقایسه و تلفیق مخاطرات، پارامترهای استفاده شده برای اتخاذ اقدامات لازم مانند احتمال وقوع، تبعات و آستانه‌ها، سنججه‌های مخاطره

(۲,۲) زمینه (بافت) مدیریت مخاطره

(۳) نقش‌ها و مسئولیت‌ها

(۴) فرایند مدیریت مخاطره

(۱,۴) شناسایی مخاطره

(۴,۲) ارزشیابی و تحلیل مخاطره

(۴,۳) اولویت‌بندی مخاطره

(۴,۴) مقابله با مخاطره (تشریح نحوه مقابله با مخاطره در صورت بروز)

(۴,۵) پایش و گزارش‌دهی مخاطره

(۴,۶) پروفایل مخاطره (اخذ و ثبت اطلاعات مرتبط با مخاطره)

(۴,۷) اطلاع‌رسانی مخاطره

(۵) منابع و زمان‌بندی (زمان‌بندی و مایلستون‌های مرتبط به پیاده‌سازی فعالیت‌های مدیریت مخاطره به همراه هزینه)

۷-۲ طرح مقابله با مخاطره

هدف این سند، نحوه مقابله با مخاطراتی است که به شکل غیرقابل قبولی شناسایی شده است. این سند به‌عنوان سندی برای سازوکارهای پیاده‌سازی منتخب توصیه شده که در درخواست اقدام مخاطره تعریف شده و به کار می‌رود. سرفصل‌های این سند در ادامه بیان شده است.

(۱) مقدمه

(۱,۱) هدف و دامنه کاربرد (تعریف محدوده، اهداف و کاربرد سند)

(۲,۱) پیش‌فرض‌ها و محدودیت‌ها

(۳,۱) خط‌مشی‌های مدیریت مخاطره (راهنماهایی برای اجرای مدیریت مخاطره)

(۴,۱) استانداردها و مستندات مرتبط

(۵,۱) واژگان

(۲) کلیات مدیریت مخاطره (توصیف رویکرد مدیریت مخاطره برای پروژه و سازمان)

(۳) نقش‌ها و مسئولیت‌ها

(۴) فعالیت‌های مقابله با مخاطره

(۱,۴) اقدامات و راه‌حل‌های جایگزین

(۲,۴) فنون مرتبط با پرهیز، کاهش یا کنترل احتمال وقوع مخاطره

(۳,۴) منطق انتخاب گزینه‌های مقابله

(۴,۴) تخمین گستره‌ای از خسارت ایجادشده بر اثر وقوع مخاطره

(۵,۴) طرح‌های احتمالی

(۶,۴) ارتباطات و همبستگی‌های دورنی مخاطرات

(۷,۴) سنججه‌ها و محدودیت‌ها

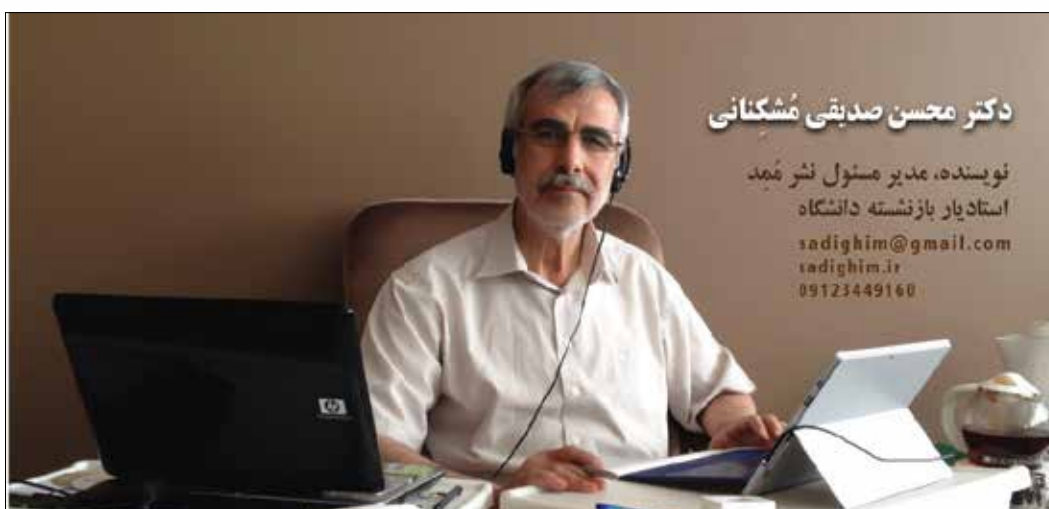
(۵) منابع و هزینه (زمان‌بندی و مایلستون‌های مرتبط به پیاده‌سازی فعالیت‌های مدیریت مخاطره به همراه هزینه)

۸- خلاصه

در این مقاله، تلاش شده تا مدیریت مخاطرات در همه فرایندهای توسعه سامانه‌ها و نرم‌افزار، که در دو استاندارد ISO/IEC/IEEE 12207 و ISO/IEC/IEEE 15288 بیان شده‌اند، بررسی و تشریح شوند.

- فرایند اکتساب
- فرایند تامین
- فرایند مدیریت چرخه عمر
- فرایند مدیریت زیرساخت
- فرایند مدیریت پورتفولیو
- فرایند مدیریت منابع انسانی
- فرایند مدیریت کیفیت
- فرایند مدیریت دانش
- فرایند طرح‌ریزی پروژه
- فرایند ارزیابی و کنترل پروژه
- فرایند مدیریت تصمیم
- فرایند مدیریت مخاطره
- فرایند مدیریت پیکربندی
- فرایند مدیریت اطلاعات
- فرایند سنجش
- فرایند تضمین کیفیت
- فرایند تحلیل کسب‌وکار یا مأموریت
- فرایند تعریف نیازها و نیازمندی‌های سودبران
- فرایند تعریف نیازمندی‌های سامانه/نرم‌افزار
- فرایند تعریف معماری
- فرایند تعریف طراحی
- فرایند تحلیل سامانه
- فرایند پیاده‌سازی
- فرایند یکپارچه‌سازی
- فرایند تصدیق
- فرایند انتقال
- فرایند صحت‌گذاری
- فرایند اجرا
- فرایند نگهداری
- فرایند امحا
- فرایند مناسب‌سازی

همه کتاب‌های سالکی بی‌بدیل با دغدغه همیشگی آموزش و عمری تلاش پر بار برای فعالیت‌های ابتکاری اثربخش*



دکتر محسن صدیقی مُشکنانی

نویسنده، مدیر مسئول نشر مُمد
استادیار بازنشسته دانشگاه
sadighim@gmail.com
sadighim.ir
09123449160

سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

نایب رئیس انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

پیش‌گفتار

آنچه از شماره پیشین گزارش کامپیوتر در صفحات معرفی کتاب به‌طور موقت در بزرگداشت مولفین، مصنفین یا مترجمین کتب فنی رایانه‌ای فارسی به‌عنوان دستاوردهای سالیان فعالیت فرهنگی این سرمایه‌های فکری آغاز کرده‌ایم و امیدواریم تا شماره‌هایی بتوانیم آن را ادامه دهیم، تلاشی است در جهت معرفی قدرشناسانه از فعالیت‌های فکری گروهی که بدون چشم‌داشت و فضیلت مآبانه، اوقات بسیاری از عمر پرارزش خود را مصروف اراده معطوف به فرهنگشان نموده‌اند. مخاطب اصلی ما در این نوشته‌ها جوانانی هستند که پسندیده است با گروه‌های هرچند خیلی آشنا شوند که در بسیاری از زمان‌ها و مکان‌ها، باری بی‌جایگزین از صیروت فرهنگ علمی جوامع را به دوش می‌کشند و کثیری بهره می‌گیرند و برخی قدرشناسانه چشم بر این خدمات ایثارگونه می‌بندند. در این شماره با برخی از دستاوردهای عمری تلاش فرهنگی دکتر محسن صدیقی‌مشکنانی از اعضا، مدیران و همکاران قدیمی و برجسته انجمن انفورماتیک ایران و از پیشگامان حوزه آموزش انفورماتیک در کشور و اساتید قدیمی دانشگاه در حوزه علوم و مهندسی رایانه بیشتر آشنا می‌شویم.

* پیشینه مطالب این نوشته به نقل از وبگاه پربار دکتر صدیقی به نشانی sadighim.ir است.

کنکاش

دکتر محسن صدیقی مشکنانی، از نظر ما، استاد ماندگار و مدرس و مولف پیشتاز کتب آموزشی و به قول فروتنانه خود، استادیار باایستاده دانشگاه در حوزه مهندسی رایانه و نرم افزار و فناوری های اطلاعات و دانش است که سالیان سال با اعتنای جدی و بی بدیل به حوزه های به کارگیری، در صدد و اقدام پیشنهاد و آزمون گونه های اثربخش آموزش در اجتماع، دانشگاه و صنعت بوده است. ایشان که از سالیان پیش از پیشگامان آموزش رایانه به کودکان نوجوانان بوده و امروزه آن را تا آموزش استثنائی ها و به ویژه به کم بینایان و نابینایان تسری داده است با تمرکز پژوهشی بر حوزه های مدیریت دانش سال هاست وبگاهی ارزشمند را برای ارائه دستاوردهای فرهنگی خود از عرضه رایگان تا فروش محصولات فرهنگی سامان داده است که می تواند الگویی برای دیگر دست اندرکاران این رشته برای انتقال تجارب بین نسلی باشد. وبگاهی که در عین حال با پرسش و پاسخ و مشاوره رایگان محلی برای حفظ ارتباط ایشان با دانش آموختگانی است که قبلاً دانشجوی ایشان بوده اند. فقط کیفیت و کمیت کتاب های تالیفی ایشان آنچنان غبطه برانگیز است که کوشندگان این عرصه چاره ای جز ستایش همت بلند ایشان ندارند. نوآوری کتاب های آموزشی ایشان، کمتر در بین تلاشگران گذشته و فعلی آموزش رایانه سابقه و مشابه دارد. نگارنده که سابقه و افتخار تدریس کتاب بسیار ارزشمند ایشان به نام به سوی تولید بهتر نرم افزار به عنوان کتاب دوم درسی در درس مهندسی نرم افزار را داشته، بر بداعت محتوا و ارزش ها و شکل نوآورانه آن، حتی نسبت به کتاب اول درسی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و رایج در دانشگاه ها - چه کتاب پرسمن و چه سامرویل - شهادت می دهد. بحث هایی نظیر پایان دهی در این کتاب بسیار بدیع، پر کاربرد و ضروری است که بی توجهی کتاب های مرجع این درس به این گونه مفاهیم کاربردی، سال ها، یک کمبود اساسی بود. با اظهار تاسف از این که به علل فرهنگی و تاریخی، همان گونه که ادیبان فرهنگ ساز ما، از ثمره تلاش فرهنگی خود بهره اقتصادی چندانی نمی برند، تلاشگران حوزه های فنی تالیفی هم، اجر زحمات خود را نمی گیرند، باید به جامعه نسبتاً پررونق انفورماتیک کشور که ریزه خوار تلاش های تلاشگران آموزشی و پژوهشی این حوزه است بابت این کم اعتنائی، هشدار داد که آن ها را از قافله فناوری های روز می تواند دور نگاه دارد. در عین حال به این عزیزان بشارت داد که زمان داور خوبی در بها دادن به زحمات شماست. همت والای شما که انگیزه پاداش نداشته و ندارید در سیمای خوانندگان و بهره گیران این همه آثار علمی فارسی زبان، تجلی کرده و خواهد کرد. مثلاً در مورد دکتر صدیقی فقط پنجاه جلد کتاب گویای فنی تالیفی برای قشر محروم کم بینا و نابینای کشور، قابل مقایسه با دستاوردی سالیان برخی نهادهای عریض و طویل فرهنگی نیست.

خلاصه شرح حال

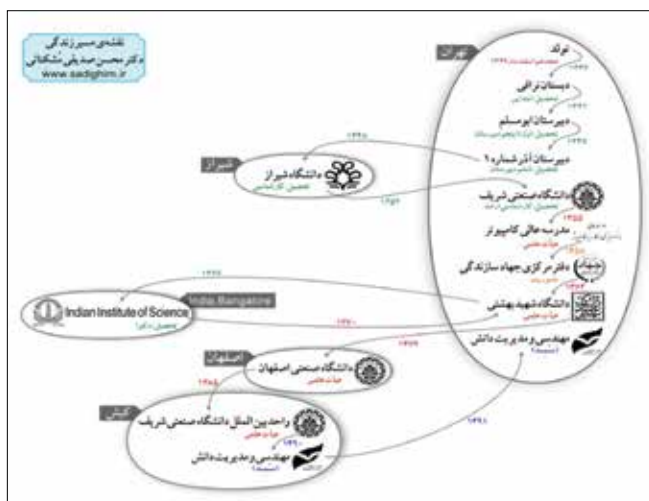
دکتر محسن صدیقی مُشکنانی (به روایت ایشان)

نشانی رایانامه: sadighim@gmail.com

نشانی وبگاه: www.sadighim.ir

- تولد: ۱۸ اسفند ۱۳۲۹، تهران
- ملیت: ایرانی
- ازدواج: متاهل، سه فرزند
- موقعیت: استادیار باایستاده
- عضویت: انجمن انفورماتیک ایران، ACM

مسیر زندگی



برخی دانشگاه های محل خدمت: دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی شریف
برخی دروس تدریسی: کارشناسی و کارشناسی ارشد در حوزه های مهندسی و علوم رایانه، فناوری اطلاعات: از مهندسی نرم افزار تا مهندسی دانش.

محصولات فکری: صورت و عناوین مقالات
محصولات فکری (کتب و نشریات) برای اقشار گوناگون:

مهندسی نرم افزار

دانشجویان رشته های مختلف رایانه، و افراد شاغل به تولید نرم افزار



عنوان: به سوی تولید بهتر نرم افزار:
اصول مهندسی نرم افزار، نسخه همراه
۱۳۹۹
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مُمد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۹
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۹۷۸۶-۰-۱

یکی از مشخص ترین متون درسی و یک مرجع عمومی برای تحلیل، طراحی و برنامه سازی شیء گرا می باشد. این نوشتار ترجمه منتخبی از مطالب فصول اول تا هفتم کتاب بوج است. منتخبی که سعی شده است ساختار و اهداف اصلی بوج را دربر داشته باشد. علاوه بر این، بعضی عناوین در حاشیه متن، و فصل جدیدی برای قواعد علامت گذاری UML و همچنین در انتهای هر فصل، قسمت پرسش و تعدادی سؤال اضافه شده است.



عنوان: نقشه خوانی UML جلد اول
نویسنده: محسن صدیقی مشکانی
نوع کتاب: الکترونیکی (صوتی و تصویری)
قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان
مخاطبان: مهندسی نرم افزار، تحلیل گران و طراحان، علاقمندان به مدل شیء معرفی: هدف این کتاب صوتی- تصویری، کمک به خواندن و درک بهتر نمودارهای UML، در مورد شیء ها، کلاس ها و روابط آن ها، با تکیه بر مثال های متعدد است.



عنوان: مهندسی نرم افزار به همراه راهنمای پروژه دانشجویی
نویسنده: BT Mynatt
مترجم: محسن صدیقی مشکانی
ناشر: دانشگاه صنعتی اصفهان
سال نشر: ۱۳۷۹، اصفهان
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: دانشجویان و تولیدکنندگان نرم افزار



عنوان: مدیریت و کنترل پروژه فناوری اطلاعات
نویسنده: محسن صدیقی مشکانی
سال نشر: تهران، ۱۳۹۴
تعداد صفحات: ۲۵۳، رقی
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)
قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان
مخاطبان: دانشجویان دروس مدیریت و کنترل پروژه فناوری اطلاعات، دانشجویان مهندسی نرم افزار، عموم دانشجویان مدیریت پروژه، دست اندرکاران و به ویژه مدیران فناوری اطلاعات
ویرایش ۱۳۹۹: ویرایش جدید با رویکرد چابک و با PMBOK-6 در دست نگارش است.

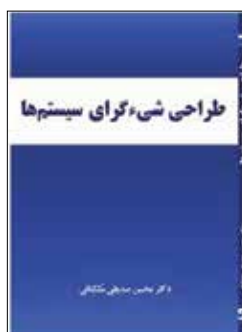
شماره کتابشناسی ملی: ۶۱۶۸۱۹۲
تعداد صفحات: ۴۳۴ صفحه وزیری
قالب کتاب: الکترونیکی، pdf
قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

مخاطبان: دانشجویان رشته های مختلف رایانه، و افراد شاغل به تولید نرم افزار که زمینه تحصیلی متفاوتی دارند.
معرفی: وجه تمایز نسخه همراه، ۱۳۹۹، پرداختن صریح به وجوه متفاوت تولید نرم افزار همراه و وبی، در تک تک بیست و پنج فصل کتاب است. این ویرایش حاصل تلفیق ویرایش قبلی و کتاب مهندسی نرم افزار همراه است.



عنوان: مهندسی نرم افزار همراه
نویسنده: محسن صدیقی مشکانی
ناشر: نشر ممد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۶
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۹-۶
شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۷۳۸۱۹
تعداد صفحات: ۱۲۵، وزیری
قالب کتاب: الکترونیکی، pdf
قیمت: ۹۰۰۰ تومان

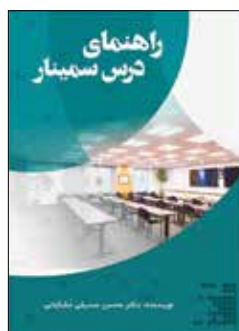
مخاطبان: دانشجویان رشته های مختلف رایانه، و افراد شاغل به تولید نرم افزار که زمینه تحصیلی متفاوتی دارند
معرفی: نرم افزار همراه و نرم افزار وب، به عنوان نوعی از نرم افزار، از مباحث مربوط به مهندسی نرم افزار ارث می برند. در عین حال ویژگی هایی دارند که به وضوح تولید نرم افزار همراه و وبی را از نرم افزار سنتی متمایز می کند. تلاش کتاب مهندسی نرم افزار همراه، پرداختن به این وجوه تمایز است.



عنوان: طراحی شیء گرای سیستم ها
نویسنده: محسن صدیقی مشکانی
ناشر: نشر ممد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۳
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۴-۱
شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۳۶۶۱۳
تعداد صفحات: ۱۳۶، وزیری
قالب کتاب: الکترونیکی، pdf
قیمت: ۹۰۰۰ تومان

مخاطبان: دانشجویان دروس طراحی شیء گرا و تجزیه و تحلیل سیستم ها؛ علاقمندان مدل شیء
معرفی: کتاب طراحی شیء گرا و کاربردها در سال ۱۹۹۱ میلادی توسط آقای گریدی بوج، که یکی از شناخته شده ترین بنیان گذاران و صاحب نظران مدل شیء در جهان است، نوشته شده و همچنان

تحقیق، ارائه، پروژه پایانی دانشجویان، به ویژه دانشجویان تحصیلات تکمیلی



عنوان: راهنمای درس سمینار
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مُمد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۹
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۹۷۸۶-۲-۵
شماره کتابشناسی ملی: ۶۲۰۱۳۸۶
تعداد صفحات: ۱۹۶ صفحه رقعی
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)
قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

مخاطبان: مخاطبان مستقیم این کتاب دانشجویان درس سمینار هستند. اما مهارت‌های مطرح در آن عملاً مورد نیاز همه مردم، در تحصیل، کار و زندگی است.

معرفی: این کتاب به نقش تاثیر گذار درس سمینار در تحصیل، و در طول کار و زندگی توجه می‌دهد. به چگونگی به دست آوردن مهارت‌های مورد نیاز می‌پردازد. و برای ارائه با کیفیت و مؤثر، راه کار می‌دهد. این کتاب یک نقشه راه برای درس سمینار است.



عنوان: راهنمای پروژه پایانی، ویرایش
نوروز ۱۳۹۸
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مُمد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۹
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۷-۲
شماره کتابشناسی ملی: ۶۱۳۷۱۸۸
تعداد صفحات: ۱۹۹ ، رقعی
قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)

مخاطبان: دانشجویان تحصیلات تکمیلی، اساتید راهنمای جدید، دانشجویان درس سمینار

معرفی: این کتاب در کمال سادگی و اختصار، به بعضی تجربه‌ها و راه‌های میانبر عملی یا آگاهی‌های رهیافتی (heuristic) توجه می‌دهد که گرچه تضمینی برای کار کردن قطعی آن‌ها نیست، اما معمولاً کار می‌کند. تجربه‌هایی که مطمئن هستم شبیه نقشه راه، آمادگی نسبی خوبی را برای دانشجو فراهم کرده و انجام پروژه پایانی را برای او سریع‌تر و مؤثرتر می‌کند.

عنوان: در مورد تحقیق، ویرایش دوم
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی

ناشر: نشر مُمد MOMED

سال نشر: تهران، ۱۳۹۴

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۵-۳-۸

شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۹۶۷۸۰

تعداد صفحات: ۱۷۷، رقعی

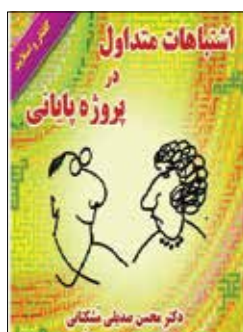
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)

قیمت: ۶۰۰۰ تومان

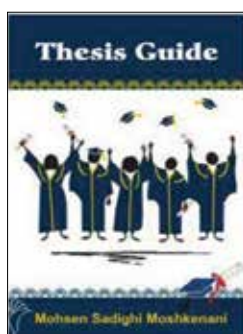
مخاطبان: دانشجویان دروس روش



تحقیق، سمینار و پروژه پایانی؛ علاقمندان و دست اندرکاران تحقیق معرفی: این کتاب روش‌های متداول تحقیق را تقسیم‌بندی و مفاهیم متداول تحقیق را به اجمال معرفی کرده است. فرایند آزمایش علمی را (با مثالی در زمینه نرم‌افزار) نشان داده و به ابزار OneNote برای ساماندهی یافته‌ها و Zotero برای ساده کردن کار با منابع و مراجع (جمع‌آوری، مراجعه به آن‌ها و تهیه فهرست) پرداخته است



عنوان: اشتباهات متداول در پروژه پایانی
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
نوع کتاب: الکترونیکی (صوت و تصویر)
قیمت: ۸۰۰۰ تومان
مخاطبان: دانشجویان، به ویژه دانشجویان تحصیلات تکمیلی که با درس پروژه و پایان نامه فارغ التحصیل می‌شوند.

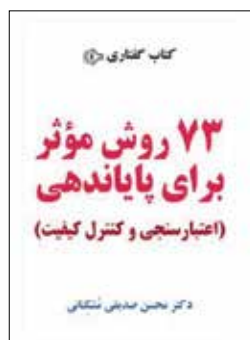


عنوان: Thesis Guide
نویسنده: دکتر محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: Smashwords
سال نشر: ۲۰۱۱
تعداد صفحات: ۱۸۵
نوع کتاب: الکترونیکی (epub, mobi, pdf, rtf, lrf, pdb, txt, html)
مخاطبان: دانشجویان، به ویژه دانشجویان تحصیلات تکمیلی



عنوان: نگارش علمی: شیوه ارائه مطالب علمی- فنی
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
سال نشر: اصفهان، ۱۳۹۲
تعداد صفحات: ۴۰۰
نوع کتاب: جزوه دست‌نویس الکترونیکی (pdf)
قیمت: ۸۰۰۰ تومان
مخاطبان: دانشجویان دروس شیوه ارائه

راه‌های اطمینان نسبی از درستی انتخاب، اداره کردن انتخاب‌های اشتباه، انتخاب شدن و ابزار انتخاب، از دیگر موضوعات مورد بحث این کتاب هستند.



عنوان: ۷۳ روش مؤثر برای پایاندی نویسنده و گوینده: محسن صدیقی مشککانی

سال نشر: تهران، ۱۳۹۵

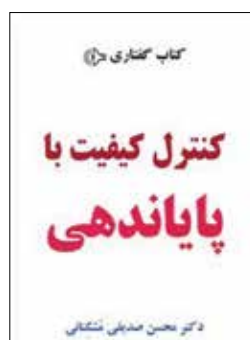
زمان کتاب: ۱۹۰ دقیقه

نوع کتاب: گفتاری، اپلیکیشن موبایل

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

مخاطبان: برای آقایان، خانم‌ها، دانشجویان، کارمندان، بزرگترها،

کوچکترها، برای عموم مردم؛ به‌ویژه مدیران، مهندسين و کسانی که مسئولیت سنگین‌تری دارند



عنوان: کنترل کیفیت با پایاندی نویسنده و گوینده: محسن صدیقی مشککانی

سال نشر: تهران، ۱۳۹۵

زمان کتاب: ۱۰۲ دقیقه

نوع کتاب: گفتاری، اپلیکیشن موبایل

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

مخاطبان: برای آقایان، خانم‌ها، دانشجویان، کارمندان، بزرگترها،

کوچکترها، برای عموم مردم؛ به‌ویژه مدیران، مهندسين و کسانی که مسئولیت سنگین‌تری دارند

آموزش و مدیریت دانش دانشجویان، مدرسين، مدیران آموزش



عنوان: مقابله با اتلاف آموزش ریاضی اثر: محسن صدیقی مشککانی

سال نشر: تهران، ۱۳۹۸

زمان کتاب: بیش از ۳۵ دقیقه

نوع کتاب: الکترونیکی (صوتی تصویری)

قیمت: ۷۰۰۰ تومان

مخاطبان: دانشجویان، مدرسين، مدیران آموزش و به‌ویژه مدیران کلان دانش کشور

مطالب علمی-فنی و شیوه نگارش؛ دانشجویان دروس سمینار و پروژه؛ معلمین؛ و کسانی که به نوعی دست اندر کار اجرایی هستند

مهندسی و مدیریت زندگی

عموم مردم؛ مرد، زن، بزرگ، کوچک، تحصیل کرده و تحصیل نکرده، در هر سن و در هر مسئولیت



عنوان: تمومش کن!

نویسنده: محسن صدیقی مشککانی

سال نشر: تهران، ۱۳۹۷

تعداد صفحات: ۱۷۷ ، رقعی

نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

مخاطبان: عموم مردم؛ مرد، زن، بزرگ، کوچک، تحصیل کرده و تحصیل نکرده،

در هر سن و در هر مسئولیت

معرفی: کتاب تمومش کن، با تکیه بر مثال‌های ملموس، نشان می‌دهد که چگونه به کمک ایده پایاندی و ۷۳ روش پایاندی، امور نیمه‌تمام، بلا تکلیف، ناقص، عیب‌ناک و رها شده را کاهش می‌دهیم. ایده پایاندی این است که در هر گامی که برمی‌داریم، همان گام را برای هر کدام از مخاطبان همان گام، تمام کنیم. کاری کنیم که حاصل همین گام برای مخاطب قابل استفاده باشد، شسته-رفته، تمیز و بدون عیب در اختیارش قرار بگیرد. همین!



عنوان: مهندسی و مدیریت زندگی:

راهنمای انتخاب

نویسنده: محسن صدیقی مشککانی

ناشر: نشر مِمِد MOMED

سال نشر: تهران، ۱۳۹۳

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۲-۷

شماره کتابشناسی ملی: ۲۳۶۵۵۷۷۲

تعداد صفحات: ۱۸۸ ، رقعی

نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)

قیمت: ۶۰۰۰۰ تومان

مخاطبان: برای عموم مردم، هر کسی که می‌خواهد انتخاب‌های بهتری داشته باشد، و به‌ویژه جوانان که در شرایط انتخاب‌های بزرگ هستند.

معرفی: این کتاب سعی می‌کند در کمال سادگی و اختصار خواننده را برای انتخاب بهتر، سریع‌تر و ارزان‌تر آماده کند. به انتخاب‌های بسیار مهمی توجه می‌دهد که در قریب به اتفاق موارد ناآگاهانه اتخاذ می‌شوند. و به نقش نشانه‌ها و نشان دهنده‌ها در انتخاب می‌پردازد.

عنوان: تجارب تدریس
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: دانشگاه صنعتی اصفهان
سال نشر: اصفهان، ۱۳۷۰
تعداد صفحات: ۱۲۸، وزیری
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)
مخاطبان: مدرسين، اساتيد، آموزگاران



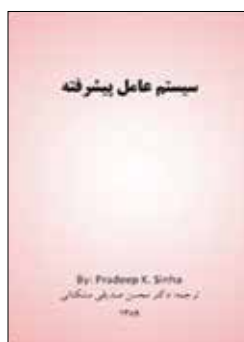
سیستم‌های عامل

دانشجویان دروس سیستم‌های عامل

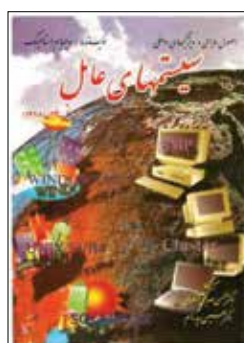
عنوان: سیستم‌های عامل (ویرایش ششم)
نویسنده: William Stallings
مترجمین: محسن صدیقی مشکنانی و حسین پدرام
ناشر: نشر شیخ بهائی
سال نشر: اصفهان، ۱۳۹۲
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: دانشجویان دروس سیستم‌های عامل



عنوان: سیستم عامل پیشرفته (ترجمه دستنویس و ناکامل از: Distributed OS: Sinha)
نویسنده: Pradeep K. Sinha
مترجم: محسن صدیقی مشکنانی
سال نشر: اصفهان، ۱۳۸۹
نوع کتاب: ترجمه دستنویس و ناکامل (pdf)
قیمت: ۸۰۰۰ تومان
مخاطبان: دانشجویان دروس سیستم‌های عامل



عنوان: اصول طراحی و ویژگی‌های داخلی سیستم‌های عامل، ویرایش سوم (۱۹۹۸)
نویسنده: William Stallings
مترجمین: محسن صدیقی مشکنانی و حسین پدرام
ناشر: نشر شیخ بهائی
سال نشر: اصفهان، ۱۳۷۷



نوع کتاب: چاپی

مخاطبان: دانشجویان دروس سیستم‌های عامل
مخاطبان: دانشجویان رشته‌های کامپیوتر دانشگاه‌های پیام نور



عنوان: دستور کار آزمایشگاه سیستم عامل
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
سال نشر: اصفهان، ۱۳۷۷
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)
مخاطبان: دانشجویان دروس سیستم‌های عامل

برای بزرگترها

بزرگترها، چه زن و چه مرد؛ علاقمندان و حامیان بزرگترها، چه فرزندان و چه مسئولان سالمندان

عنوان: چرا گوشی هوشمند برای بزرگترها؟
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: Smashwords
نوع کتاب: الکترونیکی
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد؛ علاقمندان و حامیان بزرگترها، چه فرزندان و چه مسئولان سالمندان



عنوان: گوشی هوشمند برای بزرگترها
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد؛ علاقمندان و حامیان بزرگترها، چه فرزندان و چه مسئولان سالمندان
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مُمد MOMED
سال نشر: تهران، ۱۳۹۴
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۶-۵
شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۵۰۱۵۱
تعداد صفحات: ۱۷۲ برگ
نوع کتاب: الکترونیکی (pdf)
قیمت: ۸۰۰۰ تومان



عنوان: برای بزرگترها: حذف برنامه‌ها
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد



عنوان: بازی سوال
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
مخاطبان: کودکان



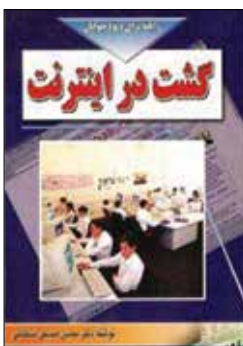
عنوان: برای بزرگترها: رفت و برگشت
بین برنامه‌ها
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد



عنوان: برنامه و برنامه‌سازی
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: گفتمان اندیشه معاصر
سال نشر: اصفهان، ۱۳۸۵
تعداد صفحات: ۵۴ برگ
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: نوجوانان، مدرسین،
آموزگاران، اساتید



عنوان: برای بزرگترها: غیر فعال کردن
برنامه‌ها
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد



عنوان: گشت در اینترنت
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر کنکاش
سال نشر: اصفهان، ۱۳۸۲
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: نوجوانان، مدرسین، اساتید،
آموزگاران



عنوان: برای بزرگترها: منظم کردن
برنامه‌ها
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد



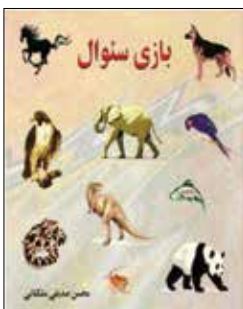
عنوان: دنیای صفر و یکها
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مدرسه
سال نشر: تهران، ۱۳۷۵
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: نوجوانان



عنوان: صلوات شمار
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: صلوات شمار ساده برای
بزرگترها



عنوان: برای بزرگترها: برنامه‌های فعال
نوع کتاب: اپلیکیشن موبایل
قیمت: رایگان
مخاطبان: بزرگترها، چه زن و چه مرد



عنوان: بازی سوال
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر صفا
سال نشر: اصفهان، ۱۳۷۷
تعداد صفحات: ۱۵ برگ، خشتی
نوع کتاب: چاپی
مخاطبان: کودکان



برای کودکان
نوجوانان، مدرسین، آموزگاران، اساتید

عنوان: چی با چی جوره؟
نویسنده: محسن صدیقی مشکنانی
ناشر: نشر مُمد
سال نشر: ۱۳۹۹، تهران
تعداد صفحات: ۲۴ برگ
نوع کتاب: الکترونیک (pdf)
مخاطبان: کودکان (تمرین مهارت طبقه
بندی [یک] از مجموعه مهارت‌های بنیادی)

پنجاه عنوان کتاب‌های الکترونیکی گویا برای نابینایان و کم بینایان

تمام همکاری‌های دکتر صدیقی در امور نابینایی و کم بینایی،

به‌طور داوطلبانه و بدون دریافت وجه بوده و هست. و سهمی هم که از منافع احتمالی محصولات داشته و دارد، همواره برای خدمت به نابینایان و کم بینایان اختصاص داشته و دارد.





سایر موضوعات:

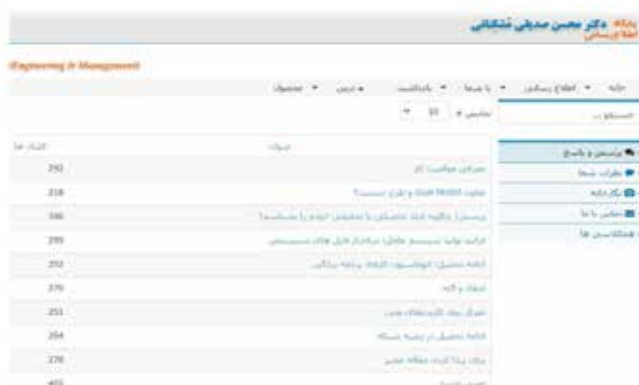


وبگاه SADIGHIM رسانه‌ای ارتباطی برای مخاطبان و ایشان است و به همین جهت بخش‌های دیدگاه در قالب یادداشت‌های ایشان و پرسش و پاسخ به‌عنوان ثبت موقوف پیوند با مخاطبان بسیار خواندنی است که نمونه‌ای از هریک را برای اطلاع خوانندگان ارائه می‌کنیم:

از یادداشت‌های وبگاه دکتر صدیقی



از پرسش و پاسخ‌های وبگاه دکتر صدیقی



مشکنان

پرسش ۱۱۴، پاییز ۱۳۹۲:

با سلام

بسیار ممنون بابت تالیف دو کتاب بسیار خوبتون یکی راهنمای پروژه پایانی و دیگری راهنمای انتخاب. یک سوال شخصی داشتم البته ببخشید اگر حمل بر تجسس نباشد پسوند فامیلتون برمی گردد به روستای مشکنان از توابع بخش کوهپایه در استان اصفهان؟

باسپاس فراوان

پاسخ:

سلام...

از نظر لطف شما در مورد کتاب‌های راهنمای پروژه پایانی و راهنمای انتخاب تشکر می‌کنم.

بله همین طور است. من پسر حاج حسن، نوه استاد علی صدیقی مشکنانی هستم.

صدیقی ۱۶ / ۸ / ۹۲

توشه‌ای از نگارخانه وبگاه دکتر صدیقی



پاییز ۱۳۷۴، دانشگاه صنعتی اصفهان
آقای دکتر سمسارزاده، آقای دکتر صدیقی مشکنانی



تابستان ۱۳۶۷ (اوت ۱۹۸۸)، هند، دیپارتمان علوم کامپیوتر
پروفسور VVS Sarma، دکتر صدیقی

در هر کاری که می‌کنید

- سعی کنید مخاطب مشخص (حداقل خودتان یا خدا) داشته باشید. اگر ندارید این کار را رها کنید؛
- سعی کنید محصول یا خدمت قابل استفاده (حداقل برای خودتان) داشته باشید. اگر ندارید این کار را رها کنید؛
- محصول یا خدمت قابل استفاده را به مخاطبش ارائه کنید. اگر ارائه نکنید، از نظر او اساسا کاری انجام نشده است؛
- به جای مانور روی اقلامی مثل سابقه، آگاهی، مدرک، قابلیت، ایده، طرح و برنامه، روی محصول و خدمت قابل استفاده برای مخاطبان (حداقل برای خودتان) مانور کنید.

پی‌آیند روایت تجارب آموزشی

روایت سوم: تجربیاتی در تدوین و ارائه نوآورانه درس آداب فناوری اطلاعات

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

نایب رئیس انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

مقدمه

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

نوآور مبدع آن، به جامعه انفورماتیک کشور هستیم. روایت اول و دوم را در دو شماره پیشین به دروس مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات و شیوه‌های ارائه مطالب علمی و فنی اختصاص دادیم. در این شماره به درس آداب فناوری اطلاعات پرداخته‌ایم و برای شماره‌های بعد به دروس مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، تجارت الکترونیکی، مهندسی نرم‌افزار، تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی و آموزش الکترونیکی خواهیم پرداخت. امیدواریم با همت دوستان عزیز، انتشار این صفحه با دروس مختلف اساتید پژوهش‌گر علاقمند، استمرار یابد. منتظر دریافت تجارب آموزشی شما می‌مانیم.

روایت سوم

پژوهش مبتنی بر نیاز سنجی من، در دهه هشتاد، منجر به طراحی و تدوین برنامه درسی این درس جدید شد. سپس مقاله‌ای برای ارائه این پژوهش، تدوین کردم که در دومین همایش منطقه‌ای اخلاق و فناوری اطلاعات در سال ۱۳۸۵، ارائه و به‌عنوان مقاله برگزیده برنده جایزه گردید.

سپس درس آداب فناوری اطلاعات^۱ را در اوایل دهه هشتاد در

1 - ITE: Information Technology Ethics

بر اساس همین فرآیند استخراج شد. در پالایش و یکپارچه‌سازی ریز محتوای درسی تا انتخاب کتاب درسی از بن انگاره^۵ استفاده از بهترین تجارب موجود جهانی و ایرانی و بومی‌سازی استفاده شد. تجارب اجرای مکرر این درس با آزمون الگوهای متفاوت با پذیرش ماهیت میان رشته‌ای محتوای آن، اثربخشی روش استقرار گفتمانی^۶ با اجرای مبتنی بر گفتگو^۷ را به عنوان شیوه‌ای مناسب و اثربخش برای ارائه آن جلوه داد. تحقق معرفت‌شناسی^۸ از طریق هستان‌شناسی^۹ که به فهم دلالت شناسانه^{۱۰} مفاهیم منجر شود، راه حلی کارا برای تحقق مدل یادگیری از طریق مدل تعلیم، نمایانده شد. توالی‌های متعدد آموزه‌های درسی برای یافتن چیدمان موثر مولفه‌های درسی، بر به‌گزینی زیر، با بیشترین فایده دلالت نمود. میانی اخلاق، آداب، حقوق و قانون و پیوند بین آنان، مفاهیم، کاربردها و ساختارهای مهندسی حرفه‌ای^{۱۱}، انواع نظامات اخلاقی با مروری بر فلسفه انواع نحله‌های اخلاقی، فلسفه اطلاعات از دیدگاه شانون^{۱۲} تا فلوریدی^{۱۳}، انواع، تفاوت‌ها، الگوها و زبان تدوین اسناد آدابی، سازمان‌های آدابی، گردش آزاد اطلاعات^{۱۴}، حریم شخصی، آزادی بیان، حقوق و سرمایه فکری، آداب تولید نرم‌افزار از نرم‌افزارهای تجاری. از متن‌بازی تا نهضت بیطرفی^{۱۵}، شبکه‌های اجتماعی، حقوق و جرائم رایانه‌ای، کیفیت زندگی، جهان مجازی و زندگی دوم^{۱۶} و انسان دوزیست معاصر، از اخلاق طلایی تا آداب رسمی^{۱۷} و تا هوش اخلاقی^{۱۸}، نیاز و امکان اخلاق یا آداب جهانی برای گسترش پایش‌شونده به‌کارگیری هوش مصنوعی، عناوین مهم‌ترین مباحث این درس شد که در جلسات پایانی به مبحث داوری اخلاقی کشیده می‌شد. در این زمینه سه مدل بوید، رست و پایا، با تدقیق مدل فرآیندی داوری آن‌ها، آموزش داده می‌شد. نحوه انتخاب متناسب مدل داوری با مشکل اخلاقی مطروحه و دستاوردها و تنگنای داوری اخلاقی مدل - پایه، مبحث درسی پایانی منسجم‌ساز همه آموخته‌های پیشین درس بود.

به اعتقاد من در برنامه‌های درسی رشته‌های مهندسی رایانه و فناوری اطلاعات برخی دروس که با جنبه‌های مهارتی، که به تغییر یا ارتقاء دیدگاه یا منظر دانشجویان نیاز دارند، مناسب است نظیر این درس با ماهیت گفتمانی^{۱۹}، گفتمانی مبتنی بر گفتگو^{۲۰}ی



اولین ویرایش برنامه درسی اعلام شده توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهیه و طی ۱۲ سال در ۱۴ ترم از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۷، یک ترم در میان آن را در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف، عرضه و در چندین گونه متفاوت، به اجرا گذاشتم. این درس ابتدا به عنوان درس مفاهیم پیشرفته، سپس به شکل نامدار اما اختیاری و اینک پس از ادغام گرایش‌ها در دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر به عنوان درس اختصاصی عرضه می‌شود. این نوشته رؤس نتایج و تجارب ارائه نوآورانه و ابداعی این درس طی بیش از یک دهه است. در دوران کروناپی سال تحصیلی ۹۸-۹۹ در دونوبت به شکل حضوری و مجازی این درس ارائه شده که نتایج پژوهش حین تدریس ترم دوم در پنج یادداشت در خبرنامه‌های انجمن آموزش مهندسی درج و جمع‌بندی نهائی آن، در مقاله‌ای در همین شماره درج شده است.

تجربه تولید مبتنی بر مدل^۲ محتوای برنامه درسی، با تلفیق میان‌رشته‌ای چارچوب زکمن^۳ از حوزه مطالعات راهبردی و پیکره‌های دانشی^۴ از حوزه تحلیل محتوای برنامه‌های آموزشی، وجه نوآورانه کار انجام شده بود. با این روش پیکره‌های دانشی مورد نیاز، جهت ایفای نقش‌های شغلی آتی دانش‌آموختگان فناوری اطلاعات، از دیدگاه‌های مختلف، در ماتریس زکمن، درج گردید. که از مجموعه آن‌ها با لحاظ کردن اولویت و پیش‌نیازی مطالب در محدوده تعداد واحد درسی و ساعات آموزش، رؤس محتوای مناسب می‌توانست استخراج شود. محتوای درس سه واحدی آداب فناوری اطلاعات

- 5 - Paradigm
- 6 - Discourse Deployment Approach
- 7 dialogue Based
- 8- Epistemology
- 9- Ontology
- 10- Semantics
- 11- PE: Professional Engineer
- 12- Claude Shannon
- 13- Luciano Floridi
- 14- FOIA: Freedom Of Information Act
- 15- Neutrality
- 16- Second Life
- 17- Formal Ethics
- 18- Moral Intelligence
- 19- Discourse Based
- 20- Dialogue

2- Model Based

برنامه زمان بندی جلسات دروس			ترم دوم 98 - 97		زمان جلسات: یکشنبه ها سه شنبه ها 10:30 تا 12	
عنوان درس: آداب فناوری اطلاعات			نماد واحد: 3	شماره درس: 40347	نماد دانشجویان: 9	مدرس و تدریس: سید ابراهیم شریف
هفته	زمان	موضوع جلسه	شماره جلسه	زمان	موضوع جلسه	شماره جلسه
1	97/11/13	اهداف، برنامه درسی و چارچوب درس	1	97/11/13	قانون، اخلاقی، آداب، ارزش ها و سلاقی	2
2	97/11/20	شهادت حضرت فاطمه (س) - تعطیل	3	97/11/22	سازو ساز پیروزی انقلاب اسلامی - تعطیل	4
3	97/11/27	پیشینه شناسی اخلاقی - 1	5	97/11/29	پیشینه شناسی اخلاقی - 2	6
4	97/12/4	پیشینه شناسی اخلاقی - 3	7	97/12/6	پیشینه شناسی اخلاقی - 4	8
5	97/12/11	از بلوغ تا موت اخلاقی فردی و سازمانی	9	97/12/13	از مشکل تا سودر کمی اخلاقی	10
6	97/12/18	اخلاقی حرفه ای - 1	11	97/12/20	اخلاقی حرفه ای - 2	12
7	97/12/25	انواع اسناد آدابی و الگوهای آداب نامه نویسی	13	97/12/27	زمان اخلاقی و عدالت اخلاقی	14
8	98/1/17	اخلاق و آداب مهندسی	15	98/1/19	مهندس حرفه ای	16
9	98/1/24	آزمون میان ترم	17	98/1/26	چراغ راه رایانه ای و اینترنتی - ادله رسمی و پلیس اینترنتی	18
10	98/1/31	آزادی بیان، حقوق بشر و برهنگ نگاری	19	98/2/2	گردش آزاد اطلاعات، محرمانگی اطلاعات	20
11	98/2/7	حرفه ای گری و نظامات مهندسی و صنفی	21	98/2/9	آداب و قوانین تولید ترم انفرادی	22
12	98/2/14	حریم شخصی	23	98/2/16	از اخلاقی رایانه ای و پیر تا اخلاقی اطلاعات فلوریدی	24
13	98/2/21	حقوق و سرمایه های فکری	25	98/2/23	اخلاقی طلای و اخلاقی صوری	26
14	98/2/28	جهان مجازی و شبکه های اجتماعی	27	98/2/30	اثرات فزاینده کیفیت و سبک زندگی و سیاست شادگانی	28
15	98/3/4	متن باز و بیطرفی شبکه	29	98/3/6	انسان دو زیست معاصر و زندگی دوم	30
زمان آزمون میان ترم: 98/4/3			زمان ارائه تمرینات: طی ترم درسی با زمان بندی مندرج در برنامه درسی			دانشگاه صنعتی شریف دانشکده مهندسی کامپیوتر

سه جانبه مدرس، دانشجو و محتوای درس ارائه شوند. در پایان در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف درج شده تصاویر برنامه درسی و زمان بندی اجرای درس در ترم اول ۹۸-۹۹ است:



برای کسب اطلاعات بیشتر و تهیه کتاب
با شماره تلفن های زیر تماس حاصل فرمایید

۸۸۸۶۱۴۲۱-۳ (انجمن انفورماتیک ایران)

و یا برای خرید اینترنتی به وبگاه زیر مراجعه فرمایید

www.chare.ir

همجوشی شبکه‌های ژرف چند ماهیتی برای بازشناسی کنش با داده RGB-D*

مریم اسدی

پژوهشگر پسادکتر، پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تهران،

پست الکترونیکی: masadi@ipm.ir

شهره کسائی

استاد، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، تهران،

پست الکترونیکی: kasaei@sharif.edu

۱- مقدمه

از ابتدای ظهور بینایی کامپیوتری بازشناسی کنش انسان یکی از مهم‌ترین و چالش برانگیزترین موضوعات پژوهشی بوده است. به دلیل کاربردهای فراوان، در چندین سال گذشته علاقه به پژوهش در این موضوع به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. در سال‌های اخیر با ظهور دوربین‌های اندازه‌گیر ژرفا نظیر کینکت تحولی بزرگ در تمامی زمینه‌های بینایی کامپیوتری از جمله بازشناسی کنش رخ داده است. کینکت قابلیت تولید تصاویر ژرفا به همراه تصاویر رنگی با هزینه پایین را دارد. مقدار هر پیکسل در تصویر ژرفا فاصله آن نقطه از دوربین در فضای سه بعدی هندسی است. در مقایسه با تصاویر رنگی، تصاویر ژرفا دارای چندین مزیت است. این تصاویر با فراهم نمودن بخشی از اطلاعات سه بعدی صحنه، تکمیل‌کننده اطلاعات تصاویر رنگی هستند. این تصاویر با تغییرات شدت روشنایی صحنه تغییر نمی‌کنند و در تاریکی مطلق نیز قادر به ضبط اطلاعات محیط هستند. بنابراین در این مقاله از تصاویر ژرفا در کنار تصاویر رنگی برای بازشناسی کنش استفاده شده است. به‌طور کلی کاربردهای بازشناسی کنش انسان را به سه گروه مراقبتی،

چکیده

هدف بازشناسی کنش، برچسب‌گذاری کنش انسان در یک ویدئو است. این زمینه تحقیقاتی کاربردهای فراوانی در تعامل انسان با کامپیوتر، رباتیک، و مراقبت‌های پزشکی دارد. در چند سال اخیر، همانند دیگر زمینه‌های پژوهشی بینایی کامپیوتری، شبکه‌های ژرفا^۱ به افزایش دقت در بازشناسی کنش کمک نموده‌اند. با ظهور دوربین‌های اندازه‌گیر ژرفا^۲، که اطلاعات سه بعدی هندسی از محیط را فراهم می‌کنند، توجه بیشتری به این زمینه پژوهشی شده است. با در دست داشتن دنباله‌ای از تصاویر رنگی و ژرفا می‌توان بردارهای جریان نوری^۳ و جریان صحنه^۴ را محاسبه نمود.

در این مقاله، هدف مقایسه میزان قدرت تمایزی این ماهیت‌های مختلف به‌عنوان ورودی شبکه‌های ژرفا است. همچنین نتایج انواع همجوشی^۵ ماهیت‌های متفاوت بررسی شده است. روش پیشنهادی بر روی پایگاه داده Montalbano II ارزیابی شده است.

واژگان کلیدی: بازشناسی کنش، یادگیری ژرفا، تصاویر ژرفا، همجوشی چند ماهیتی، بردار جریان نوری، بردار جریان حرکتی.

* این مقاله در اولین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران، ۲۵ و ۲۶ دی ۱۳۹۸ ارائه شده است.

- 1- Deep Networks
- 2- Depth
- 3- Optical flow
- 4- Scene flow
- 5- Fusion

سه بعدی در ویژگی‌های استخراج شده از این تصاویر به بازشناسی کنش کمک می‌کند.

همچنین استفاده از نمایش‌های مبتنی بر اطلاعات حرکتی نظیر بردارهای جریان نوری، به‌طور قابل توجهی سبب افزایش عملکرد بسیاری از روش‌ها شده است و در برخی موارد نیز از تصاویر رنگی عملکرد بهتری داشته است [۷]. بردارهای جریان نوری، شامل اطلاعات حرکتی در فضای دو بعدی تصاویر رنگی (با واحد پیکسل) است. در مقایسه با این نوع ویژگی حرکتی، می‌توان اطلاعات حرکتی در فضای سه بعدی صحنه (با واحد متر) را تعریف نمود.

برای بازشناسی کنش از روی داده‌های RGB-D، چهار نوع ماهیت تصاویر رنگی، تصاویر ژرفا، تصاویر ساخته شده از بردارهای جریان نوری و بردارهای جریان صحنه را می‌توان استفاده نمود. دو سوال در این زمینه مطرح می‌شود: کدام یک از این چهار نوع داده عملکرد بهتری برای بازشناسی کنش دارد؟ همچنین بهترین راه برای ترکیب این ماهیت‌ها کدام است؟ در ادامه این بخش روشی برای بررسی این سوال ارائه شده است. بدین منظور از یک شبکه دوبعدی استفاده شده است. شبکه دو بعدی به‌صورت جداگانه بر روی هر چهار نوع ماهیت اعمال شده است. شبکه‌های ژرفا مربوط به سه نوع ترکیب این ماهیت‌ها به صورت همجوشی آغازین^۶، همجوشی میانی^۷، و همجوشی پایانی^۸ ارائه شده است و نتایج آن‌ها با یکدیگر مقایسه شده است.

۲- پژوهش‌های پیشین

به دلیل پایین بودن تعداد رویکردهای ژرفا با داده ورودی ژرفا، مدل‌های ارائه شده برای هر دو نوع داده ورودی تصاویر رنگی و ژرفا در این بخش بررسی شده‌اند. یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در بازشناسی کنش، نحوه پردازش اطلاعات زمانی است. بر اساس نحوه پردازش اطلاعات زمانی، مدل‌های ژرفا موجود در بازشناسی کنش به سه دسته زیر تقسیم می‌شود (مطابق شکل ۱).

۲-۱ مدل‌های دو بعدی

در این گروه، یک یا تعدادی از قاب‌های دنباله کنش ورودی به صورت تصادفی انتخاب می‌شوند. سپس این قاب‌ها به‌طور جداگانه به‌عنوان ورودی مدل‌های دوبعدی استفاده می‌شوند. خروجی مدل برای هر قاب یک بردار اطمینان است. برچسب‌گذاری کل دنباله، میانگینی از تمامی بردارهای اطمینان یک دنباله محاسبه شده و برچسب با احتمال بالاتر به‌عنوان برچسب نهایی کنش انتخاب می‌شود. پژوهشگران دریافته‌اند که ویژگی‌های حرکتی پایه نظیر جریان نوری در بازشناسی کنش، قدرت تمایزی بالایی دارند. بنابراین می‌توان این ویژگی‌ها را از پیش استخراج نمود و سپس تصاویر ساخته شده

کنترلی و واکاوی می‌توان تقسیم نمود. در کاربردهای مراقبتی مسئله نظارت مطرح است، که می‌توان به نظارت خودکار مکان‌های شلوغ مانند فرودگاه‌ها [۱] اشاره نمود. هنگامی که از پارامترهای حالت و حرکتی افراد برای کنترل استفاده می‌شود، نظیر کنترل نمودن صفحات یک آرایه با حرکات دست [۲]، کاربردهای کنترلی مطرح می‌شوند. واکاوی شامل موارد متعددی مانند کمک به افراد مُسن و ناتوان [۳] در خانه سالمندان و بسیاری موارد دیگر است.

رویکردهای حل مسئله بازشناسی کنش انسان را به‌طور کلی می‌توان به دو گروه روش‌های مبتنی بر ویژگی‌های دست‌ساز و روش‌های مبتنی بر شبکه‌های ژرفا تقسیم‌بندی نمود. در رویکردهای سنتی دست‌ساز برای تصاویر رنگی، از انواع آشکارسازها و توصیف‌گرهای ویژگی استفاده می‌شود. آشکارسازها نواحی با اطلاعات تمایزی را شناسایی می‌کنند، و توصیف‌گرها الگوهای دیداری این نواحی را بازنمایی می‌کنند. از جمله آشکارسازها و توصیف‌گرهای استفاده شده در این دسته می‌توان به SIFT [۴] و DT [۵] اشاره نمود که به صورت دستی طراحی شده‌اند. تصاویر ژرفا به دلایلی نظیر خطای دستگاه، حضور اشیایی با جنس‌های خاص در صحنه و لبه‌های اشیاء، دارای نوفه بیشتری نسبت به تصاویر رنگی است. آشکارسازهای مورد استفاده برای تصاویر رنگی بر اساس تغییرات مقادیر پیکسل‌ها در یک همسایگی، نقاط کلیدی را مشخص می‌کنند. نوفه زیاد در تصاویر ژرفا سبب تغییرات شدید در یک همسایگی می‌شود و بنابراین با استفاده از آشکارسازهای تصاویر رنگی در تصاویر ژرفا، نقاط نوفه‌دار به‌عنوان نقاط کلیدی انتخاب می‌شوند، و در نتیجه اعمال این آشکارسازها بر روی تصاویر ژرفا با شکست مواجه می‌شوند.

روش‌های بازشناسی کنش در گروه دوم مبتنی بر یادگیری ویژگی با استفاده از شبکه‌های ژرفا است. در اغلب موارد، هر دو مرحله استخراج ویژگی از داده‌های خام و دسته‌بندی ویژگی‌های استخراج شده به صورت سرتاسر انجام می‌گیرد. لایه‌های مختلف در یک شبکه ژرفا سطوح مختلفی از ویژگی‌های یک تصویر را بیان می‌کند. به‌عنوان مثال لایه اول لبه‌های تصویر را نمایش می‌دهند، لایه بالاتر، آرایش خاصی از کنار هم قرار گرفتن لبه‌ها را مشخص می‌کند، و لایه بعدی بخش‌های بدن را پالایش می‌کنند.

در ابتدا به دلیل عدم وجود مجموعه داده بزرگ برای تصاویر ژرفا، شبکه‌های ژرفا کاربرد فراوانی برای این تصاویر نداشته‌اند. در ادامه با ظهور مجموعه داده‌گان به اندازه کافی بزرگ از تصاویر ژرفا، این شبکه‌ها برای تصاویر ژرفا نیز مورد استفاده قرار گرفتند. اثبات شده است که ترکیب اطلاعات مربوط به تصاویر رنگی و تصاویر ژرفا روشی بسیار موثر برای افزایش کارایی روش‌های موجود است [۶]. تصاویر رنگی شامل اطلاعاتی نظیر بافت در تصاویر است. ویژگی‌های استخراج شده از این تصاویر می‌تواند به تشخیص حضور اشیائی در صحنه که در تعامل با کاربر است کمک نماید. از سوی دیگر، تصاویر ژرفا شامل اطلاعات سه بعدی مکانی است. بنابراین اطلاعات هندسی

6- Early fusion

7- Middle fusion

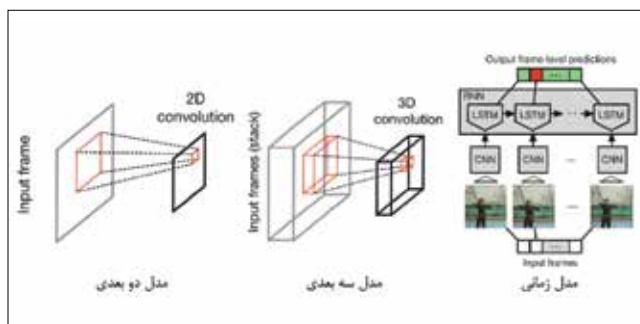
8- Late fusion

می‌شود. نتایج کلیپ‌ها با یکدیگر ترکیب شده و برچسب نهایی کنش مشخص می‌شود. افزایش بعد زمانی سبب بزرگ شدن شبکه می‌شود و سربار محاسباتی زیادی خواهد داشت. در [۱۱] با افزایش بعد زمان برای جلوگیری از رشد سریع شبکه، اطلاعات مکانی با دقت مکانی پایین‌تری استفاده شود. این امر سبب افزایش دقت نهایی شده است. لیو و همکاران [۱۴] شبکه سه بعدی را برای داده‌های ژرفا استفاده کردند. به دلیل حجم پایین داده‌های ژرفا، شبکه استفاده شده در این مقاله تنها از دو لایه پیچش به همراه دو لایه fc تشکیل شده است. هانگ و همکاران [۱۵] از دو شبکه سه بعدی برای بازشناسی زبان اشاره استفاده کردند. ورودی شبکه اول تصاویر رنگی و ژرفای ناحیه مربوط به دست و ورودی شبکه دوم اطلاعات کل بدن را شامل می‌شود.

۲-۳ مدل‌های زمانی

در این گروه، از ابزارهای زمانی نظیر شبکه‌های عصبی بازگشتی RNN^۹ استفاده می‌شود. در این شبکه، اطلاعات زمانی از طریق اتصالات بازگشتی در لایه‌های پنهان پردازش می‌شوند، که هر قاب تنها با قاب پیشین در ارتباط است. بنابراین در پردازش اطلاعات یک قاب نمی‌توان از اطلاعات قاب‌های با فاصله زمانی بیشتری استفاده نمود. بنابراین استفاده از حافظه طولانی کوتاه-مدت (LSTM) در لایه‌های RNN مطرح شد. این ابزار شامل سه بخش دروازه فراموشی برای مشخص نمودن اطلاعاتی از حافظه که دیگر نیازی به حضور در حافظه ندارند، دروازه ورودی که تصمیم می‌گیرد چه بخش‌هایی در حافظه با اطلاعات ورودی به‌روزرسانی شود، و دروازه خروجی که تعیین می‌کند که چه بخشی از حافظه به‌عنوان خروجی استفاده شود است.

اغلب روش‌های موجود در این گروه، از ترکیب شبکه‌های CNN و RNN استفاده کرده‌اند. به‌عنوان مثال در [۱۶] دنباله ورودی به دنباله‌های کوتاه‌تری تقسیم می‌شود. هر دنباله کوتاه به صورت جداگانه توسط مدل‌های سه بعدی پردازش می‌شود. لایه‌های مختلف این شبکه سه بعدی به‌عنوان ویژگی استخراج شده و دنباله این ویژگی‌ها به‌عنوان ورودی برای شبکه RNN استفاده می‌شود. ویرا و همکاران [۱۷] با تغییر اندکی در سیستم داخلی LSTM، مدل جدیدی به نام Differential RNN معرفی نمودند. در این روش LSTM تغییرات اطلاعات در حالات را مدل می‌کند. مشتق اول اطلاعات در حافظه (تفاوت اطلاعات در قاب جاری و قاب پیشین) به‌عنوان یک کنترل کننده به دروازه‌های فراموشی ارسال می‌شود. سینگ و همکاران [۱۸] برای بازشناسی کنش LSTM دو جهته را ارائه نمودند که اتصالات دو حالت متوالی در هر دو جهت برقرار است. شبکه‌های زمانی برای پردازش اطلاعات اسکلتون نیز به کار رفته‌اند. لیو و همکاران [۱۹]، شبکه با حالات LSTM مکانی-زمانی را بر اساس ساختار مکانی مفاصل در اسکلتون ارائه نمودند. اسکلت بدن به‌عنوان



شکل ۱: انواع مدل‌های ژرفا برای بازشناسی کنش [۸].

از این نوع ویژگی‌ها را به‌عنوان ورودی برای شبکه‌های دو بعدی استفاده کرد. ثابت شده است که با وجود حجم داده نه چندان زیاد از ویژگی‌های حرکتی، یادگیری ضمنی اطلاعات زمانی از این ویژگی‌ها بسیار موثر بوده و در برخی موارد نسبت به شبکه‌های دو بعدی مکانی دقت بالاتری کسب نموده است [۷].

سایمونین و زیسرم [۷] دو شبکه CNN با دو جریان با ساختار یکسان ارائه نمودند. داده ورودی یکی از این شبکه‌ها تصاویر رنگی است که تنها اطلاعات مکانی را پردازش می‌کند و یک دسته از تصاویر جریان نوری از ده قاب متوالی به‌عنوان ورودی برای شبکه زمانی استفاده می‌شود. در این روش نشان داده شده است که علیرغم وجود داده محدود برای آموزش شبکه زمانی، دقت این شبکه بسیار قابل قبول بوده است. ونگ و همکاران [۹] توانست شبکه دو جریانه را با ترکیب با روش DT [۵] بهبود دهد. رویکرد DT یک روش مبتنی بر ویژگی دست‌ساز از تصاویر رنگی است که با استفاده از بردارهای جریان نوری، مسیرهای حرکتی متراکم را در دنباله شناسایی می‌کند و توصیف‌گر نهایی از ویژگی‌های مکانی-زمانی در طول این مسیرها استخراج می‌شود. کریستوف و همکاران [۱۰]، با همجوشی میانی، شبکه‌های دو جریانه را با یکدیگر ترکیب نمودند و دقت روش را افزایش دادند.

۲-۲ مدل‌های سه بعدی

برای پردازش کامل اطلاعات مکانی-زمانی در این گروه، از فیلترهای سه بعدی مکانی-زمانی در لایه‌های پیچش استفاده می‌شود. فیلترهای سه بعدی اطلاعات ورودی را در هر دو جهت مکانی و زمانی دریافت می‌کند. در یک دنباله طولانی، شبکه‌های سه بعدی قادر به یادگیری الگوهای زمانی پیچیده‌تر هستند [۱۱]. جی و همکاران [۱۲] اولین بار مفهوم شبکه پیچشی سه بعدی را مطرح نمودند. اگر یک فیلتر دو بعدی به صورت 3×3 طراحی شده باشد، در مقابل یک فیلتر سه بعدی به صورت $3 \times 3 \times 3$ تعریف می‌شود که یک همسایگی 3×3 را در سه قاب متوالی پوشش می‌دهد.

پرکاربردترین شبکه سه بعدی تحت عنوان C3D ارائه شد [۱۳]. این شبکه شامل پنج لایه پیچش به همراه دو لایه fc است. در این روش دنباله ورودی به دنباله‌های کوتاه‌تری تحت عنوان کلیپ تقسیم



شکل ۲: چهار ماهیت ورودی.

کانونی و خارجی دوربین برای ثبت این دو تصویر استفاده می‌شود. در اینجا منظور از پارامترهای خارجی، ماتریس دوران و انتقال میان دو تصویر رنگی و ژرفا است. از آنجایی که تمامی دوربین‌های کینکت از یک ساختار استاندارد استفاده می‌کنند، مقادیر پارامترهای داخلی و خارجی برای تمامی مجموعه داده‌گان یکسان بوده و قابل دسترس است. اگر تصویر ژرفا به صورت $d(x, y)$ تعریف شود، موقعیت سه بعدی هر پیکسل در فضای متری به صورت

$$(X_{ir}, Y_{ir}, Z_{ir}) = \left(\frac{(x_{ir}c_{xir}).d(x, y)}{f_{xi}}, \frac{(y_{ir}c_{yir}).d(x, y)}{f_{yi}}, d(x, y) \right) \quad (1)$$

محاسبه می‌شود. در این عبارت و مختصات پیکسل در فضای تصویر، (X_{ir}, Y_{ir}, Z_{ir}) مختصات پیکسل در فضای سه بعدی، مختصات مرکز تصویر در دوربین IR و (f_{xir}, f_{yir}) فاصله کانونی دوربین IR است. با دانستن مقادیر ماتریس دوران و انتقال میان دو تصویر رنگی و IR، می‌توان پیکسل‌های به دست آمده در فضای سه بعدی را روی تصویر رنگی افکنش نمود. مختصات نقاط سه بعدی بر روی تصویر رنگی به صورت

$$\begin{aligned} X_{rgb}, Y_{rgb}, Z_{rgb} &= R(X_{ir}, Y_{ir}, Z_{ir}) + T \\ x_{rgb} &= \frac{X_{rgb} \cdot f_{xrgb}}{Z_{rgb}} + c_{xrgb} \\ y_{rgb} &= \frac{Y_{rgb} \cdot f_{yrgb}}{Z_{rgb}} + c_{yrgb} \end{aligned} \quad (2)$$

محاسبه می‌شوند. در این عبارت (c_{xrgb}, c_{yrgb}) مختصات مرکز دوربین رنگی، و (f_{xrgb}, f_{yrgb}) فاصله کانونی دوربین رنگی است. نمونه‌ای از برهم نهی تصویر ژرفا بر روی تصویر رنگی پیش از ثبت و پس از آن در شکل ۳ نشان داده شده است.

۳-۲ آموزش شبکه

برای مقایسه ماهیت‌های مختلف در این روش از یک شبکه دو بعدی استفاده شده است. بدین منظور برای هر ماهیت یک شبکه جداگانه آموزش داده می‌شود. داده ورودی تنها یک تصویر است و خروجی هر شبکه برای قاب ورودی یک برچسب خواهد بود. از شبکه دو بعدی VGG-16 [۲۱] استفاده شده است. ساختار این شبکه در شکل ۴ نشان داده شده است.

یک ساختار درختی در نظر گرفته شده است، و اطلاعات مکانی بر اساس این ساختار به مدل ارسال می‌شود.

۳- روش پیشنهادی

هدف اصلی این مقاله بررسی میزان قدرت تمایزی انواع ماهیت‌ها به‌عنوان داده ورودی شبکه‌های ژرفا برای بازشناسی کنش است.

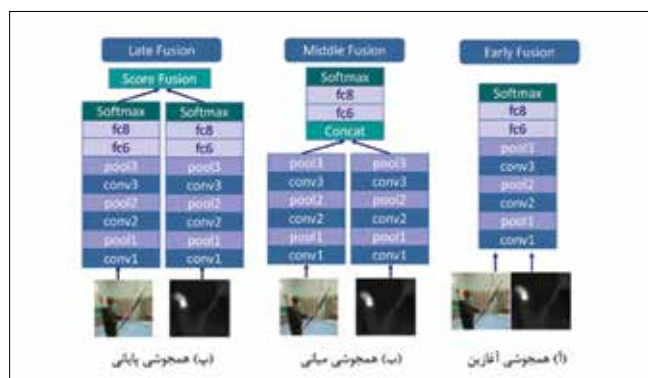
۳-۱ ماهیت‌های ورودی

در این مقاله از چهار ماهیت تصاویر رنگی، ژرفا، بردار جریان نوری و بردار جریان صحنه برای بازشناسی کنش استفاده شده است (شکل ۲). تصاویر رنگی و ژرفا خروجی مستقیم حسگر کینکت هستند. نحوه تولید تصاویر بردار جریان نوری و بردار جریان صحنه در ادامه شرح داده شده است.

بردار جریان نوری: بردار جریان نوری با استفاده از تصاویر رنگی محاسبه می‌شود. برای تولید بردار جریان نوری از روش پیشنهاد شده توسط اندراس و همکاران [۲۰] در این مقاله استفاده شده است. از آنجایی که تصاویر رنگی به‌عنوان یک داده ورودی با سه کانال در شبکه‌های ژرفا استفاده می‌شوند، و برای داشتن شرایط شبکه‌های کاملاً یکسان، یک تصویر با سه کانال با استفاده از بردار جریان نوری ساخته می‌شود. اگر بردار جریان نوری به صورت (x, y) تعریف شود، تصویر نهایی به صورت $(x, y, \sqrt{x^2 + y^2})$ محاسبه می‌شود.

بردار جریان صحنه: بردارهای جریان صحنه، میزان جابه جایی نقاط را در فضای سه بعدی مکانی محاسبه می‌کند. بردارهای جریان نوری قادر به ضبط حرکات عمود بر صفحه دوربین نیست، در حالی که بردارهای جریان صحنه با استفاده از اطلاعات ژرفا به راحتی میزان جابجایی در حرکات عمود بر صفحه دوربین را نشان می‌دهند. بردارهای جریان صحنه با واحد متر اندازه‌گیری می‌شوند. اگر دو حرکت با جهت و شدت اندازه یکسان، یکی نزدیک به دوربین و دیگری دورتر از دوربین انجام شود، بردارهای جریان صحنه یکسان خواهند داشت. اما اندازه بردارهای جریان نوری مربوط به این دو حرکت متفاوت خواهد بود. در این مقاله برای استخراج بردارهای جریان صحنه از رویکرد ارایه شده توسط جیمز و همکاران [۲۱] استفاده شده است. برای محاسبه بردارهای جریان صحنه از هر دو نوع داده تصاویر رنگی و ژرفا استفاده می‌شود. بدین منظور علاوه بر استفاده از اختلاف شدت روشنایی در دو تصویر رنگی متوالی و اختلاف میزان ژرفا در دو تصویر ژرفای متوالی، از اطلاعات سه بعدی مکانی صحنه نیز استفاده می‌شود.

تصویر ژرفا و رنگی به دست آمده از دوربین کینکت کاملاً بر روی یکدیگر منطبق نیستند. به دلیل این که دوربین رنگی و فرستنده مادون قرمز به صورت جداگانه در ساختار کینکت قرار دارند. برای استخراج بردار صحنه، نیاز است دو تصویر متناظر رنگی و ژرفا بر روی یکدیگر ثبت شوند. بدین منظور از پارامترهای داخلی فاصله



شکل ۵: انواع همجوشی

همجوشی آغازین: در این نوع همجوشی، شبکه مربوط به دو نوع ماهیت در اولین لایه با یکدیگر ترکیب می‌شوند. بدین منظور، اولین لایه شبکه داده‌های مربوط به دو یا چند نوع ماهیت را به‌طور همزمان دریافت می‌کند. به عبارت دیگر، ماهیت‌های مختلف در کانال‌های مختلف به‌عنوان داده ورودی استفاده می‌شوند.

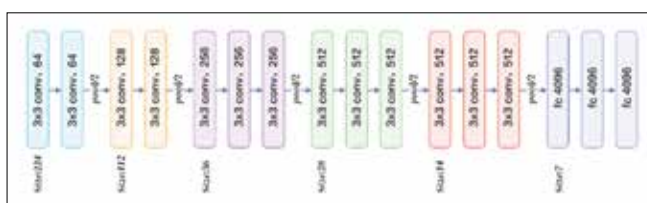
همجوشی میانی: در این نوع همجوشی، دو شبکه در یکی از لایه‌های میانی با یکدیگر ادغام می‌شوند. این ادغام می‌تواند در لایه‌های پیش‌fc یا لایه‌های fc صورت گیرد. مزیت ادغام دو شبکه در لایه‌های ابتدایی، کاهش تعداد وزن‌های شبکه برای یادگیری است. اما از سوی دیگر، لایه‌های ابتدایی یک شبکه، ویژگی‌های محلی را محاسبه می‌کند. این ویژگی‌ها برای ماهیت‌های مختلف، به دلیل متفاوت بودن جنس داده، متفاوت است. هر اندازه به سمت لایه‌های پایانی نزدیک شویم، ویژگی‌ها حالت کلی‌تری پیدا می‌کنند. بنابراین فضای بردار ویژگی در لایه‌های بعدی شباهت بیشتری نسبت به یکدیگر دارد و شاید برای ترکیب داده‌ها مناسب باشد.

همجوشی پایانی: در این نوع همجوشی، شبکه مربوط به دو یا چند نوع ماهیت ورودی به صورت جداگانه آموزش داده می‌شود. سپس از خروجی تابع softmax برای ترکیب ماهیت‌ها استفاده می‌شود. خروجی این تابع یک بردار اطمینان است که طول آن برابر با تعداد دسته‌هاست و هر پاره آن نشان دهنده میزان تعلق این داده به یک رده خاص است. برای ترکیب ماهیت‌های مختلف، از مجموع وزن‌دار آن‌ها استفاده می‌شود. این وزن‌ها توسط داده اعتبارسنجی به دست می‌آید.

مقایسه انواع همجوشی: در نوع همجوشی آغازین، ماهیت‌های ورودی به‌طور خام و بدون هیچ‌گونه پیش پردازشی با یکدیگر ترکیب می‌شود. به عبارت دیگر، فضای دو نوع ماهیت هنگام ترکیب با یکدیگر بسیار متفاوت است. مزیت این نوع همجوشی نسبت به نوع میانی، میزان وزن کمتر برای یادگیری است. این مورد، مسئله بسیار مهمی در بازشناسی کنش است، به دلیل این که داده کافی برای یادگیری شبکه‌های بزرگ وجود ندارد. علاوه بر سادگی، مزیت استفاده از همجوشی پایانی، ترکیب دو نوع داده در فضای کاملاً یکسان (فضای احتمالاتی) است.



شکل ۳: نمونه‌ای از برهم‌نهی تصاویر رنگی و ژرفا.

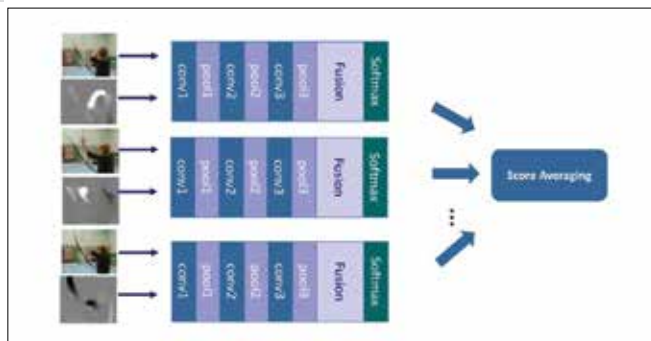


شکل ۴: ساختار شبکه VGG-16.

همان گونه که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، این شبکه شامل ۱۳ لایه پیش و ۳ لایه fc است. تصویر ورودی برای این شبکه به اندازه تغییر داده می‌شود. پنج لایه رای گیری اکثریت پس از لایه‌های دوم، چهارم، هفتم، دهم و سیزدهم پیش‌قرار داده شده است. از تابع فعال‌ساز ReLU در این شبکه استفاده شده است. داده ورودی به این شبکه، تصاویر رنگی با سه کانال ورودی است. تصاویر رنگی به صورت سه کانال R,G,B هستند. تصاویر بردارهای جریان صحنه شامل سه کانال جریان صحنه در جهت X, Y, Z است. برای مقایسه عادلانه میان انواع ماهیت‌ها دو نوع ماهیت جریان نوری و ژرفا به تصاویری با سه کانال تبدیل می‌شوند. برای تصاویر ژرفا، مقدار ژرفا برای هر سه کانال تکرار می‌شود.

۳-۳ همجوشی ماهیت‌های متفاوت

یکی از سوال‌های اساسی هنگام استفاده از بیش یک ماهیت از یک داده ورودی، نحوه ترکیب ماهیت‌های مختلف است. این ماهیت‌ها باید به گونه‌ای ترکیب شوند که نتیجه به دست آمده بهینه شود. در این بخش برای ترکیب شبکه‌های ژرفا مربوط به ماهیت‌های مختلف، سه روش همجوشی آغازین، میانی و پایانی (شکل ۵) پیشنهاد شده است.



شکل ۶: ترکیب قاب‌های یک دنباله

جدول ۱: نتایج روش پیشنهادی

دقت %	ماهیت ورودی
۸۴/۳۲	تصاویر رنگی
۸۸/۱۴	تصاویر ژرفا
۸۸/۶۳	تصاویر بردار جریان نوری
۸۵/۳۲	تصاویر بردار جریان صحنه

۲-۴ نتایج

اولین نکته‌ای که برای این مجموعه داده مطرح می‌کنیم این است، نتایج ارائه شده در این بخش بدون استفاده از مدل از پیش آموزش دیده شده است. با استفاده از مدل از پیش آموزش دیده شده، دقت‌های به دست آمده حدود ۶٪ بهبود یافتند. اما در این بخش، هدف مقایسه میزان قدرت تمایزی هر ماهیت بود. از آنجایی که این مجموعه‌ی داده به اندازه کافی بزرگ هست، شبکه‌های آموزش دیده شده با وزن‌های اولیه تصادفی، برای بازشناسی کنش مناسب هستند. نتایج این روش در جدول ۱ ارائه شده است.

در جدول ۱ مشاهده می‌شود که تصاویر ژرفا و جریان نوری عملکرد بهتری نسبت به دو نوع ماهیت دیگر داشته‌اند. تصاویر ژرفا در مقایسه با تصاویر رنگی حاوی اطلاعات سه بعدی صحنه است، و بنابراین قدرت تمایزی بالاتری نسبت به این مجموعه داده دارد. از سوی دیگر تصاویر جریان نوری نسبت به تصاویر جریان صحنه حاوی نوفه کمتری است. تصاویر جریان نوری به دلیل این که تنها از تصاویر رنگی استخراج می‌شوند حاوی نوفه کمتری هستند، حال آن که بردارهای جریان صحنه از تصاویر نوفه‌دار ژرفا استخراج می‌شوند.

نتایج به دست آمده از ترکیب ماهیت‌های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. در این جدول مشاهده می‌شود که ترکیب تصاویر جریان نوری با سه نوع ماهیت دیگر، سبب افزایش دقت شبکه‌های تکی شده است. دلیل این امر این است که بردارهای جریان نوری حاوی اطلاعات زمانی محلی است. از سوی دیگر شبکه‌های دو بعدی قابلیت پردازش اطلاعات زمانی را ندارند. بنابراین استفاده از بردارهای جریان نوری به عنوان ورودی یک شبکه دو بعدی باعث می‌شود که در این شبکه به‌طور ضمنی ویژگی‌های زمانی یادگرفته شود.

۳-۴ آزمون شبکه

داده ورودی مسئله، دنباله‌ای از قاب‌هاست، در حالی که ورودی هر شبکه تنها یک قاب است. خروجی هر شبکه برای یک قاب، یک بردار اطمینان است. سوالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که در حالی که استفاده از تمامی قاب‌های یک دنباله بسیار زمان‌بر است، از کدام قاب‌ها برای برچسب‌گذاری کل دنباله باید استفاده نمود. برای حل این مشکل، از الگوریتم فواصل زمانی مساوی استفاده می‌شود. در این روش قاب‌های کلیدی با فواصل مساوی از یکدیگر انتخاب می‌شوند. بر این اساس قاب‌های کلیدی $t_i, i \in \{1, 2, \dots, k\}$ به صورت $\lfloor \frac{iN}{k} \rfloor$ انتخاب می‌شوند، که در آن $[.]$ تابع نزدیک‌ترین مقدار صحیح است. به عبارت دیگر، دنباله ورودی به k قسمت مساوی تقسیم می‌شود و سپس یک قاب از هر بخش به عنوان قاب کلیدی آن بخش استخراج می‌شود. بنابراین در ادامه تعداد k قاب متناظر از هر چهار نوع ماهیت استخراج می‌شود. بردار اطمینان مربوط به یک دنباله با اعمال میانگین بر روی بردارهای اطمینان تمامی قاب‌های تشکیل دهنده آن محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر، بردار اطمینان دنباله به صورت

$$S = [t_1, \dots, t_N]$$

$$CV(t_i) = [p_1, \dots, p_{N_c}]$$

$$CV(S) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CV(t_i) \quad (3)$$

محاسبه می‌شود، که در آن S دنباله ورودی است که از تعداد N قاب تشکیل شده است، N_c برابر با تعداد دسته‌هاست، همچنین $CV(t_i)$ بردار اطمینان قاب i ام از دنباله ورودی است و $CV(S)$ بردار اطمینان دنباله ورودی است. نحوه ترکیب قاب‌ها در شکل ۶ مشاهده می‌شود.

۴- نتایج تجربی

روش پیشنهادی بر روی پایگاه داده Montalbano II ارزیابی شده است.

۴-۱ پایگاه داده

این مجموعه داده‌گان شامل ۹۴۰ ویدئو است [۲۲]. این مجموعه از ۲۰ کنش مرتبط با حالت پویای دست ایتالیایی تشکیل شده است. این مجموعه با کینکت تصویر برداری شده است و هر دو نوع داده تصاویر ژرفا و رنگی برای آن موجود است. هر ویدئو شامل کنش‌های متعدد متوالی است. شماره قاب شروع و پایانی هر کنش موجود است. در این مقاله، هر ویدئو به کنش‌های سازنده آن تقسیم شده و سپس بازشناسی کنش انجام گرفته است. به‌طور کلی تعداد نمونه کنش‌های این مجموعه داده‌گان ۱۲۵۷۵ است.

vol. 16, no. 7, pp. 411–436, 2000.

3. H. Mousavi Hondori and M. Khademi, "A review on technical and clinical impact of microsoft kinect on physical therapy and rehabilitation," Journal of medical engineering, vol. 2014, 2014.
4. G. Willems, T. Tuytelaars, and L. Van Gool, "An efficient dense and scaleinvariant spatio-temporal interest point detector," in ECCV, pp. 650–663, Springer, 2008.
5. H. Wang, A. Kläser, C. Schmid, and C.-L. Liu, "Action recognition by dense trajectories," in CVPR, pp. 3169–3176, IEEE, 2011.
6. C. Chen, B. Zhang, Z. Hou, J. Jiang, M. Liu, and Y. Yang, "Action recognition from depth sequences using weighted fusion of 2d and 3d autocorrelation of gradients features," Multimedia Tools and Applications, vol. 76, no. 3, pp. 4651–4669, 2017.
7. K. Simonyan and A. Zisserman, "Two-stream convolutional networks for action recognition in videos," in Advances in neural information processing systems, pp. 568–576, 2014.
8. M. Asadi-Aghbolaghi, et al. "A survey on deep learning based approaches for action and gesture recognition in image sequences." In FG 2017, 2017.
9. L. Wang, Y. Qiao, and X. Tang, "Action recognition with trajectory-pooled deep-convolutional descriptors," in CVPR, pp. 4305–4314, 2015.
10. C. Feichtenhofer, A. Pinz, and A. Zisserman, "Convolutional two-stream network fusion for video action recognition," in CVPR, 2016.
11. G. Varol, I. Laptev, and C. Schmid, "Long-term temporal convolutions for action recognition," in PAMI, 2017.
12. S. Ji, W. Xu, M. Yang, and K. Yu, "3d convolutional neural networks for human action recognition," in PAMI, vol. 35, no. 1, pp. 221–231, 2013.
13. D. Tran, et al, "Learning spatiotemporal features with 3d convolutional networks," in ICCV, pp. 4489–4497, 2015.
14. Z. Liu, C. Zhang, and Y. Tian, "3d-based deep convolutional neural network for action recognition with depth sequences," Image and Vision Computing, vol. 55, pp. 93–100, 2016.
15. J. Huang, W. Zhou, H. Li, and W. Li, "Sign language recognition using 3d convolutional neural networks," in ICME, pp. 1–6, IEEE, 2015.
16. M. Baccouche, F. Mamalet, C. Wolf, C. Garcia, and A. Baskurt, "Sequential deep learning for human action recognition," in International Workshop on Human Behavior Understanding, pp. 29–39, Springer, 2011.
17. V. Veeriah, N. Zhuang, and G.-J. Qi, "Differential recurrent neural networks for action recognition," in ICCV, pp. 4041–4049, IEEE, 2015.
18. B. Singh, T. K. Marks, M. Jones, O. Tuzel, and M. Shao, "A multi-stream bi-directional recurrent neural network for fine-grained action detection," in CVPR on, pp. 1961–1970, IEEE, 2016.
19. J. Liu, A. Shahroudy, D. Xu, A. K. Chichung, and G. Wang, "Skeleton-based action recognition using spatio-temporal lstm network with trust gates," PAMI, 2017.
20. W. Andreas, T. Pock, C. Zach, Horst Bischof, and Daniel Cremers. "An improved algorithm for tv-l 1 optical flow." In Statistical and geometrical approaches to visual motion analysis, pp. 23-45. Springer, 2009.
21. K. Simonyan and A. Zisserman, "Very deep convolutional networks for largescale image recognition," arXiv preprint arXiv:1409.1556, 2014.
22. S. Escalera, et al., "Chalearn looking at people challenge 2014: Dataset and results," in ECCVW, pp. 459–473, Springer, 2014.

جدول ۲: همجوشی دو ماهیت مختلف

پایانی	میانی	آغازین	ماهیت ورودی
۹۰/۴۱	۷۷/۶۵	۸۳/۰۷	تصاویر رنگی و ژرفا
۹۰/۶۱	۸۶/۶۱	۸۸/۰۳	تصاویر رنگی و جریان نوری
۹۰/۱۹	۸۲/۳۰	۸۶/۴۶	تصاویر رنگی و جریان صحنه
۹۲/۰۶	۸۴/۳۱	۸۸/۶۱	تصاویر ژرفا و جریان نوری
۹۰/۸۰	۷۹/۳۳	۸۷/۸۳	تصاویر ژرفا و جریان صحنه
۹۰/۴۱	۸۶/۱۱	۸۸/۵۳	تصاویر جریان نوری و صحنه

اگر به دقت‌های سه نوع همجوشی در جدول ۲ توجه شود، مشاهده می‌شود که همجوشی پایانی بهترین عملکرد را داشته است. همچنین، دقت‌های به دست آمده از همجوشی آغازین نسبت به همجوشی میانی بالاتر است. در همجوشی پایانی از ترکیب بردارهای اطمینان به دست آمده از ماهیت‌های مختلف استفاده شده است. بردارهای اطمینان به دست آمده از ماهیت‌های مختلف در یک فضای داده (فضای احتمالاتی) قرار دارند. حال آن‌که در ترکیب‌های میانی و آغازین، ترکیب بر روی دو نوع داده با ماهیت‌های مختلف صورت می‌گیرد. ترکیب دو نوع اطلاعات هم نوع نتایج بهتری را دارد. اگر نسبت اندازه داده ورودی شبکه به تعداد وزن‌های شبکه اندازه داده ورودی $\omega = \frac{\text{تعداد داده ورودی}}{\text{تعداد وزن شبکه}}$ به عنوان یک معیار معرفی شود، خواهیم داشت این پایانی $\omega < \omega$ میانی $\omega < \omega$ آغازین معیار مطابق با نتایج به دست آمده است. بدین صورت که دقت به دست آمده در همجوشی پایانی بزرگ‌تر، سپس دقت به دست آمده از همجوشی آغازین و در انتها دقت به دست آمده از همجوشی میانی است.

۵- نتیجه‌گیری

با استفاده از یک شبکه دو بعدی چهار نوع ماهیت تصاویر رنگی، تصاویر ژرفا، جریان نوری و جریان صحنه با یکدیگر مقایسه شدند. برای هر کدام از این ماهیت‌ها چهار شبکه به‌طور جداگانه آموزش دیده شده است. بر اساس نتایج ماهیت‌های تصاویر ژرفا و بردار جریان نوری عملکرد بهتری داشته است. دلیل این امر این است که تصاویر ژرفا و بردار جریان نوری نسبت به تصاویر رنگی حاوی اطلاعات با قدرت تمایز بالاتری است و در سوی دیگر تصاویر بردار جریان صحنه حاوی نویز زیادی است. همچنین نتایج انواع همجوشی نشان داد که همجوشی پایانی عملکرد بهتری دارد. زیرا این همجوشی بر خلاف دو همجوشی میانی و آغازین در فضای کاملاً یکسان انجام می‌گیرد.

مراجع

1. S. Vishwakarma and A. Agrawal, "A survey on activity recognition and behavior understanding in video surveillance," The Visual Computer, vol. 29, pp. 983–1009, 2013.
2. A. Hilton, et al., "Whole-body modelling of people from multi-view images to populate virtual worlds," The Visual Computer,

معرفی طراح تصویرهای روی جلد گزارش کامپیوتر ژیلبر گارسن

سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu



ژیلبر گارسن^۱ در جون ۱۹۲۹ در لسیوته^۲ فرانسه متولد و در ۱۷ آوریل ۲۰۲۰ در مارسی فوت کرد. او به عکاسی علاقه‌ای نداشت و کارخانه‌ای را برای فروش لامپ اداره می‌کرد. عکاسی را در ۶۵ سالگی آغاز کرد و در ۷۷ سالگی صاحب سبکی منحصر به فرد شد. سبکی فراواقع‌گرا. سوژه عکس‌های او عموماً خود و همسرش بودند. دنیای عکاسانه ژیلبرت گارسن اتاقی در یک خانه روستایی در لاسیوا فرانسه بود با یک میز کار که همیشه پوشیده از ماسه و مقداری سنگ و گل و مقوا و اشیایی از این دست، همراه با وسایل ساده‌ای برای نورپردازی و یک دوربین ۱۳۵.

همین! جهان گسترده این پیرمرد بازنشسته به همین کوچکی بود، مانند یک صحنه تئاتر که او کارگردانی‌اش می‌کرد.

ژیلبر گارسن هنرمندی بود که با کارهایش فریاد بشردوستانه نمی‌زد، سبک خاص تکنیک منحصر به فرد و اندیشه قدرتمند، کار او را از تمامی عکاسان معاصر متمایز می‌کرد. البته او فروتنانه می‌گفت که یک عکاس معمولی است و حتی عکاسی را هم خوب بلد نیست. دنیای ذهنی گارسن بر پایه تفکرات ساموئل بکت، رنه ماگریت، ارویت، کلین، مارلت و فونتانا بنا نهاده شده بود. آثار او طرح سوالی است که بارها می‌پرسیم و به جواب نمی‌رسیم:

حق با کیست، انسان یا دنیا؟

او مردی بود که پس از هشت دهه زندگی می‌خواست حضور خود را در جهان هستی پیدا کند. او روبروی ممنوعیت‌ها می‌ایستاد و مانند آسیابانی پیر، فراموشی را آسیاب می‌کرد. در دنیای گارسن هیچ کس و هیچ چیز از نظامی که او بنا می‌نهد در امان نبود.

وبگاه شخصی او (<http://www.gilbert-garcin.com>) نشانی آرشیوی از آثار او شامل ۲۴۸ تصویر در یک پرونده فشرده ۸,۳ مگابایتی http://www.4shared.com/file/106487240/f190a16d/Gilbert_Garcin.html دارد.

1-Gilber Garsin

2-La Ciotat

سرگرمی

۹- شرکت توسط یکی از رقبا که سود خوبی از عرضه آخرین محصولش که ۷۸۳ خطا داشت به دست آورده، خریداری می شود.

۱۰- مدیرعامل جدید توسط هیئت مدیره انتخاب می شود. او برنامه نویسی را استخدام می کند تا برنامه را از اول بنویسد.

۱۱- برنامه نویسی کدی را تولید می کند که معتقد است خطا ندارد. ***

- یک الگوریتم یادگیری ماشین وارد یک رستوران شد.

گارسون پرسید چه غذایی می خواهید؟

الگوریتم یادگیری ماشین فوراً جواب داد «دیگران چه غذایی خواسته اند؟» ***

- «الگوریتم» واژه ای است که توسط برنامه نویسان هنگامی که نمی خواهند توضیح دهند که چکار کرده اند، به کار می رود. ***

- من همیشه کنجکاو بودم که بدانم پدر و مادرم قبل از این که اینترنت وجود داشته باشد برای تفریح چکار می کردند. به همین خاطر، این سؤال را از دوازده خواهر و برادرم خواهم پرسید. ***

- اولی: گوگل به تازگی یک ویژگی به نام «توصیه برای خرید» اضافه کرده است.

در اصل انگار هنگامی که پشت کامپیوتر هستید روی شانه های شما نشسته است. تمام ایمیل هاتون را می خواند، می بیند وقتی آنلاین هستید چکار می کنید، چه سایت هایی را نگاه می کنید، با چه کسانی حرف می زنید، درباره چه صحبت می کنید و پولتون را کجا خرج می کنید. بعد از روی این اطلاعاتی که جمع می کند به شما می گوید با پولتان چکار باید بکنید.

- دومی: من بهش نیاز ندارم. من خودم زن دارم.

کلام آخر

ما باید سال ۲۰۲۰ را دوباره بارگیری کنیم، چون ویروس دارد.

سؤال: چه تفاوتی بین یک مهندس نرم افزار تازه کار و یک مهندس نرم افزار ارشد و با سابقه وجود دارد؟

جواب: مهندس نرم افزار تازه کار با سرعت بیشتری کد اشتباه می نویسد. ***

سؤال: چه تفاوتی بین یک فروشنده ماشین و یک فروشنده نرم افزار وجود دارد؟

جواب: فروشنده ماشین خودش می داند که چه موقع دارد دروغ می گوید.

بحث کردن با بعضی ها مثل خواندن قرارداد مجوز استفاده از نرم افزار است.

شما از خیرش می گذرید و روی دکمه «موافقم» کلیک می کنید.

چرخه تولید نرم افزار

۱- برنامه نویسی کدی را تولید می کند که معتقد است خطا ندارد.

۲- برنامه آزمایش می شود. ۲۰ خطا کشف می شود.

۳- برنامه نویسی ده تا از خطاها را برطرف می کند و به بخش آزمایش نرم افزار توضیح می دهد که ده تای بقیه در واقع خطا نیستند.

۴- بخش آزمایش کشف می کند که پنج تا از اصلاحات انجام شده کار نمی کنند و ۱۵ خطای جدید را کشف می کند.

۵- مراحل ۳ و ۴ فوق را سه بار تکرار کنید.

۶- به دلیل فشار ناشی از بخش بازاریابی و اعلان قبلی عرضه محصول که بر پایه زمان بندی خوش خیالانه برنامه نویسی صورت گرفته بود، محصول روانه بازار می شود.

۷- کاربران ۱۳۷ خطای جدید را کشف می کنند.

۸- برنامه نویسی اصلی اکنون مهاجرت کرده و در دسترس نیست.

۹- یک تیم برنامه نویسی جدید تشکیل می شود و تقریباً تمام ۱۳۷ خطا را برطرف می کند اما ۴۵۶ خطای جدید ایجاد می کند.

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی

شرکت فنی و مهندسی و خدماتی پیام صنعت صدرا



گروه نرم افزاری پیوست



گلرنگ سیستم



فناوری نوین رایا شریف



فراپوم کسب و کاری نوآوری باز



فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد (آریان) (فناپ)



دادهورزی فوادیس البرز



نوید ایرانیان (گسترش فضای مجازی)



نما تک ایرانیان



ماتیر (مشاورین انفورماتیک نیرو)



مهندسی بهینه ایران



مدیریت سیستم های دیجیتال



مهندسی نرم افزار رایورز



مهندسی نرم افزار قراری (سهامی خاص)



مینا داده ارتباط شبکه



نماد ایران



چارگون



درگاه ارتباطات جدید



راهکارهای برتر یکپارچه ساپارد اروین



رایاوران توسعه



راهبر نیروی خراسان (رانیر)



مهندسی رای دانا آفرین



سامانه پرداز اریس



پایه ریزان راه کارهای فراگیر



سامه ارا پردازشگر



سبز داده افزار



سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا



سیما رایان روز



سند پرداز



شرکت داده پردازان پرسیس پویا



شماران سیستم



شرکت باران آبی پلورین



آفرینش رایانه کیهان



اریانا پرداز آینده



ایرسا (بین المللی مهندسی سیستم ها و اتوماسیون)



بهکو (بهینه کوشان سپهر)



برگ سیستم پویا



پارس رویال نفیس



پارس اوک کیش



پارس تصمیم



پردازش موازی سامان



پردازش اطلاعات ریسمان



پویندگان تجارت دهکده جهانی



توسعه یکپارچه ایلیا



تدوین فرایند



تحقیق و توسعه ارتباط



تیم یار کیش



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

چشم انداز تجارت به دان		اطلاع رسانی پیوند داده‌ها		نیلرام	
داده پردازان احداث		ایران رایانه		گروه مشاورین وراثتگر نوین	
داده کاوان پیشرو ایده وراثتگر		اصحاب رسانه پویا		کوششیان پارت پیشرفته	
رایان پرتو نگار		ایده پرداز تجارت مهر آفاق		گام الکترونیک	
سنجه حساب		آریانا پرداز آینده (آریا)		همکاران سیستم	
سروش رایانه ایرانیان		انتقال دانش صنعت انرژی برق		هورماه رایبین خاور	
سازمان های اطلاعاتی و ارتباطی سلمان پرتو گستر آریا		پندار کوشک ایمن		مشاوران یام آذر	
سامانه های یکپارچه سیمرغ تجارت		پژند الکترونیک		اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم افزارهای کاربردی	
شایگان سیستم		پردازش اطلاعات و ارتباطات همکاران آسم			
شرکت اطلاع رسانی پیوند داده‌ها		توسعه هوش مولاری		آریا ایمن تدبیر	
شرکت آوید پیک فردا		توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان		آناد صنعت سپهر	
شرکت مشاورین انفورماتیک نیرو (ماتیر)		توسعه فناوری اطلاعات جهان افزانوبین		آریاز بهرگران کسب و کار	
شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند		تدبیرگران نوآوری رایسان		آریو برزن نوین	
صنایع فن آوری طراحان بهینه		تیم تعمیرات و نگهداری خطوط لوله		آمایشگران تجارت کامیاب	
مهندسی تکر و سیستم		مهندسی فن آوری های طیف		ایده زمین پرهام	
مهندسی نرم افزار فرا پیام		گستر اطلس طلاها		اپیلیکشن پوستر	
		خبره حسیان ره آورد		پارسا	
				شرکت پارسا نوآوران سلمان ایرانیان	

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

پردازشگران سامان



پرداخت اکترونیک سداد



پردازش اطلاعات مالی پارت



پایا انرژی باتاب



پایا تراکنش هزاره سوم



توسعه سامانه‌های نرم افزاری نگین



توسعه فن آوران لوتوس شبکه



توسعه فناوری رفاه پردیس



توسعه خدمات الکترونیکی آدونیس



ثامن ارتباط عصر



تامین کالای پتروسینا



تجارت الکترونیک پارسیان کیش



تلکام سافت



شرکت کسب و کارهای نوپای خاورزمین



گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات



گروه شرکت های مهندسی نرم افزار
فراپایام



گروه فناوری اطلاعات آتیه و پستانگر



گستره چتر نیلی



عصر امار و فناوری اطلاعات



اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و
بانکداری الکترونیکی

الماس هوشمند ایرانیان



آسمان صبح فردا



ارتباطات هدی ارقام



الکترونیک تراکنش ویرا



بهساران ملت



بانک اقتصاد نوین



بانک آینده



به پرداخت ملت



پدیسار انفورماتیک ایران



پرداز گستر تدبیر



مهندسين مشاور نقش بوستان گستر



مجمع داده‌ها و سیستم‌ها (MDS)



موسسه حقوقی و مطالعات اقتصادی
آرمان ایرانیان



فاوا وب بیست و چهار



فناوری ارتباط امن خاورمیانه



فن آوران مشاور همراه آسایش



فناوری نوین زنجیره بلوکی سگال



همراهان سیستم گوهر



یوناب ارتباطات آرینا



نرم‌افزاری امن پرداز



نوین آوازه گران فرا وب



شرکت نوآندیشان مدیا نام



شرکت ویرا سگال کارو



رهپاب ریان فردا



مدار گسترش فناوری اطلاعات



کیان سرویس صدرا



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال‌ها

آسیانت چهارمحال



ارتباطات مبین نت



افرا فناوری ایکاد



بهسو نوران نارین



افران



فرا ارتباط کویر کاشان



پارس لین



تندیس تلاش و تفکر



توسعه فناوری ریز فن پردازش پرشین



داده پردازی پویای شریف



داده پردازان اسپیناس وب



رایان هوشمند نوپان



روند تازه



دانش افراز نارون شریف



شرکت توسعه فن افراز توسن



داده پردازی ایران



رایانه خدمات امید



شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران



سامانه تبادل الکترونیک دفاتر پیشخوان دولت



سامانه واریزی



مشاورین بهبود روش‌ها و سامانه‌های مینا



فاوا هزاره کیش



فن‌آوران اطلاعات آسام



فناوری اطلاعات ناواکو



فزانگر صنعت کارت اریا



گرایش تازه کیش



گسترش فناوری‌های نوین



توسعه فناوری اطلاعات خوارزمی



صنایع پرسو الکترونیک



شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا



شرکت آوید پی فردا قشم



شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک



شرکت توسعه سامانه نرم‌افزاری نگین (توسن)



ماتریس تحلیلگران سیستم‌های پیچیده



خدمات انفورماتیک



توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن



خدمات ماشین‌های اداری امیم رایانه



سامان امنیت پردازش کیش



سفیر آبی آرام



شرکت سامانه واریزی



شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان



شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک تجارت ایرانیان



شرکت سامان ایمن پردازش شرق پاژ



شرکت صنایع الکترونیک فاران



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس
پردازش سدید



فن آوری اطلاعات پارسین میزبان



شرکت فن آوری اطلاعات لونا پارس



فرابرد داده‌های ایرانیان



فناوری رادین پلسترگند



شرکت کلید گستر پینا
(نت پینا)



شرکت درگاه داده آسمان



شرکت فن آوری اطلاعات
لونا پارس



کیانا پارسین کیش



کنیدگستر آینده (نت پینا)



گروه شرکت‌های فن آوا



مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات
و فرهنگی ندا رایانه



جلست ایران



شرکت هزار یک فرصت



اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت‌افزار

اوید رایانه هیراد



آلبالو رایانه سخت افزار



آرین وب ایرانیان



آرسس پارت پرداز قرن



ایمن تصویر مهرگان



ایمن سازان تارنمای ایرانیان



ایمن پردازان سورنا



آرم تک مبین



امواج گستر نوین



بانی رایان پرداز نو



توسعه فناوری برتا پارسه



توسعه فناوری تجارت حکمت



توسعه و تجهیز فدک رایان



پارس فایبرنت



پیشازان اندیشه پویا



سرو حملی پارس



شرکت آوا فناوری متدگار



خدمات آوازیگ



شرکت ارتباطات نوین اکابر



شرکت فنی مهندسی نوآوران
افرا تک هوشمند



شرکت مهندسی پیمای عمران نیرو



شبکه پردازان ریتون



شرکت شبکه پلین پاز



شرکت تجارت سرور متدگار



شرکت آوای همراه هوشمند
هزاردستان (کافه بازار)



شرکت مهندسی سیستم‌های اطلاعاتی
پیشرو



شبکه گستر فن آوا



توسعه سرمایه گذاری گروه آروند



برد پرداز رایانه



پناهوار فناوری ویرا



پارسین فیبر ارتباط

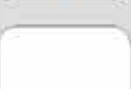


پرتو پیمتا جاوید



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شبکه پایدار فناوری اطلاعات		خدمات آواژنگ		پیشرو توسعه نوآوران ارتا	
شرکت ویرا اندیش خاورمیانه		خدمات کامپیوتری خانه سیستم		ترویج صنعت سومی پارسیان	
شبکه هوشمند پدیده آپادانا		خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا		تحلیلگران شبکه گستر پارسه	
صبا کارپردتا		رایان ارتباط گستر تاو		تحلیلگران اطلاعات نگاره	
صنایع پرسو الکترونیک		داده پردازان فن آوری اطلاعات و ارتباطات جم		تحلیلگران ارتباط ایرانیان	
شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه		سرو رایانه		توسعه داده پردازی بنیس	
شرکت توسعه ارتباطات پویا اندیش		سیمرغ سامانه تهران		تامین و توسعه فناوری کوثر	
فن آوری اطلاعات و ارتباطات آرمان تندیس ایرانیان (فن آرا)		شبکه گستر نسل جدید		توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات راهکار مفید پرداز	
کاسپین آبی آریانا		فرا ارتباط گستر پویا		توسعه صنایع زیر ساخت سگال فرتاک	
کارنما رایانه		فناوران اهل قلم نوین		دانشگاه آزاد علوم تحقیقات خوزستان	
کیسان صنعت ایرانیان		فرصت کیش		شرکت رایانه همراه کیان	
کیسون		مهندسی ارتباطات دوربرد فارس		رایان مهر الکتریک	
گروه مهندسیین فرایند		مفتاح رایانه افزار		رایان نوآوری برساد	
گروه بازرگانی آریانا پارس رازمان		مهندسی رادین راهبرد رایانه		رادمان داده پردازی فرنام	
لایف سرویس پارسه		شایان توسعه البرز		رهنمون فناوری اطلاعات	
مهندسی رایان توان افزار					

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

توزیع برق آذربایجان



شرکت توسعه فناوری آریا رهجو



ترابری بین المللی پرس



تجارت الکترونیک تدبیر کیش



پردازش هوشمند البرز



خدمات مشاور خرد پیروز



زورق ارامش



راه آرمان مهر نیکان



شرکت فناوری اطلاعات سات بان



شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو



مهندسی و ساخت بویلر مینا



گروه کارخانجات چینی مقصود



گسترش فناوری اطلاعات



ستاره ویدا

مهندسی آریا تدبیر ایلیا



مهندسی شریف بروودت



طبیعت زنده



فن آوران سپاکو رایانه



پاشار طرح آذربایجان



اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

پروژه کاران کوروش پرشیا*



فناوران اطلاعات بهاران



اندیشه وران



سامانه ورز هزاره



کامپیوتری خانه سیستم



مدیریت پروژه نیروگاه‌های سولار



ماهان شبکه ایرانیان



اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

اثین تجارت الکترونیک آوا



ایریسا



استاندارد تکنولوژی کاینده



اتصال صنعت میانه



پارسین تجارت پایا کیش



پردیس خدمات هزاره کیش



ماهان شبکه ایرانیان



شرکت ماکان پرتو پردازش



خاورمیانه

مهندسی شبکه گستر



مهندسی کارن پارت شرق



مهندسی افق داده ایرانیان



مهندسین مشاور ارتباط گستران شرق



نوین ارتباط نوآوا



نوآوران سامانه سفند ایماز



شرکت



اندیشه پرداز دوران



انتقال داده پرشین



ویژن پلاس اروپا



نگرش تحلیل سیستم‌ها



نوین ابر آوران



نوآوران اندیش رایانه غرب



نوین داده روناش



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

گذرگاه امن آسیا



مهندسی اوزن تدبیر پارس



اعضای حقوقی فعال در حوزه مشاوره

الهه کوچک نرم افزار



تیوا سیستم



موسسه حقوقی و اقتصادی آرمان ایرانیان



طرح و توسعه الکترونیک افق



سرامد فناوری اطلاعات



شرکت مشاور فن آوران و اطلاعات فهامه



شرکت شبکه گستر ساپنا



مهندسی کاربرد سیستم سدید



فناو گستر روبینا



فن آوری اطلاعات ویرن



نوبین پردازان آتیه عصر ویرا



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

آکادمی یاسان



آماج فناوری اطلاعات
و ارتباطات ایرانیان



الماس رایان ایرانیان



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



پژوهشکده آفاق دانش خوارزمی



سمانک



شاهین دریا خزر رامسر



فناوری اطلاعات بین الملل



مؤسسه عالی مدیریت دانش



کهکشان نور



شرکت علم یاران



گروه فنی مهندسی ایده سازان



مبتکر قرن

