

ISSN 1735 - 4404

سال چهل و سوم، آذر و دی ۱۴۰۰، شماره ۲۵۷

www.isi.org.ir

-

سومین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تهران

۲۲ و ۲۳ دی ماه ۱۴۰۰



انجمن انفورماتیک ایران



پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

کمیته برگزاری

رؤسای کنفرانس

- م. ج. ا. لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
ا. ناطقی، عضو هیات مدیره انجمن انفورماتیک ایران

دبیر کنفرانس

- ب. لطفی کامران، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

دبیر کمیته علمی

- ح. سرپازی آزاد، دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

مسئولین شاخه‌های علمی

- م. مدرس، دانشگاه تهران (شاخه سیستم)
م. ابراهیمی مقدم، دانشگاه شهیدبهشتی (شاخه هوش مصنوعی)
س. فلاح، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (شاخه تئوری)
ح. بیگی، دانشگاه صنعتی شریف (شاخه زمینه‌های بین‌رشته‌ای)
کمیته اجرایی کنفرانس
ش. علیپور، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (کارگاه‌ها)
م. نبوی‌نژاد و م. باقری، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و
ش. اسفندیار، دانشگاه آزاد اسلامی (تلفیقات)
ن. رهبانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (اینترنت)
ا. اردشیر لاریجانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (میزگردها)
س. حسین‌فرمان و ف. بهاری‌فرد، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (ارتباط با حامیان)
م. رفیعی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (انتشارات)
م. حدیقین، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (پژوهش دانشجویان دکتری)
م. احمدی و ح. رستگار، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (سامانه مجازی)
ح. ر. شهرابین‌فراهمانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (امور اجرایی)

تاریخ‌های مهم

- مهلت ارسال مقالات به کنفرانس: ۱۷ مهر ماه ۱۴۰۰
اعلام قبولی یا رد مقالات: ۱ آذر ماه ۱۴۰۰
مهلت ثبت‌نام: ۲۰ آذر ماه ۱۴۰۰
مهلت ارسال مقالات پژوهش دانشجویان دکتری: ۱۵ آبان ماه ۱۴۰۰
اعلام قبولی یا رد مقالات پژوهش دانشجویان دکتری: ۱ آذر ماه ۱۴۰۰

زمینه‌های علمی کنفرانس

تئوری

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

زمینه‌های بین‌رشته‌ای

- رباتیک
مصورسازی
رایانش ابری
اینترنت اشیا
پردازش داده‌های کلان
وب و بازیابی اطلاعات
بیوانفورماتیک
پردازش موبایل
گرافیک کامپیوتری
اقتصاد و محاسبات
تعامل انسان و کامپیوتر
زنجیره‌های بلوکی
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

سیستم

- معماری کامپیوتر
شبکه‌های کامپیوتری
پایگاه داده
امنیت داده و کامپیوتر
سیستم‌های بی‌درنگ
پردازش با کارایی بالا
ارزیابی و تحلیل کارایی
سیستم‌های عامل
زبان‌های برنامه‌سازی
مهندسی نرم‌افزار

- سیستم‌های تعبیه‌شده و کم‌توان
سیستم حافظه و ذخیره‌سازی داده
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

هوش مصنوعی

- هوش مصنوعی
یادگیری ماشین
رایانش نرم
شناسایی الگو
داده‌کاوی
پردازش زبان طبیعی
بینایی ماشین و پردازش تصویر
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه



<http://cs.ipm.ac.ir/nic/1400>

The Second International Conference

on Distributed Computing and High Performance Computing (DCHPC 2022)



DCHPC 2022

02nd–03rd March, Qom, Iran

www.iahpc.ir

IMPORTANT DATES

Conference Date: 02nd–03rd March, 2022

Submission Date: 30th November, 2021

Notification: 30th December, 2021

Registration: 10th January, 2022

Conference Topics:

- . Topics of interest include, but are not limited to:
- . High Performance Computing
- . Distributed Computing
- . Cloud Computing
- . Grid Computing
- . Internet of Things
- . Evolutionary Computing, Meta-heuristics and Neural Networks
- . Fog Computing
- . Scheduling
- . Parallel Algorithm
- . Parallel Processing
- . Applications of Parallel/Distributed Computing
- . Industrial Internet of Things
- . Security of Distributed Computing
- . Tools and Environments for Parallel/Distributed Computing
- . Performance Analysis
- . Pervasive Computing
- . Ubiquitous Computing
- . Information Science
- . Big Data

Enquiries on paper submissions can be addressed to the secretariat at

dchpc2018@gmail.com
dchpc2022@isi.org.ir
dchpc2022@qut.ac.ir

+989374072042 (SMS or Whatsapp)
+982536641601

گزارش کامپیوتر

سال چهل و سوم، آذر و دی ۱۴۰۰، شماره ۲۵۷

مقاله	گزارش	بخش ها
۹ ۲۰ ۳۶ ۵۶ ۷۲	ارتقای مهندسی نرم افزار از یک مهارت به یک حرفه - سیدعلی آذرکار نظریه فضل تقدّم و فضل تجمّع - علیرضا خلیلیان ارائه یک مدل ادراکی مبتنی بر زنجیره بلوکی در مدیریت مالکیت معنوی متون علمی - سعید سیاهلوی، شمس الله قنبری تراوش های ذهنی: ۲۵ شیوه نگارش به هوش مصنوعی (قسمت پنجم) - ابراهیم نقیبزاده مشایخ پاسخ هایی به ظرافت پرنبیان به پرسش هایی از چاووش مطمئن - علیرضا خلیلیان	۶ ۳۴ ۴۰ ۶۸ ۸۳ ۸۷
۲۵ ۵۰ ۶۷ ۸۰ ۸۶	دریادماندگان: یادواره دکتر فرهاد مودت فصلی از یک کتاب: تاریخ شفاهی ارتباطات (قسمت چهارم) - نصرالله جهانگرد برگزاری پنجمین همایش پیشرفت های معماری سازمانی - رضا کرمی بی آیند روایات تجارب آموزشی - سید ابراهیم ابطی دوازدهمین مراسم اهدای جوایز بخش ایران IEEE	
	۶ ۳۴ ۴۰ ۶۸ ۸۳ ۸۷	۶ ۳۴ ۴۰ ۶۸ ۸۳ ۸۷



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

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

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

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

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| • دکتر هدیه ساجدی | • مهندس سید ابراهیم ابطی |
| • دکتر مجید علیزاده | • دکتر کامبیز بدیع |
| • دکتر علی رضا باقری | • مهندس سعید امامی |
| • دکتر محسن صدیقی مشکنانی | • دکتر محمد صنعتی |
| • دکتر اسلام ناظمی | • دکتر عباس نوذری دالینی |
| • دکتر محمد گنج تابش | |

سازمان آگهی ها: مهناز خاوندکار

تلفکس: ۰۹۱۲۶۳۵۱۳۶۰

حروفچینی: انجمن انفورماتیک ایران

اخبار انجمن

چاپ کتاب تراوش‌های ذهنی

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

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

کتاب تراوش‌های ذهنی با حمایت مالی شرکت پویا انتشار یافته که بدین وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

خرید این کتاب از طریق دفتر انجمن (تلفن ۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره (www.chare.ir) امکان‌پذیر است.

عضویت دائمی در انجمن

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

بنابراین مصوبه هیئت مدیره، 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. آقای علیرضا خلیلیان (عضو پیوسته)
۶. آقای داریوش نیکنام (عضو پیوسته)
۷. شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان (عضو حقوقی)
۸. شرکت تجارت سرور ماندگار (عضو حقوقی)
۹. شرکت گلرنگ سیستم (عضو حقوقی)
۱۰. شرکت ندا رایانه (عضو حقوقی)
۱۱. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (عضو حقوقی)
۱۲. شرکت داده ورزی فرادیس البرز (عضو حقوقی)
۱۳. شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش (عضو حقوقی)
۱۴. شرکت اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها (عضو حقوقی)
۱۵. شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افزار نوین (عضو حقوقی)
۱۶. شرکت پرداخت الکترونیک سداد (عضو حقوقی)

۱۷. شرکت رایانه همراه کیان (عضو حقوقی)

۱۸. شرکت گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار

۱۹. شرکت نویان ابرآوان

۲۰. شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان

۲۱. شرکت مهرماشین

۲۲. شرکت مهندسی سازه اطلاعات سامان

۲۳. شرکت کاوان فناوران آوند

۲۴. شرکت مهندسی رز اندیشه هوشمند

اطلاعیه شماره ۲ کنفرانس
بین‌المللی محاسبات و سیستم‌های
توزیع شده

دومین دوره کنفرانس بین‌المللی محاسبات و سیستم‌های توزیع شده (DCHPC2022) توسط گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده انجمن و با همکاری دانشگاه صنعتی قم در تاریخ ۱۱ و ۱۲ اسفند ۱۴۰۰ در محل آن دانشگاه برگزار می‌شود.

این کنفرانس توسط پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) نمایه می‌شود و پیگیری‌های لازم برای نمایه‌سازی کنفرانس در IEEE (بخش ایران) در حال انجام است.

کلیه هزینه‌های شرکت در کنفرانس اعم از شرکت در کارگاه‌ها و هزینه ثبت مقاله برای اعضای انجمن انفورماتیک ایران شامل ۲۰ درصد تخفیف می‌شود.

علاقه‌مندان برای اطلاعات بیشتر می‌توانند

آقای محمدمهدی سمیعی به خاطر قبول دعوت انجمن و برگزاری این وبینار صمیمانه قدردانی می‌کند.

ثبت تغییرات هیئت مدیره انجمن

بالاخره پس از نزدیک به یکسال، اسامی اعضای هیئت مدیره جدید انجمن در اداره ثبت شرکت‌ها به ثبت رسید. شایان ذکر است که در این مدت، پنج بار مدارک خواسته شده به آن اداره ارسال گشته بود و هر بار با ایراد جدیدی به دفتر انجمن عودت داده شده بود.

تمدید سرویس ایمیل گروهی انجمن

با پایان یافتن دوره سرویس ایمیل گروهی انجمن و عدم سرویس‌دهی پیمانکار قبلی، قرارداد جدیدی برای دریافت سرویس ایمیل گروهی به مدت یکسال با شرکت الکترونیک رویا منعقد گردید.

برگزاری دومین وبینار گروه تخصصی هوش مصنوعی

دومین وبینار گروه تخصصی هوش مصنوعی انجمن در تاریخ چهارشنبه ۲۱ آبان برگزار شد. موضوع این وبینار، «مدل مولد در مقابل مدل تبیعی: بازاندیشی در فرایادگیری مستمر» بود که توسط آقای حسین حسینی، دانشجوی دکتری هوش مصنوعی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف ارائه گردید.

آقای حسینی با بیان این که شبکه‌های عصبی عمیق به قابلیت‌های سطح انسانی در وظایف مختلف یادگیری دست یافته‌اند، افزود: با این حال، آن‌ها به‌طور کلی عملکرد خود را در سناریوهای واقعی‌تر مانند یادگیری به شیوه‌ای مستمر از دست می‌دهند. در مقابل، انسان‌ها می‌توانند دانش قبلی خود را برای یادگیری مؤثر مفاهیم جدید، بدون فراموش کردن مفاهیم قدیمی‌تر، ترکیب کنند. در ادامه، مقاله اخیر در زمینه یادگیری

برگزاری وبینار آبان ماه گروه تخصصی معماری سازمان انجمن

چهارمین وبینار گروه تخصصی معماری سازمان انجمن انفورماتیک ایران در سال جاری با عنوان «روندهای نو در معماری داده و اطلاعات» در روز دوشنبه ۲۴ آبان برگزار شد. در این وبینار که با حضور بیش از ۵۰ نفر از علاقه‌مندان مباحث معماری سازمانی برگزار گردید، آقای حمیدرضا اقیری، مشاور سازمانی و کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شرکت خدمات انفورماتیک به بیان روندها و نوآوری‌های فنی در حوزه معماری داده و اطلاعات پرداخت و در پایان به پرسش‌های شرکت‌کنندگان پاسخ گفت.

فیلم ضبط شده این وبینار همچون وبینارهای قبلی گروه، از طریق ایسمینار در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد. همچنین در وبگاه اختصاصی گروه تخصصی معماری سازمانی به نشانی www.isi-ea.ir می‌توان به اسلایدهای وبینار دسترسی پیدا کرد. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقای حمیدرضا اقیری به خاطر قبول دعوت انجمن و برگزاری این وبینار صمیمانه تشکر می‌کند.

برگزاری نخستین وبینار گروه تخصصی هوش مصنوعی انجمن

نخستین وبینار گروه تخصصی هوش مصنوعی انجمن در تاریخ ۱۲ آبان ۱۴۰۰ برگزار گردید. این وبینار، اولین ارائه از مجموعه ارائه‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق بود که توسط آقای محمدمهدی سمیعی، دانشجوی دکتری هوش مصنوعی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد. استقبال از این وبینار بسیار خوب بود و در حدود ۱۲۰ نفر در آن شرکت کردند.

موضوع این ارائه، معیارهای هوشمندی و نقد به هوشمند بودن واقعی شبکه‌های عصبی بود. در پایان این ارائه، شرکت‌کنندگان پرسش و پاسخ نیم ساعته‌ای با سخنران جلسه داشتند.

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از

به وبگاه کنفرانس به نشانی www.iahpc.ir مراجعه کنند.

برگزاری وبینار آذرماه گروه تخصصی معماری سازمانی

پنجمین وبینار گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن در سال ۱۴۰۰، با عنوان «معماری سازمانی و تحول دیجیتال در بانکداری» روز شنبه ۲۶ آذرماه برگزار شد. در این وبینار که با حضور بیش از ۳۰ نفر از علاقه‌مندان به مباحث معماری سازمانی برگزار گردید، آقایان مرتضی علاءالدینی و شاهین میرزایی، هر دو از پژوهشگران حوزه‌های تحول دیجیتال در بانکداری به بیان سیر تکامل بانکداری و نقش تحول دیجیتال در آن، نتایج پژوهش‌های جدید و برخی از تجارب عملی در این زمینه پرداختند و در پایان به پرسش‌های شرکت‌کنندگان پاسخ گفتند.

فیلم ضبط شده این وبینار، همچون وبینارهای قبلی گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن، از طریق ایسمینار در دسترس علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت. همچنین در وبگاه اختصاصی گروه به نشانی www.isi-ea.ir می‌توان به اسلایدهای وبینارها دسترسی پیدا کرد.

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقایان مرتضی علاءالدینی و شاهین میرزایی به خاطر قبول دعوت انجمن برای برگزاری این وبینار صمیمانه قدردانی می‌نماید.

برگزاری پنجمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی

پنجمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی در تاریخ ۱۰ و ۱۱ آذرماه ۱۴۰۰ از سوی دانشگاه فردوسی مشهد و انجمن انفورماتیک ایران با موفقیت و استقبال شایان توجه جامعه فناوری اطلاعات کشور برگزار شد. گزارش کاملی از برگزاری این همایش در همین شماره گزارش کامپیوتر درج شده است.

فرایپوسته تشریح گردید و به موضوع فرایادگیری یک مدل برای یادگیری نحوه یادگیری مداوم پرداخته شد. این وبینار با حضور بیش از ۶۰ نفر برگزار شد و در پایان در پرسش‌های شرکت‌کنندگان پاسخ داده شد. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقای حسین حسینی به خاطر قبول دعوت انجمن و برگزاری این وبینار صمیمانه قدردانی می‌نماید.

برگزاری دوره‌های تخصصی برای سازمان‌ها

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

۱. کارگاه نیم روزه تدوین توافقنامه‌های سطح خدمات
۲. کارگاه یک روزه طراحی و استقرار پیشخوان خدمات
۳. کارگاه نیم روزه طراحی کاتالوگ خدمات
۴. کارگاه یک روزه ابزارهای مدیریت خدمات فناوری اطلاعات
۵. کارگاه نیم روزه برون سپاری 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 اسکرام مستر حرفه‌ای ویژگی‌های این کارگاه‌ها عبارتند از:
 - مشارکت گروهی، بحث و انجام سناریو، حل نمونه آزمون‌های امتحانی
 - استفاده از مثال‌های مرتبط با حوزه فعالیت هر کسب و کار
 - برگزاری دوره حداقل توسط دو مدرس دارای مدرک بین‌المللی
 - برگزاری دوره در محل سازمان متقاضی
 - ارائه مدرک شرکت در دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران
 - ارائه مستندات آموزشی
- علاقه‌مندان می‌توانند با دفتر انجمن انفورماتیک ایران (۶۶۴۱۲۸۶۱ و ۶۶۴۱۲۹۷۶) و یا نشانی پست الکترونیکی member@isi.org.ir تماس بگیرند.

برگزاری وبینار آذرماه گروه تخصصی معماری سازمانی

پنجمین وبینار گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن در سال ۱۴۰۰، با عنوان «معماری سازمانی و تحول دیجیتال در بانکداری» روز شنبه ۲۶ آذرماه برگزار شد. در این وبینار که با حضور بیش از ۳۰ نفر از علاقه‌مندان به مباحث معماری سازمانی برگزار گردید، آقایان مرتضی علاءالدینی و شاهین میرزایی، هر دو از پژوهشگران حوزه‌های تحول دیجیتال در بانکداری به بیان سیر تکامل بانکداری و نقش تحول دیجیتال در آن، نتایج پژوهش‌های جدید و برخی از تجارب عملی در این زمینه پرداختند و در پایان به

پرسش‌های شرکت‌کنندگان پاسخ گفتند. فیلم ضبط شده این وبینار، همچون وبینارهای قبلی گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن، از طریق ایسمینار در دسترس علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت. همچنین در وبگاه اختصاصی گروه به نشانی www.isi-ea.ir می‌توان به اسلایدهای وبینارها دسترسی پیدا کرد. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقایان مرتضی علاءالدینی و شاهین میرزایی به خاطر قبول دعوت انجمن برای برگزاری این وبینار صمیمانه قدردانی می‌نماید.

اخبار ایران

بیست و هفتمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر

انجمن کامپیوتر ایران، بیست و هفتمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر را در تاریخ ۴ و ۵ اسفند ۱۴۰۰ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار می‌کند.

محورهای این کنفرانس عبارتند از:

- الگوریتم و نظریه محاسبات
- شبکه‌های کامپیوتری و امنیت داده
- پردازش سیگنال و تصویر
- اقتصاد هوشمند و تحول دیجیتال
- معماری کامپیوتر و سیستم‌های دیجیتال
- سیستم‌های هوشمند و رایانش نرم
- مهندسی نرم‌افزار و فناوری اطلاعات
- چالش‌ها و رصد فناوری اطلاعات

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر به وبگاه کنفرانس به نشانی <https://csi.org.ir/csic2022> مراجعه کنند.

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

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

اخبار جهان

پهپاد در خدمت بیماران قلبی

بر پایه مطالعه‌ای که در کشور سوئد صورت گرفته است، درصد پایین نجات بیمارانی که در این کشور دچار ایست قلبی می‌شوند (۱۰٪)، در نتیجه چند عامل است که مهم‌ترین آن‌ها عدم دسترسی سریع به دستگاه شوک‌دهنده می‌باشد. بر پایه این مطالعه، ایست قلبی در ۷۰٪ موارد در خانه افراد روی می‌دهد و شبیه‌سازی‌های صورت گرفته نشان داده است که چنانچه دستگاه‌های شوک‌دهنده دو دقیقه زودتر در اختیار قرار گیرند پیشرفت مهمی در نرخ نجات بیماران حاصل خواهد شد. در حال حاضر، میانگین زمان رسیدن آمبولانس به محل حادثه در این کشور بین ۸ تا ۱۲ دقیقه است.

برای حل این مشکل، یک شرکت سازنده پهپاد در سوئد، پهپادهای خود را مجهز به یک سامانه مطمئن چتر نجات نموده و در ارتباط با مرکز اورژانس آن کشور به خدمت گرفته شده است. هنگامی که با اورژانس تماس گرفته می‌شود، کارشناس اورژانس وضعیت پزشکی بیمار را ارزیابی می‌کند و چنانچه فرد هوشیاریش را از دست داده باشد و یا به‌صورت عادی تنفس نکند، محل در نظر گرفته شده در نرم‌افزاری که پیش‌رو دارد را علامت می‌زند. در این صورت، پهپاد به‌طور خودکار به پرواز درمی‌آید و از طریق سامانه ناوبری خود به سوی مقصد حرکت می‌کند. همزمان به آمبولانس اورژانس نیز اطلاع داده می‌شود. با وجودی که پهپاد به‌صورت خودکار عمل می‌کند ولی یک خلبان نیز در مرکز کنترل از دور برای پایش آن قرار دارد و پس از فعال شدن سامانه هشدار، از مرکز کنترل ترافیک هوایی درخواست اجازه پرواز می‌کند که معمولاً ظرف ۲۰ تا ۳۰ ثانیه این اجازه دریافت می‌گردد.

پس از آن که پهپاد به مقصد رسید، تصاویر ویدیویی از محل را به اتاق کنترل می‌فرستد تا خلبان محل مطمئن برای فرود دستگاه شوک‌دهنده را مشخص کند، مثلاً روی پشت‌بام، جلوی ماشین یا کنار استخر. خلبان

• بیوانفورماتیک ساختاری

• آنالیز توالی‌های زیستی

برگزار جلسات هم‌اندیشی، کارگاه‌های علمی و برنامه‌ریزی همکاری‌های علمی بین‌رشته‌ای از دیگر برنامه‌های این همایش می‌باشد. نشانی وبگاه همایش icb10.ut.ac.ir می‌باشد.

عضویت در شبکه بین‌المللی باشگاه نوآوری و فناوری یونسکو

باشگاه نوآوری و فناوری یونسکو، نهادی است فراگیر که با هدف شناسایی، جذب، پرورش، حمایت و هدایت نخبگان علمی و جوانان با استعداد کشور تشکیل شده تا از طریق ایجاد هماهنگی و انسجام بین آن‌ها با گردآوری در قالب گروه‌های علمی و پژوهشی بتوانند مسیر پیشرفت و تعالی را بهتر طی کنند.

این باشگاه زیر نظر سازمان یونسکو، کمیسیون ملی یونسکو در ایران و فدراسیون جهانی باشگاه‌های یونسکو فعالیت می‌کند و در راستای فعالیت‌های صلح‌طلبانه این نهاد بین‌المللی و اشاعه روحیه علم‌آموزی و دانش‌پژوهی آغاز به کار کرده است.

باشگاه نوآوری و فناوری یونسکو با تمرکز بر حمایت، همکاری و گسترش شبکه علمی جهانی خود، امکان عضویت در شبکه بین‌المللی این باشگاه و دریافت کارت عضویت برای اعضا و استفاده از خدمات و امتیازات این مجموعه را برای اعضای انجمن‌های علمی فراهم نموده است. علاقه‌مندان می‌توانند با تلفن‌های ۰۲۱-۲۶۴۵۵۵۶۹ تا ۰۲۱-۲۶۱۵۹۰۶۴ تماس بگیرند.

پنجمین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران

انجمن مدیریت و مهندسی توسعه فناوری، این همایش را در تاریخ ۳۰ دی ماه ۱۴۰۰ برگزار می‌نماید. سه محور اصلی این همایش عبارتند از فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات. مقالات برگزیده این همایش در مجلات معتبر پژوهشی و تخصصی چاپ خواهند شد. نشانی وبگاه همایش ict.bcnf.ir است.

و مهندسی برق و الکترونیک می‌باشد. نشانی وبگاه کنفرانس mvip2022.ismvp-conf.ir است.

ادامه برگزاری همایش‌ها به شکل مجازی تا پایان اسفند ماه

بنا بر اعلام وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، با توجه به تأکید ستاد ملی مبارزه با کرونا مبنی بر رعایت پروتکل‌های ابلای و جلوگیری از تشکیل اجتماعات گسترده در کلیه مجامع از جمله دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، امکان برگزاری همایش‌ها به شکل مجازی تا پایان اسفند ماه ۱۴۰۰ تمدید گردیده است.

شانزدهمین همایش بین‌المللی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

این همایش به‌عنوان بزرگ‌ترین نشست تخصصی جامعه مدیریت نگهداشت، بهره‌برداری و مهندسی در تاریخ ۳ و ۴ اسفند ماه ۱۴۰۰ به‌صورت مجازی برگزار خواهد شد. براساس تصمیم کمیته اجرایی همایش، برای اعضای انجمن‌های علمی ۲۰ درصد تخفیف ثبت‌نام در نظر گرفته شده است. علاقه‌مندان برای کسب اطلاعات بیشتر و آگاهی از محورهای این همایش می‌توانند به وبگاه ipamc.org مراجعه کنند.

دهمین همایش ملی و نخستین همایش بین‌المللی بیوانفورماتیک ایران

انجمن بیوانفورماتیک ایران، این همایش را با همکاری پردیس‌های بین‌المللی دانشگاه تهران و علوم پزشکی تهران از ۳ تا ۵ اسفند ۱۴۰۰ در جزیره کیش برگزار می‌کند. محورهای تخصصی این رویداد علمی شامل موارد زیر می‌باشد:

- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در زیست‌شناسی
- مدل‌سازی در زیست‌شناسی محاسباتی
- کلان‌داده‌ها در زیست‌شناسی
- کشف و طراحی محاسباتی دارو
- زیست‌شناسی سامانه‌ای

- DXC Technology
- Experian PLC
- First Data Corporation
- Fiserv
- Guardian Analytics
- IBM Corporation
- SAP SE
- SAS Institute

پیش‌بینی می‌شود که بخش شناسایی و احراز هویت، سهم عمده‌ای از بازار را تا سال ۲۰۲۷ به‌دست آورد. افزایش کلاهبرداری‌های برخط، مانند ربایش هویت و در اختیار گرفتن حساب‌ها، به‌ویژه در بخش تجارت الکترونیکی، اهمیت شناسایی و احراز هویت را برای کاهش این خطرات، بیش از پیش ساخته است.

پیش‌بینی می‌شود که انواع تقلب‌های داخلی تا سال ۲۰۲۷ سالانه ۲۵٪ افزایش داشته باشد. منظور از تقلب داخلی، هر نوع فعالیت متقلبانه است که علیه یک سازمان توسط مدیران یا کارمندانش برای سوء استفاده مالی صورت گیرد. بخش بهداشت و درمان نیز از حملات رایانه‌ای و فعالیت‌های متقلبانه بی‌نصیب نیست. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۷، بالغ بر ۲۰٪ ادعاهای متقلبانه نظیر بیمه عمر در این بخش ثبت گردد. در اکتبر ۲۰۲۰، شبکه بهداشت دانشگاه ورمانت تحت تأثیر یک حمله رایانه‌ای به مدت ۴۰ روز از کار افتاد.

هم‌اکنون شرکت‌های فعال در بازار تشخیص و پیشگیری از تقلب‌های رایانه‌ای، بر بروزرسانی بُن‌سازه‌های خود تمرکز کرده‌اند.

آی‌تی‌نیوز آنلاین، ۱۵ دسامبر ۲۰۲۱

واکسیناسیون اجباری در گوگل

گوگل به کارمندانش اعلام کرده است که چنانچه خود را علیه کووید-۱۹ واکسینه نکنند، با کاهش پرداخت و نهایتاً اخراج از شرکت مواجه خواهند شد.

کارمندان گوگل تا تاریخ ۳ دسامبر فرصت داشتند تا وضعیت واکسیناسیون خود را مشخص و مدارک مثبت خود را بارگذاری کنند. در غیر این صورت باید تقاضای مرخصی می‌کردند.

نظیر ارسال فرم‌های درخواست و پرداخت پول برای خدمات دولتی را انجام دهند.

افراد به‌طور معمول باید برای تکمیل یک کار به وبگاه‌های مختلف دولتی برای یافتن اطلاعات مراجعه می‌کردند، اما خدمات بوروکرات شخصی‌سازی شده و این سامانه همه شهروندان را می‌شناسد و می‌تواند به‌طور خودکار آنچه آن‌ها نیاز دارند را انجام دهد.

این دستیار رقمی همچنین با شهروندان تماس می‌گیرد و انجام کارهایی مانند تجدید گواهی‌نامه رانندگی یا پرکردن پرونده مالیاتی را یادآوری می‌کند.

در آینده این دستیار رقمی برای درخواست خدمات از بخش خصوصی نیز به کار گرفته خواهد شد.

کامپیوتر ویکلی، ۷ دسامبر ۲۰۲۱

بازار روبه رشد تشخیص و پیشگیری از تقلب

بر پایه مطالعه‌ای که توسط شرکت گلوبال مارکت اینسایت صورت گرفته، بازار تشخیص و پیشگیری از تقلب‌های رایانه‌ای تا سال ۲۰۲۷ به ۱۰۰ میلیارد دلار بالغ خواهد شد. رشد به‌کارگیری تلفن‌های همراه و کاربردهای بانکداری الکترونیکی، عامل اصلی این رشد بازار خواهند بود.

رشد موارد تهدیدهای رایانه‌ای و پولشویی، نیاز به راه‌حل‌های تشخیص و پیشگیری از تقلب را شدت بخشیده است. دیجیتالی شدن سریع بخش‌های مختلف نظیر بانکداری و خدمات مالی و بهداشت و درمان، بسامد حملات رایانه‌ای را افزایش داده است. با افزایش این حملات در بخش بانکداری الکترونیکی و خدمات مالی، فراهم‌کنندگان این خدمات به‌منظور تأمین محیط امن‌تر و قابل اطمینان‌تری برای کاربران، بُن‌سازه‌های پرداخت دیجیتال را با راه‌حل‌های تشخیص و پیشگیری از تقلب یکپارچه ساخته‌اند.

هم‌اکنون، بازیگران اصلی این بازار عبارتند از:

- ACI Worldwide
- Arbutus Software

مختصات نقطه مورد نظر را تنظیم می‌کند و پهباد در ۳۰ متری بالای آن نقطه قرار می‌گیرد و دستگاه را با چتر نجات به پایین می‌فرستد.

پس از آن، پهباد به مرکز اورژانس گزارش می‌کند و کارشناس اورژانس به فردی که تلفن کرده است می‌گوید که دستگاه را بردارد و به او توضیح می‌دهد که چگونه آن را به بیمار وصل کند و چگونه آن را فعال سازد. بدین ترتیب، چند دقیقه پیش از رسیدن آمبولانس، به قلب بیمار شوک داده می‌شود و بخت نجات بیمار بین ۷ تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

کشور سوئد نخستین کشوری در جهان است که از چنین سامانه‌ای بهره می‌گیرد. نخستین پروژه آزمایشی این سامانه در تابستان ۲۰۲۰ انجام شد و دومین پروژه آزمایشی از اپریل ۲۰۲۱ آغاز شده و تاکنون ادامه دارد.

نسل فعلی این سامانه‌های پهبادی در شعاع ۶ کیلومتر و سرعت باد ۱۴ متر در ثانیه عمل می‌کند و در حال حاضر در شرایط بارانی کار نمی‌کند اما انتظار می‌رود که تا ۱۲ ماه آینده این نقیصه برطرف گردد.

کامپیوتر ویکلی، ۱۰ دسامبر ۲۰۲۱

به‌کارگیری هوش مصنوعی در کاهش دیوان سالاری

یک دستیار رقمی مجهز به هوش مصنوعی از سال آینده به شهروندان کشور استونی برای استفاده از خدمات دولتی کمک خواهد کرد. آزمون بتای این نرم‌افزار با موفقیت انجام شده است.

این دستیار رقمی که «بوروکرات» نام‌گذاری شده است، ترکیبی از شبکه‌های هوش مصنوعی همکنش‌پذیر است که هنگامی که افراد نیاز به تکمیل یک خدمت دولتی دارند، مستقیماً با آن‌ها تماس می‌گیرد. بوروکرات با افراد به‌صورت صوتی ارتباط برقرار می‌کند و با حذف دیوان سالاری، استفاده از خدمات دولتی را آسان‌تر می‌سازد.

شهروندان از طریق فرمان‌های صوتی بر روی دستگاه‌های مورد استفاده متداول مانند تلفن‌های هوشمند، قادر خواهند شد تا کارهایی

کارمندانی که تا تاریخ ۱۸ ژانویه از قوانین واکسیناسیون شرکت پیروی نکنند، یکماه مرخصی با حقوق و به دنبال آن، شش ماه مرخصی بدون حقوق دریافت خواهند کرد و سپس به خدمت آنان خاتمه داده خواهد شد.

رویتزر، ۱۵ دسامبر ۲۰۲۱

آمادگی شبکه‌ای کشورها

براساس بررسی ۶۰ پارامتر در ۱۳۰ اقتصاد جهان، سه کشور هلند، سوئد و دانمارک بیشترین آمادگی شبکه‌ای را دارا می‌باشند. کشور هلند با سه پله ترقی نسبت به سال ۲۰۱۹ به مقام نخست رسیده و کشور آمریکا نیز برای نخستین بار در بین پنج کشور برتر از این حیث جای گرفته است. براساس شاخص آمادگی شبکه‌ای، هشت کشور از ده کشور برتر در اروپا قرار دارند.

البته از نظر فناوری شبکه، شامل دستیابی، محتوا و فناوری‌های آینده، آمریکا همچنان در رتبه نخست جای دارد. کشور چین با وجودی که در هوش مصنوعی، تجارت الکترونیکی و فناوری‌های نسل پنجم جزء بازیگران اصلی است، اما از لحاظ آمادگی شبکه‌ای در رتبه ۲۹ قرار دارد. در بین اقتصادهای بزرگ جهان، کشور هند با ۲۱ رتبه پیشرفت نسبت به سال قبل، اکنون در رتبه ۶۷ قرار دارد.

کامپیوتر ویکلی، ۶ دسامبر ۲۰۲۱

هشدار سیاستمداران آلمان در مورد ممنوعیت تلگرام

به گفته یکی از مقامات ارشد دولت آلمان، دولت این کشور باید در صورتی که برنامه پیام‌رسان تلگرام به نادیده انگاری درخواست‌ها برای کمک به ردیابی محتواهای افراطی ادامه دهد، نسبت به برداشتن این برنامه از فروشگاه‌های اپل و گوگل اقدام کند.

تلگرام در آلمان به خاطر اشاعه نظریه‌پردازی‌های ضد واکسیناسیون و تبادل اخبار درباره خطرات آن و نیز سازمان‌دهی تظاهراتی که به خشونت کشیده شده‌اند، به شدت مورد نگرانی قرار دارد.

برنامه تلگرام که ادعا می‌کند تحت فشار سانسورهای دولتی نخواهد رفت، در مقایسه با بن‌سازهایمانند فیس‌بوک که در مقابل فشارهای دولتی نرمش بیشتری نشان می‌دهند، به‌طور فزاینده‌ای در بین فعالان اجتماعی و تظاهرکنندگان محبوبیت یافته است.

رویتزر، ۱۴ دسامبر ۲۰۲۱

فنلاند درصدد دموکراتیک کردن هوش مصنوعی

فنلاند می‌تواند نقش مهمی در افزایش درک آنچه نرم‌افزار هوش مصنوعی می‌تواند برای جامعه انجام دهد، ایفا کند.

در واقع، نقشی که فنلاند برای هوش مصنوعی در نظر گرفته، ابزاری است برای مهار فرصت‌های لجام‌گسیخته‌ای که هوش مصنوعی می‌تواند در اختیار بگذارد. و در این راه، در این کشور، به‌ویژه در پایتخت هلسینکی، استفاده از هوش مصنوعی به شیوه‌ای ایمن‌تر و اخلاقی‌تر صورت می‌گیرد.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در فنلاند تنها ابزاری برای رمارازها، بانکداری، بازاریابی و پیش‌بینی‌های سطح بالا نیست، بلکه به‌عنوان یک مدل عمومی به فروش می‌رسد، یعنی ابزاری که می‌تواند تسهیل‌گر سرگرمی‌ها، مشاغل و حوزه‌های مطالعاتی در سراسر کشور باشد.

تنها تفاوتی که از نظر کاربردهای هوش مصنوعی در فنلاند با بقیه جاها وجود دارد از جنبه آموزش است. تیمو روس، استاد علوم رایانه در دانشگاه هلسینکی، درسی را ارائه می‌کند به نام «محیط طبیعی هوش مصنوعی». او می‌گوید: دانشجویی داشتم که سرگرمی خیطی بود. او به من توضیح داد که کشیدن الگوها بر روی کاغذ و داشتن تصویری از قبل از آنچه باید دوخته شود، چقدر اهمیت دارد. و گفت آیا می‌تواند هوش مصنوعی را در این کار دخالت دهد. و من بدون آن که چیزی از خیطی بدانم، به او گفتم که این را بکند. من همین را به افراد دیگری که در هر شاخه هنری فعالیت می‌کنند، به کارگرانی که کارهای دستی می‌کنند، به رانندگان اتوبوس یا هر کاربرد دیگری که فکرش را بکنید می‌گویم.

فرصت واقعی در هوش مصنوعی آن چیزی نیست که در مجلات صنعتی یا مقالات علمی دیده می‌شود بلکه در همین کاربردهای روزمره است. و به همین دلیل است که همگان باید حداقل درک پایه‌ای از آن داشته باشند.

لازم به ذکر است که تیمو روس سرپرست برنامه آموزش هوش مصنوعی در مرکز هوش مصنوعی فنلاند است و این مبارزه او در راه «هوش مصنوعی برای همه» باعث شده که تا کنون ۷۵۰ هزار نفر دست‌کم مبنای هوش مصنوعی را فرا بگیرند. ۴۰٪ این افراد را خانم‌ها تشکیل داده‌اند که این تقریباً دو برابر میانگین دیگر دوره‌های برخط علوم رایانه است. و اغلب این افراد پس زمینه‌هایی غیردانشگاهی داشته و از سازمان‌های بزرگ و سطح بالا نبوده‌اند. آن‌ها افراد ساده جامعه بوده‌اند که یا می‌خواستند درباره موج هوش مصنوعی که در حال اثرگذاری بر نحوه تصمیم‌گیری‌های روزمره آن‌هاست چیزی یاد بگیرند و یا راه‌هایی را برای به کار بستن آن در وضعیت و فعالیت خود بیابند. اما چرا فنلاند پیش‌تاز این موضوع است؟

سیستم آموزش مدرسه‌ای در فنلاند افراد را به خوبی آماده می‌کند تا با دید انتقادی به اطلاعاتی که به دستشان می‌رسد نگاه کنند و فوراً آن‌ها را به‌عنوان حقیقت مطلق باور نکنند. درباره آن فکر کنند و عقیده خود را شکل دهند. بدین ترتیب، هنگامی که مبنای هوش مصنوعی را فرا می‌گیرند، بتوانند تشخیص دهند که استفاده از آن، اخلاقی و قابل اطمینان هست یا نه.

کامپیوتر ورلد، ۱۰ دسامبر ۲۰۲۱

خروج از ماز توسط روبات

ماز (maze) وسیله متداولی در بین روان‌شناسان برای ارزیابی قابلیت و ظرفیت یادگیری موش خانگی یا موش صحرایی است. اما روبات‌ها چی؟ آیا آن‌ها می‌توانند یاد بگیرند که با موفقیت مسیر پر پیچ و خم ماز را طی کنند؟ اکنون پژوهشگران دانشگاه فناوری آیندهوون در هلند و مرکز ماکس پلانک در آلمان ثابت کرده‌اند که بله، می‌توانند. روبات آن‌ها تصمیم‌گیری‌هایش را بر پایه همان سامانه‌ای می‌گیرد که انسان‌ها

از آن برای تفکر و اقدام استفاده می‌کنند: مغز. این مطالعه که در مجله ساینس ادونسز به چاپ رسیده، راه را برای کاربردهای جدید و جالب دستگاه‌های عصب‌ریختی (نورومورفیک) در پزشکی و فراتر از آن هموار می‌کند.

یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی در سال‌های اخیر به شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند و این امر به خاطر موفقیت‌های بسیاری که در بازشناسی تصاویر، تشخیص‌های پزشکی، تجارت الکترونیکی و بسیاری حوزه‌های دیگر به‌دست آورده‌اند، کاملاً قابل درک است. اما با وجود این، این رویکرد نرم‌افزاری به هوش ماشینی، نقطه ضعف‌های خود را دارد و از آن جمله می‌توان به مصرف بالای انرژی اشاره کرد. این مشکل باعث شده تا پژوهشگران برای ساخت رایانه‌هایی تلاش کنند که از لحاظ مصرف انرژی کارایی بهتری داشته باشند. و برای یافتن راه‌حل، بسیاری از پژوهشگران از نحوه عملکرد مغز انسان الهام گرفته‌اند، ماشین متفکری که از لحاظ مصرف کم انرژی بی‌رقیب است و این به خاطر چگونگی ترکیب حافظه و پردازش می‌باشد.

نورون‌ها در مغز ما از طریق همایه‌ها (سیناپس‌ها) با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند که هر بار اطلاعات در داخل آن‌ها جریان می‌یابد تقویت می‌شوند. این انعطاف‌پذیری است که باعث به یاد سپردن و یادگیری انسان‌ها می‌شود.

در این پژوهش نیز از همین مدل برای ساخت روباتی که قادر به یادگیری حرکت در یک مسیر پر پیچ و خم باشد استفاده شده است. درست مانند یک همایه در مغز موش که هر بار با حرکت درست در ماز یک روان‌شناس تقویت می‌شود، روبات نیز از طریق به کار بستن مقدار مشخصی الکتریسیته، «تنظیم» می‌شود. با تنظیم مقاومت در دستگاه، ولتاژ کنترل‌کننده موتور تغییر داده می‌شود و تعیین می‌کند که روبات به چپ بپیچد یا به راست.

روبات طوری برنامه‌ریزی شده که به‌صورت پیش‌فرض به راست می‌پیچد. هر بار که به یک مسیر بن‌بست برسد یا از مسیر مشخص شده برای خروج فاصله بگیرد، به او گفته می‌شود که یا برگردد و یا به چپ

بپیچد. این محرک اصلاحی در دستگاه عصب‌ریختی برای تلاش بعدی به یاد سپرده می‌شود.

روبات طراحی شده پس از ۱۶ بار تلاش توانست مسیر خروجی را با موفقیت بیابد.

ساینس دیلی، ۱۰ دسامبر ۲۰۲۱

احراز هویت از طریق حرکت

آزمون‌های دنیای واقعی نشان داده‌اند که احراز هویت جنبشی می‌تواند ابزار موفقیت‌آمیزی برای محافظت از تلفن‌های هوشمند و دیگر دستگاه‌های سیار در مقابل جرایم رایانه‌ای باشد. در مطالعه‌ای که در دانشگاه پلیموث انجام گرفت از کاربران تلفن‌های هوشمند خواسته شد که فعالیت‌های روزانه‌شان را انجام دهند و در همان حال، حسگرهای حرکتی درون دستگاه‌های سیار آن‌ها به جمع‌آوری داده‌ها درباره الگوهای گام‌برداری آن‌ها پرداخت.

نتایج نشان داد که دستگاه به‌طور میانگین در تشخیص نحوه حرکت فرد ۸۵٪ دقت داشت و اگر فرد به‌طور عادی یا سریع راه می‌رفت، این دقت تا ۹۰٪ افزایش می‌یافت.

هم‌اکنون بیش از ۶/۳ میلیارد کاربر تلفن هوشمند در دنیا وجود دارد که از دستگاه‌هایشان برای انجام خدمات متنوع و ذخیره‌سازی اطلاعات حساس و محرمانه استفاده می‌کنند.

با وجودی که سازوکارهای احراز هویت، مانند گذرواژه‌ها، پین‌ها و زیست‌سنجی‌ها، موجودند اما مطالعات نشان داده‌اند که سطح امنیت و کاربرپذیری چنین رویکردهایی به نحو قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌کند.

در این پژوهش تازه، از ۴۴ نفر در سنین ۱۸ تا ۵۶ خواسته شد که یک دستگاه تلفن هوشمند را برای ۷ تا ۱۰ روز حمل کنند. از آن‌ها خواسته شد تا تلفن را در کیسه متصل به کمربندشان قرار دهند تا داده‌هایی را که چرخش‌نما (ژیروسکوپ) و شتاب‌سنج دستگاه جمع‌آوری می‌کنند ضبط کند.

هر فرد به‌طور میانگین ۴۰۰۰ فعالیت ساده را در طول دوره آزمون انجام داد، از راه رفتن عادی و سریع تا بالا و پایین رفتن از پله‌ها. نتایج نشان داد

که ضریب خطا برای راه رفتن عادی و سریع به ترتیب ۱۱/۳۸٪ و ۱۱/۳۲٪ و برای پایین و بالا رفتن از پله‌ها به ترتیب ۲۴/۵۲٪ و ۲۷/۳۳٪ است.

ساینس دیلی، ۱۰ دسامبر ۲۰۲۱

تلاش امارات برای دستیابی به رایانش کوانتومی

امارات متحده عربی به‌عنوان بخشی از تلاشی که برای دستیابی به آخرین فناوری‌ها دارد، کار بر روی نخستین رایانه کوانتومی منطقه را آغاز کرده است.

مرکز نوآوری فناوری ابوظبی در مشارکت با یک شرکت نوآفرین (استارت‌آپ) اسپانیایی مستقر در بارسلون به نام «کلیمانجارو کوانتوم تک»، مرکز بین‌المللی پژوهش در فناوری‌های کوانتومی را برپا کرده است.

پژوهشگر ارشد این مرکز، حوزه ایگناسیولاتوره، استاد فیزیک نظری دانشگاه بارسلون است که برای کار در این مرکز به مرخصی آمده است.

با وجودی که رایانه‌های کوانتومی هرگز قادر به انجام بخش عمده‌ای از الگوریتم‌هایی که امروز توسط ابررایانه‌ها اجرا می‌شوند نخواهند بود، اما تعداد کمی از مسائل هستند که رایانه‌های کوانتومی قادر خواهند بود بسیار سریع‌تر از ابررایانه‌ها به حل آن‌ها بپردازند.

اغلب خبرگان عقیده دارند که دو کاربرد عملی که انتظار می‌رود ظرف ده سال آینده توسط رایانه‌های کوانتومی انجام گیرند عبارتند از شبیه‌سازی پدیده‌های طبیعی که دارای خصوصیات مکانیک کوانتومی هستند و حل مسائل بهینه‌سازی. یک مثال برای مورد اول، استفاده از رایانه‌های کوانتومی توسط شرکت‌های دارویی برای شبیه‌سازی مولکول‌های زیست‌شناختی جهت تولید سریع‌تر داروهای جدید است. یک مثال خوب برای مورد دوم نیز استفاده شرکت‌های تدارکاتی (لجستیک) از رایانه‌های کوانتومی برای تشخیص مسیرهای بهینه جهت ارسال محموله به تعداد زیادی شهر است.

کمپیوترویکلی، ۱۰ دسامبر ۲۰۲۱

ارتقای مهندسی نرم افزار از یک «مهارت» به یک «حرفه»

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

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

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

۱- چکیده

در سال ۲۰۲۱ در حالی که نرم افزار یک صنعت بزرگ و مهم جهانی به شمار می‌آید، یک صنعت نگران کننده هم است. بسیاری از پروژه‌های نرم افزاری با شکست مواجه شده و حتی انحراف‌های زمانی و هزینه‌ای زیادی داشته‌اند. کیفیت پایین نرم افزار به عنوان یک مشکل فراگیر باقی است؛ بخشی به این دلیل که سنج‌های کیفی نرم افزار عموماً نابلغ هستند. شیوع کرونا در سال ۲۰۲۰ مشکلات بیشتری را نیز به دلیل دشواری در مدیریت تیم‌ها، زمانی که بسیاری از مهندسان از منزل به شکل دورکاری کار می‌کنند، برای صنعت نرم افزار ایجاد کرد. فعالیت‌های گروهی مانند مرور طراحی و وارسی کد برنامه حالا باید به شکل دیگری (غیر حضوری، به جای حضوری و رو در رو) انجام شود. آموزش نرم افزار برای تعلیم معیارهای اثربخش و مهارت‌های اثربخش حرفه‌ای ناکافی است. در ملاقات‌هایی که توسط نویسنده با مدیران عامل و معاونان ارشد چندین شرکت فناوری داشت، مهندسی نرم افزار به دلیل شکست‌های پی‌درپی و انحراف‌های زمانی و هزینه‌ای بی‌شمار (پروژه‌های نرم افزاری)، به دید «نازل‌ترین» و «پر دردسرتین» نوع مهندسی نگریسته می‌شد. برخلاف شیوه‌ها و روش‌های پزشکی و نیز برخلاف سایر انواع مهندسی، صنعت نرم افزار بیش از ۶۵ سال کورکورانه راه پیموده است؛ بدون هیچ یا اندک داده‌ای در خصوص بهره‌وری یا کیفیت؛ و هیچ داده تجربی که ارزش ابزارهای نرم افزاری، روشنگارها یا زبان‌های برنامه‌نویسی را اثبات کند. به واسطه سنج‌های ضعیف کیفی، کنترل کیفیت نرم افزار نیز در سطح نازل و ضعیفی انجام می‌شود. از آنجا که کیفیت بالا منتج به کوتاه شدن زمان‌بندی‌ها، کاهش هزینه‌ها و مخاطرات می‌شود، بهبود کیفیت از طریق سنج‌هایی برای نواقص بالقوه و کارایی رفع نقص^۱ (DRE) به شکلی فوری لازم و ضروری است.

1- Defect Removal Efficiency

۲- مقدمه

پیش از پرداختن به موضوع «مهارتی» یا «حرفه‌ای» بودن مهندسی نرم افزار، نویسنده خواندن یک کتاب مهم را به خوانندگان توصیه می‌کند: «تحول اجتماعی جامعه پزشکی آمریکا». این کتاب دیدگاهی کلیدی را به این که چگونه یک مهارت جزء به یک حرفه مهم و در خور توجه بدل شد، به دست می‌دهد. این کتاب توسط پاول استار^۱ در

1- Paul Starr

سال ۱۹۸۲ نگارش شده است. نکته جالب توجه این که کتاب مذکور در سال ۱۹۸۴ برنده جایزه پولیتزر^۲ در بخش غیرتخیلی و یک جایزه بنکرافت^۳ شد.

در قرن نوزدهم، پزشکی در ایالات متحده آمریکا حرفه‌ای بود با

۲- این جایزه معتبرترین جایزه روزنامه‌نگاری در ایالات متحده آمریکا است که هر ساله (از ۱۹۱۷) با نظارت دانشگاه کلمبیا به روزنامه‌نگاران، نویسندگان، شاعران و موسیقی‌دانان داده می‌شود. این جایزه به نام بنیان‌گذار آن جوزف پولیتزر، روزنامه‌نگار مجاری‌تبار آمریکایی، در سده نوزدهم نام‌گذاری شده است.

۳- جایزه بنکرافت (Bancroft) هر سال از سوی دانشگاه کلمبیا به بهترین کتاب‌های سیاسی و تاریخ آمریکا اعطاء می‌شود. این جایزه در سال ۱۹۴۸ توسط فردریک بنکرافت تأسیس شد.

سازمان کوچک بی‌اهمیت با چند عضو شروع کرد و در طول زمان به یک سازمان حرفه‌ای مهم با بیش از ۲۴۰,۰۰۰ عضو در سال ۲۰۲۱ رسید. یکی از روش‌هایی که انجمن پزشکی آمریکا برای رسیدن به این رشد سریع به کار برد، تعامل با انجمن‌های مختلف پزشکی دولتی و محلی و پیشنهاد عضویت‌های دوجانبه بود.

با این روش، تعداد اعضای این انجمن از چند صد پزشک به بیش از ۸۰,۰۰۰ پزشک طی چند دهه رسید و به آن توان و قدرت کافی را داد که با دولتی‌های محلی برای به‌دست آوردن پروانه پزشکی اعمال نفوذ و رایزنی کند. علاوه بر آن، به پشتوانه این تعداد زیاد عضو، انجمن توان کافی را برای تاثیرگذاری روی محتوای درسی دانشکده‌های پزشکی و حتی الزام به تعطیلی برخی دانشکده‌های بی‌کیفیت پیدا کرد. در حوزه نرم‌افزار نیز داشتن همین عضویت‌های دوجانبه بین انجمن‌هایی مانند موسسه مدیریت پروژه^۴ (PMI)، موسسه مهندسان برق و الکترونیک^۵ (IEEE)، انجمن مدیریت اطلاعات^۶ (SIM)، انجمن ماشین‌های محاسب^۷ (ACM) و گروه کاربری بین‌المللی امتیاز کارکردی^۸ (IFPUG) و چند انجمن دیگر مفید است.

چیزی قریب ۱۰۰ سال طول کشید تا پزشکی از یک مهارت به یک حرفه پیشرو بدل شود. اگر کتاب استار یک راهنما باشد، چیزی حدود ۲۵ سال (اگر از همین امروز شروع شود) طول خواهد کشید تا نرم‌افزار احتمالاً بتواند به یک حرفه واقعی تبدیل شود.

۳- شاخص‌های حرفه‌ای بودن

شورای استانداردهای حرفه‌ای^۹، حرفه را با این مضمون تعریف می‌کند: «گروهی از افراد که آموزش‌های رسمی لازم را در یک زمینه دانشی مبتنی بر تحقیقات معتبر، کسب کرده و از یک آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای تبعیت و پیروی می‌کنند.» علاوه بر آن، افراد حرفه‌ای باید قادر باشند «آموزش و دانش خود را در سطح بالایی از شایستگی و صداقت به کار گیرند.» همه ما در حوزه نرم‌افزار این جمله را در سوگندنامه بقراط به خوبی به یاد داریم. «اول از همه، آسیب نرسانیم.» باید همچنین این جمله معروف دی‌مارکو^{۱۰} را به یاد داشته باشیم: «چیزی را که نمی‌توانید اندازه‌گیری کنید، نمی‌توانید مدیریت کنید.»

نکته جالب توجه این که ویکی‌پدیا در فهرست تخصص‌های حرفه‌ای، ۱۰۰ عنوان شغلی را ذکر کرده و مهندسی نرم‌افزار در این فهرست قرار ندارد. جدول شماره ۱، پانزده حرفه از حرفه‌های ذکر شده را نشان می‌دهد.

آموزش‌های پراکنده و قابل تامل آکادمیک، بدون هیچ قدرت سیاسی، بدون هیچ پروانه یا سازوکار گواهی‌دهی گسترده و فراگیر. تعداد معدودی از دانشکده‌های پزشکی، با دوره‌های پزشکی دو ساله، وجود داشتند.

شرط پذیرش در این دانشکده‌های پزشکی، نه مدرک کالج بود و نه حتی دیپلم دبیرستان. اساساً قدرت و توان مالی برای پرداخت هزینه در این دانشکده‌های انتفاعی پزشکی، تنها معیار و شرط پذیرش و ورود به آن‌ها بود. بسیاری از پزشکان جوان در دانشکده‌های پزشکی حضور نداشتند ولی به‌عنوان کارآموز (دستیار) در کنار دیگر پزشکان قدیمی تجربی کار کرده و تجربه می‌اندوختند.

این در حالی بود که دانشجویان پزشکی هیچ‌گاه پا به بیمارستان هم نمی‌گذاشتند؛ چرا که بیمارستان‌ها در اختیار گروه معدودی از پزشکان بود که هیچ‌گاه اجازه ورود پزشکان خارجی را به بیمارستان نمی‌دادند. حتی پزشکان عادی هم قادر به ویزیت بیماران خود، هنگامی که در بیمارستان پذیرش می‌شدند، نبودند. در انگلستان و برخی از کشورها، حتی زنان از پزشک شدن منع شده بودند.

هیچ پروانه پزشکی دولتی و سازوکاری برای اعطای گواهی در یک تخصص خاص وجود نداشت. هیچ قانون و مقرراتی برای مقابله با سوءدرمان پزشکی و حتی روشی برای نظارت و گزارش‌دهی از تصمیم‌های نادرست و غلط پزشکی هم وجود نداشت. داروهای مضرمانند تریاک، با وجود عوارض جانبی آن‌ها مانند اعتیاد، به شکل آزادانه‌ای تجویز و فروخته می‌شد. واقعاً تریاک و افیون حتی در پیشخوان داروخانه‌ها برای آرام کردن بچه‌های شلوغ و پر سر و صدا استفاده می‌شد.

پاول استار، بررسی این دوران گذار در پزشکی ایالات متحده آمریکا را از سال ۱۷۶۰ شروع می‌کند و تا حدود ۱۹۸۰ ادامه می‌دهد. در ابتدا، دکترهای پزشکی شاخه‌ای از آرایشگران بودند که عمدتاً به دلیل فقدان وجود دانشکده‌های پزشکی در آمریکا، کمترین آموزش حرفه‌ای را نسبت به کارآموزان پزشکان قدیمی داشتند.

طبق فهرستی که ویکی‌پدیا از دانشکده‌های پزشکی در ایالات متحده آمریکا ارائه می‌دهد، دانشکده پزشکی دانشگاه پنسیلوانیا در سال ۱۷۶۵، دانشکده پزشکی دانشگاه کلمبیا در سال ۱۷۶۷، دانشکده پزشکی دانشگاه هاروارد در سال ۱۷۸۲، دانشکده پزشکی دانشگاه دارموت در سال ۱۷۹۷، دانشکده پزشکی دانشگاه مریلند در سال ۱۸۰۷، دانشکده پزشکی دانشگاه ییل در سال ۱۸۱۱ و دانشکده پزشکی دانشگاه براون در سال ۱۸۱۱ تأسیس شدند. بعد از جنگ‌های داخلی بود که تعداد دانشکده‌های پزشکی در آمریکا افزایش یافت و در فهرست ۱۰۰ موسسه علمی پزشکی قرار گرفتند.

کتاب استار، سیر تحول تدریجی آموزش پزشکی و پزشکی حرفه‌ای را به همراه داستان جالب شکل‌گیری انجمن پزشکی آمریکا بیان می‌کند. به‌طور خلاصه، انجمن پزشکی آمریکا رشد خود را از یک

4- Project Management Institute

5- Institute of Electronics and Electrical Engineers

6- Society of Information Management

7- Association for Computing Machinery

8- International Function Point Users Group

9- Professionalism Standards Council

10- Tom DeMarco

جدول ۱: فهرست ۱۵ حرفه نمونه (به نقل از ویکی‌پدیا)

حسابداران	شیمی‌دان‌ها	معلمین مدارس
خلبانان	کشیش‌ها	پرستاران
متخصصین بیهوشی	دندانپزشکان	داروسازها
وکلا	مهندسان	دکترها
زیست‌شناسان	استادان دانشگاه	فیزیکدان‌ها

جدول ۲: پانزده اقدام اجرایی برای تحقق شرایط حرفه‌ای مهندسی نرم‌افزار

۱	تعداد پروژه‌های شکست خورده و ناموفق نرم‌افزاری کاهش یابد.
۲	تعداد پروژه‌های نرم‌افزاری با انحراف زمانی و هزینه‌ای کاهش یابد.
۳	نرم‌افزار با کیفیت پایین پس از استقرار بهبود یابد.
۴	بهره‌وری توسعه نرم‌افزار و کوتاه کردن زمان‌بندی‌ها بهبود یابد.
۵	ضعف‌های امنیتی نرم‌افزار در قبال حملات سایبری بهبود یابد.
۶	استفاده از معیارهای نادقیق و نامعتبر که واقعیت را مخدوش می‌کند، متوقف شود.
۷	معیارهای دقیق و شیوه‌های اثربخش سنجش به کار گرفته شود.
۸	پیش‌بینی‌های نادقیق و خوش‌بینانه پیش از شروع پروژه کاهش یابد.
۹	ردیابی نادقیق وضعیت حین توسعه حذف شود.
۱۰	هزینه‌های زیاد نگهداری پس از توسعه کاهش یابد.
۱۱	دعای قضایی تکراری از سوی مشتریان ناراضی، کاهش یافته یا حذف شود.
۱۲	سطح آموزش نرم‌افزار در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد بهبود یابد.
۱۳	آموزش‌های نرم‌افزاری بعد از فارغ‌التحصیلی و حین کار بهبود یابد.
۱۴	نظام اعطای پروانه یا گواهی در صنعت نرم‌افزار ایجاد شود.
۱۵	از تولید نرم‌افزارهای خاص و دستی به سوی تولید مولفه‌های استاندارد و قابل استفاده مجدد حرکت شود.

همه این پانزده حرفه، آموزش‌های حرفه‌ای بر اساس پیکره‌های بزرگ دانشی داشته و همه نیازمند داشتن نوعی گواهینامه یا پروانه پیش از شروع انجام هر کار حرفه‌ای هستند. اغلب آن‌ها، نیازمند آموزش‌های مستمر پس از شروع به کار، و به منظور روزآمد شدن بر اساس آخرین پیشرفت‌ها در حوزه تخصصی خود هستند.

نرم‌افزار در سال ۲۰۲۱ دارای یک دوجین از گواهینامه‌ها برای ابزارهای خاص و رده‌های عمومی مانند آزمون‌گر تایید صلاحیت شده یا تضمین‌گر کیفیت تایید صلاحیت شده است. با این حال، اندک داده‌های تجربی که دال بر اثربخشی این گواهینامه‌ها بر بهبود کارایی به شکل واقعی باشد، وجود دارد؛ اگر چه نقش آموزش قطعاً باید مفید باشد.

۴- چرا مهندسی نرم‌افزار هنوز یک حرفه نیست؟

آن‌هایی که در حوزه مهندسی نرم‌افزار کار می‌کنند، می‌توانند همواره به دستاوردهای مهمی که توسط مهندسان نرم‌افزار حاصل شده، افتخار کنند. این دستاوردها می‌تواند شامل توسعه نرم‌افزارهای پزشکی، نرم‌افزارهای بانکی و مالی، سامانه‌های عامل، نرم‌افزارهای دفاعی و نظامی و صدها برنامه کاربردی مهم و مفید باشد.

با این حال، صنعت نرم‌افزار تعداد زیادی از پروژه‌های لغو شده و انبوهی از پروژه‌هایی که دارای انحرافات زمانی و هزینه‌ای هستند را هم در کارنامه خود دارد. طی ملاقات‌هایی که توسط نویسندگان مدیران عامل و معاونان ارشد چندین شرکت فناوریانه داشت، دیدگاه کلی آن‌ها این بود که مهندسی نرم‌افزار یکی از غیرحرفه‌ای‌ترین و نالایق‌ترین نوع مهندسی است. اگر مدیران ما، مهندسی نرم‌افزار را به‌عنوان یک حرفه تلقی نکنند، ادعای ما در این خصوص بسیار سخت و غیرقابل قبول خواهد بود.

لایمن هامیلتون^{۱۱}، مدیرعامل سابق شرکت آی‌تی‌تی (ITT) در یک سخنرانی عمومی اعلام کرد: «برای این که مهندسان نرم‌افزار بتوانند در پروژه‌های جدی به کار گرفته شده و به آن‌ها اطمینان و اتکا شود، سه سال آموزش حین کار پس از فارغ‌التحصیلی لازم دارند؛ این زمان برای انواع دیگر رشته‌های مهندسی (مکانیک، مخابرات، الکترونیک، ...) یک سال است.»

برای این که نرم‌افزار یک گام از شرایطی که یک «مهارت» است به شرایطی که یک «حرفه» واقعی است حرکت کند، نیازمند حل برخی مشکلات شایع و حیاتی است که از ابتدا مانع حرکت نرم‌افزار بوده‌اند. در جدول شماره ۲، این مشکلات (در قالب اقدامات اجرایی) آمده است.

۴-۱ تعداد پروژه‌های شکست خورده و ناموفق نرم‌افزاری کاهش یابد
پروژه‌های نرم‌افزاری بسیار مخاطره‌آمیز هستند. در واقع، به نظر می‌رسد نرخ شکست پروژه‌های بزرگ نرم‌افزاری در مقایسه با سایر بخش‌های صنعت در تاریخ بشر، بیشتر است. همان‌گونه که دکتر واینبرگ^{۱۲}، از پیش‌تازان عرصه مهندسی نرم‌افزار، سال‌ها پیش این موضوع را متذکر شده بود: «اگر ساختمان‌ها هم مثل نرم‌افزارها ساخته می‌شدند، یک دارکوب می‌توانست تمدن بشری را نابود کند.» بر اساس بررسی ۲۶،۰۰۰ پروژه موفق و ناموفق نرم‌افزاری توسط نویسندگان، می‌توان نتیجه گرفت که شکست پروژه‌ها نسبت مستقیم با اندازه آن (بر حسب امتیاز کارکردی) دارند؛ آن‌گونه که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

محصولات نرم‌افزاری که اندازه آن زیر ۱،۰۰۰ امتیاز کارکردی است، دارای مخاطره کمی هستند. آن دسته از محصولات نرم‌افزاری که اندازه آن بیش از ۱۰،۰۰۰ امتیاز کارکردی است، احتمالاً بالاترین سطح مخاطره را در میان تمامی محصولات ساخته شده در تاریخ بشر دارند. این موضوع خوشایندی برای ادعای حرفه‌ای بودن مهندسی نرم‌افزار نیست.

کنترل کیفیت ضعیف، عامل عمده شکست و ناکامی پروژه‌های نرم‌افزاری است. کنترل کیفیت ضعیف در کنار عدم مدیریت رشد نیازمندی‌ها (حین اجرای پروژه)، می‌تواند زمان‌بندی طرح‌ریزی شده

11- Lyman Hamilton

12- Gerald Weinberg

جدول ۳: متوسط نرخ شکست پروژه‌های نرم‌افزاری

اندازه بر حسب امتیاز کارکردی	میانگین نرخ شکست (درصد)
۱	۱/۰۰
۱۰	۱/۸۶
۱۰۰	۳/۲۱
۱،۰۰۰	۱۰/۱۴
۱۰،۰۰۰	۳۱/۲۹
۱۰۰،۰۰۰	۴۷/۵۷
۱،۰۰۰،۰۰۰	۸۲/۲۹
متوسط:	۲۵/۳۴

برابر بیشتر مستندات تولید کند، این توان ممکن است ۰/۴۴ باشد؛ چرا که مستندسازی اولین عامل مهم هزینه‌ای در پروژه‌های دفاعی است.

علاوه بر آن، در پروژه‌های دفاعی حجم زیادی از نیازمندی‌های غیرکارکردی وجود دارد. یکی از مزایای استفاده از معیار امتیاز کارکردی، قابلیت آن در کمی کردن بهتر نتایج در مقایسه با معیارهای قدیمی (مانند تعداد خط برنامه) است.

۳-۴ نرم‌افزار با کیفیت پایین پس از استقرار بهبود باید

بخش عمده‌ای از پروژه‌های بزرگ نرم‌افزاری، کیفیت نسبتاً ضعیفی پس از استقرار دارند. تعداد زیادی از شرکت‌ها و نهادهای نظامی کیفیت نرم‌افزار را اندازه‌گیری و سنجش نمی‌کنند یا از اثربخشی انواع گوناگون فعالیت‌های رفع نقص مانند بازرسی‌ها، تحلیل‌های ایستا، آزمون و مواردی از این دست، آگاهی چندانی ندارند.

بخش عمده‌ای از دانشگاه‌ها به داده‌های تجربی در خصوص کنترل کیفیت نرم‌افزار دسترسی نداشته و از این رو، قادر به تدریس روش‌های روزآمد به دانشجویان در دوره کارشناسی نیستند. فقدان سنجش‌های کیفی و درک ناقص از کنترل کیفیت نرم‌افزار، دو دلیل کلیدی هستند که چرا مهندسی نرم‌افزار یک حرفه واقعی نیست و هنوز یک مهارت به شمار می‌آید.

به منظور بهبود کیفیت نرم‌افزار، دو عامل کلیدی باید بهبود یابد:

- نیاز است تا نواقص بالقوه از میانگین امروزی که ۲۵/۴ به ازای هر امتیاز کارکردی است به زیر ۵۰/۲ به ازای هر امتیاز کارکردی کاهش یابد.

- نیاز است تا کارایی رفع نقص از میانگین امروزی که ۵/۹۲ است به بالای ۹۹/۰ افزایش یابد.

این نتایج کیفی بر بررسی داده‌های ۲۶،۰۰۰ پروژه نرم‌افزاری توسط نویسندگان و نیز حضور او به‌عنوان کارشناس رسمی در ۱۵ دعوای حقوقی که موضوع آن کیفیت ضعیف محصول نرم‌افزاری بوده، مبتنی است.

آزمون به تنهایی برای دستیابی به یک محصول نرم‌افزاری با کیفیت کفایت نمی‌کند، چرا که اغلب گونه‌های آزمون حدود ۳۵٪ کارایی داشته، به این معنی که قادر هستند یکی از سه خطای موجود در برنامه را کشف کنند. تحلیل ایستا حدود ۵۵٪ و بازرسی‌های رسمی حدود ۸۵٪ کارایی دارند. ترکیبی هم‌افزا از بازرسی‌ها، تحلیل‌های ایستا و آزمون‌های رسمی می‌تواند کارایی کشف نقص را تا ۹۹/۵٪ افزایش دهد. موضوع بهتر این‌که، پروژه‌هایی که در آن کارایی رفع نقص بالا است (بیش از ۹۹٪) زمان‌بندی‌های کوتاه‌تر و هزینه کمتری نسبت به پروژه‌هایی که در آن کارایی رفع نقص کمتر است (زیر ۸۵٪) دارند.

در هر حال، با شیوع کووید-۱۹ برگزاری جلسات رو در رو و حضوری و انجام بازرسی‌ها بسیار خطرناک شده و به همین دلیل بسیاری از این فعالیت‌ها از طریق دورکاری انجام می‌شود. به نظر می‌رسد این

اولیه را تا ۲ برابر کرده و با این تاخیرها، نرخ بازگشت سرمایه از مثبت به منفی تبدیل می‌شود؛ در نتیجه، پروژه پیش از تکمیل شدن لغو شده و پایان می‌پذیرند.

۲-۴ تعداد پروژه‌های نرم‌افزاری با انحراف زمانی و هزینه‌ای کاهش یابد

در میان پروژه‌های نرم‌افزاری بالای ۱،۰۰۰ امتیاز کارکردی که لغو نشده‌اند، ۷۰٪ آن‌ها بیش از ظرف زمانی پیش‌بینی شده طول کشیده و ۶۰٪ آن‌ها هم بیش از بودجه پیش‌بینی شده مصرف کرده‌اند. این همان دلیلی است که چرا مدیران عامل و معاونان ارشد سازمان‌ها و بنگاه‌ها به تیم‌های مهندسی نرم‌افزار اعتماد ندارند. تخمین‌های زمانی و هزینه‌ای پروژه‌های نرم‌افزارهای معمولاً بیش از حد تصور خوش‌بینانه است؛ قطعاً بخشی به دلیل استفاده از تخمین‌های نادقیق دستی و غیررسمی است به جای استفاده از تخمین‌های دقیق پارامتریک.

کنترل کیفیت ضعیف که چرخه‌های آزمون را طولانی می‌کند در کنار رشد طرح‌ریزی نشده نیازمندی‌ها (۱٪ افزایش در نیازمندی‌ها به معنی افزایش زمان پروژه به مدت یک ماه تقویمی است)، دو عاملی هستند که باعث انحراف زمانی و هزینه‌ای در پروژه‌های نرم‌افزاری می‌شوند.

به‌طور تصادفی، برای محاسبه میانگین زمان‌بندی پروژه‌های نرم‌افزاری در ایالات متحده آمریکا، این قاعده تجربی به دست آمده است: رساندن اندازه پروژه بر حسب امتیاز کارکردی به توان ۰/۴ خروجی بر حسب ماه تقویمی است. به‌عنوان نمونه، برای پروژه‌ای با ۱،۰۰۰ امتیاز کارکردی، زمان تقویمی (برای توسعه) مورد نیاز حدود ۱۵/۸۴ ماه است.

در پروژه‌هایی که از یک فناوری خوب بهره می‌برند و دارای یک تیم فنی خبره است، این توان می‌تواند ۰/۳۸ باشد. به همین قیاس، در پروژه‌هایی که از فناوری‌های ضعیف‌تر استفاده کرده و تیم پروژه هم از تخصص و مهارت کمتری برخوردار است، این توان می‌تواند ۰/۴۲ باشد. در پروژه‌های دفاعی، که در مقایسه با پروژه‌های معمولی باید ۳

جدول ۴: تاثیر استفاده مجدد از مولفه‌های نرم‌افزاری بر بهره‌وری و کیفیت

میزان استفاده از مولفه‌های قابل استفاده مجدد	ساعت کاری به ازای هر امتیاز کارکردی	امتیاز کارکردی به ازای هر نفر-ماه	نواقص بالقوه به ازای هر امتیاز کارکردی	درصد رفع نقص	نواقص پس از تحویل به ازای هر امتیاز کارکردی
۹۵٪	۲/۰۷	۶۳/۶۳	۱/۲۵	۹۹/۷۵	۰/۰۰۳
۸۵٪	۲/۷۰	۴۸/۹۴	۱/۶۸	۹۸/۲۵	۰/۰۲۹
۷۵٪	۳/۵۱	۳۷/۶۵	۲/۱۰	۹۶/۸۷	۰/۰۸۶
۶۵٪	۴/۵۶	۲۸/۹۶	۲/۵۳	۹۵/۳۳	۰/۱۱۸
۵۵٪	۵/۹۳	۲۲/۲۸	۲/۹۵	۹۳/۹۰	۰/۱۸۰
۴۵٪	۷/۷۰	۱۷/۱۴	۳/۳۸	۹۲/۴۹	۰/۲۵۳
۳۵٪	۱۰/۰۱	۱۳/۱۸	۳/۸۰	۹۱/۱۰	۰/۳۳۸
۲۵٪	۱۳/۰۲	۱۰/۱۴	۴/۲۳	۸۹/۷۴	۰/۴۳۴
۱۵٪	۱۶/۹۲	۷/۸۰	۴/۶۵	۸۸/۳۹	۰/۵۴۰
۵٪	۲۲/۰۰	۶/۰۰	۵/۰۸	۸۷/۰۶	۰/۶۵۶
۰٪	۳۳/۰۰	۴/۰۰	۵/۵۰	۸۵/۷۶	۰/۷۸۳

مجدد نرم‌افزار را در یک پروژه با اندازه ۱,۰۰۰ امتیاز کارکردی که با زبان جاوا (Java) نوشته شده نشان می‌دهد.

از منظر بهره‌وری سنجش شده و زمان‌بندی سنجش شده، روش‌های چابک حدود ۱۵٪ بهتر از روش‌های سنتی و قدیمی مانند آبشاری هستند. زبان‌های برنامه‌نویسی امروزی مانند رابی (Ruby)، پایتون (Python) یا سوئیفت (Swift)، در مقایسه با زبان‌های برنامه‌نویسی قدیمی‌تر مانند کوبول (COBOL) یا فرتن (FORTRAN) از حیث کارایی بهتر هستند ولی کارایی و کیفیت را کمتر از ۱۲٪ بهبود می‌دهند.

تنها راه بهبود همزمان کیفیت و بهره‌وری، حذف طراحی‌های خاص و برنامه‌نویسی دستی و حرکت به سوی ساخت محصول بر اساس مولفه‌های استاندارد، قابل استفاده مجدد و تایید شده است.

۴-۵- ضعف‌های امنیتی نرم‌افزار در قبال حملات سایبری بهبود یابد

امنیت نرم‌افزار و حملات سایبری مشکلات نو و جدیدی هستند که هر روز جدی‌تر می‌شوند. جنایتکارانی که اقدام به حملات سایبری می‌کنند، دیگر رخنه‌گرهای فردی نیستند بلکه اعضای گروه‌های سازمان‌یافته جنایی با ساختاری پیچیده هستند.

حملات سایبری موضوع مهم و در عین حال پیچیده‌ای است و هر سازمان و نهاد مهم دولتی که نرم‌افزاری را تولید یا اجرا می‌کند، نیازمند داشتن تیم‌های داخلی امنیت و همچنین برقراری ارتباط با متخصصین خبره حملات سایبری و نیز ارتباط با متخصصان حملات سایبری در بخش دولت (مانند اداره تحقیقات فدرال^{۱۴}) است.

۴-۶- استفاده از متریک‌های نادقیق و نامعتبر که واقعیت را مخدوش می‌کند، متوقف شود

صنعت نرم‌افزار طی ۶۰ سال گذشته با معیارهای بد و روش‌های بد سنجش، کورکورانه حرکت کرده است. نویسندگان معتقد است که

روش به اندازه روش‌های حضوری کارایی نداشته و به همین دلیل کیفیت محصولات نرم‌افزاری تا حدی کاهش یافته است. البته پس از انجام واکسیناسیون کامل و شروع مجدد بازرسی‌ها و مرورها به شکل حضوری، این مشکل قطعاً مرتفع می‌شود؛ البته این موضوع احتمالاً در سال ۲۰۲۲ محقق خواهد شد.

کاهش تعداد نواقص بالقوه نیازمند استفاده از روش‌های پیشرفته‌ای از قبیل استفاده مجدد از مولفه‌های تایید شده که تعداد نواقص در آن‌ها در حد صفر است، مدل‌های نیازمندی‌ها و اثبات‌های خودکار صحت ۱۳ است. این می‌تواند تعداد نواقص بالقوه را از ۴/۲۵ خطا به ازای هر امتیاز کارکردی به ۲/۵ خطا به ازای هر امتیاز کارکردی، تقلیل دهد.

۴-۴- بهره‌وری توسعه نرم‌افزار و کوتاه کردن زمان‌بندی‌ها بهبود یابد

طراحی‌های خاص نرم‌افزار و برنامه‌نویسی دستی، ذاتاً کند، گران و خطا‌زا هستند؛ مستقل از این که چه روش‌گانی یا زبان برنامه‌نویسی استفاده شده باشد. در سال ۲۰۱۷ در ایالات متحده آمریکا، نرخ متوسط بهره‌وری در توسعه نرم‌افزار فقط حدود ۸ امتیاز کارکردی به ازای هر نفر-ماه بود. به بیان دیگر، ۱۶/۵ نفر-ساعت به ازای هر امتیاز کارکردی. نرخ استفاده مجدد از نرم‌افزار هم به‌طور متوسط زیر ۱۵٪ بوده است.

آنچه صنعت نرم‌افزار نیازمند تحقق آن است، نرخ پایدار بهره‌وری بالای ۲۵ امتیاز کارکردی به ازای هر نفر-ماه است، یا ۵/۸ نفر-ساعت کاری به ازای هر امتیاز کارکردی. تنها راه شناخته شده برای دستیابی به این چنین نرخ بالایی از بهره‌وری، حرکت از طراحی‌های خاص و برنامه‌نویسی‌های دستی به سوی درصد استفاده بیشتر از مولفه‌های تایید شده و قابل استفاده مجدد است.

جدول شماره ۴، تاثیر ناشی از به‌کارگیری از مولفه‌های قابل استفاده

14- Federal Bureau of Investigation

13- Automated proofs of correctness

۴-۷- معیارهای دقیق و شیوه‌های اثربخش سنجش به کار گرفته شود

تا سال ۲۰۲۱، بهترین معیار برای درک بهره‌وری نرم‌افزار، همان ساعت کاری به ازای هر امتیاز کارکردی است. این معیار می‌تواند برای همه فعالیت‌های مجزا و نیز برای کل پروژه اعمال شود؛ فعالیت‌هایی از قبیل نیازمندی‌ها، طراحی، برنامه‌نویسی و هر چیز دیگری که می‌تواند برای نشان دادن جزئیات دقیق توسعه نرم‌افزار سنجش شود.

بهترین معیار برای درک کیفیت نرم‌افزار، نواقص بالقوه‌ای هستند که با استفاده از امتیاز کارکردی سنجش شده است به همراه کارایی رفع نواقص. کارایی رفع نواقص عبارت است از درصد خطای یافت شده و رفع شده در نرم‌افزار پیش از تحویل به مشتری. اکنون در ایالات متحده آمریکا، میانگین کارایی رفع نقص ۹۲/۵٪ است ولی در بهترین شرایط به بیش از ۹۹/۵٪ هم می‌رسد.

از حیث تاریخی، این موضوع جالب توجه است که این هر سه معیار اثربخش توسط شرکت آی‌بی‌ام و طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۵ توسعه یافته و ارائه شدند. شرکت آی‌بی‌ام به دلیل صرف هزینه و تولید خانواده‌ای از معیارها که امکان دستیابی به دقت بالا را، هم در زمان تخمین پروژه و پیش از شروع آن و هم سنجش آن پس از تحویل به مشتری فراهم می‌کند، از سوی جامعه نرم‌افزار در خور تقدیر و قدردانی است.

در روش‌های ضعیف سنجش، داده‌هایی که به شکل خوداظهاری گزارش می‌شوند، تمایل دارد که بیش از ۵۰٪ هزینه‌های واقعی نرم‌افزار را حذف کند. در میان کارفرمایانی که نویسنده با آن‌ها ارتباطی داشته، دقت داده‌هایی که توسط خود افراد در خصوص توسعه گزارش شده، فقط حدود ۳۷٪ بوده است.

عمده موارد مفقوده در داده‌های خوداظهاری، عبارت هستند از: اضافه‌کاری‌های پرداخت نشده، هزینه‌های مدیریت پروژه، هزینه‌های اداری پروژه، هزینه همکاران پاره‌وقت پروژه، مانند تضمین کیفیت و مستندسازان فنی.

از آنجا که داده‌های خوداظهاری نقصان دارد، بهترین روش برای گردآوری داده‌های دقیق تاریخی، بهره‌گیری از یکی از سازمان‌های مهم در حوزه ترازایی^{۱۵} (یا هم‌سنجی) است. از این نوع شرکت‌ها ۳۵ تا در ایالات متحده آمریکا و تعداد معدودی نیز در اروپا فعالیت دارند. این گروه‌های ترازایی به کارفرمایان در گردآوری داده‌ها برای ۱۰۰٪ کار انجام شده، نه فقط بخش‌های کوچکی از کار مانند طراحی یا برنامه‌نویسی یا آزمون واحد که فقط ۳۰٪ کل تلاش پروژه هستند، کمک می‌کند.

عمده عوامل هزینه‌ای در توسعه نرم‌افزار، هزینه یافتن و رفع خطاها و هزینه تولید مستندات است. این هزینه‌ها باید قطعاً در کنار هزینه‌های برنامه‌نویسی و آزمون، بخشی از داده‌های تاریخی ترازایی باشند.

صنعت نرم‌افزار بدترین معیارها و بدترین شیوه‌های سنجش را در مقایسه با هر صنعت دیگری در کل تاریخ بشر دارد.

جای تعجب خواهد بود اگر بدانیم بیش از ۵٪ خوانندگان این مقاله از میزان بهره‌وری واقعی شرکت خود و سطح کلی کیفی آن (با استفاده از هر معیاری) آگاهی داشته باشند. کمتر از ۱٪ به میزان بهره‌وری و سطح کیفیت شرکت خود (با دقت ۱۰٪)، بر اساس استفاده از معیار امتیاز کارکردی آگاهی دارند. معیارهای بد و شیوه‌های بد سنجش، مشکلات فراگیر صنعت نرم‌افزار و یک شرمندگی حرفه‌ای است. صنعت نرم‌افزار هیچ‌گاه نمی‌تواند یک حرفه واقعی و تمام‌عیار باشد، بدون این که بداند چگونه باید نتایج را با دقت سنجش و تحلیل کند. این موضوع بسیار مهمی است که در یک مقاله نمی‌گنجد. همین بس که معیار تعداد خط برنامه، زبان‌های سطح بالای برنامه‌نویسی را «جریمه» کرده و نیازمندی‌ها و طراحی را پنهان می‌کند. معیاری که در یک شرمساری حرفه‌ای، زبان اسمبلی را در جایگاه برتری نسبت به رابی یا سوئیچت می‌نشانند.

معیار «هزینه به ازای نقص»، کیفیت را «جریمه» کرده و برای نرم‌افزارهای دارای خطاهای متعدد، بسیار ارزان است. هزینه به ازای نقص در برنامه‌های کاربردی با هزاران خطا، از برنامه‌های کاربردی که دارای تعداد معدودی خطا هستند، کمتر است.

هزینه‌های ثابت، دلیل بروز هر دو مشکل است. هر صنعت دیگری بجز صنعت نرم‌افزار، می‌داند که اگر هر فرآیند تولیدی هزینه‌های ثابت زیادی داشته و تعداد واحدهای تولید شده آن کاهش یابد، هزینه تولید به ازای هر واحد بالا خواهد رفت.

اگر تعداد خط برنامه را به‌عنوان یک واحد استفاده کرده و از یک زبان سطح بالا استفاده کنید، تعداد واحدهای تولید شده را کاهش داده‌اید. ولی کار روی نیازمندی‌ها و طراحی به مثابه هزینه‌های ثابت عمل کرده و هزینه به ازای هر خط را بالا می‌برند.

اگر خطاها را به‌عنوان یک واحد استفاده کرده و کنترل کیفیت اثربخشی داشته باشید، با استفاده از تحلیل ایستا و آزمون رسمی، هزینه ثابت تهیه و اجرای آزمایش‌ها، هزینه به ازای هر نقص را افزایش می‌دهد. این‌ها جملاتی بی‌اساس و بدون منطق نیستند، بلکه به شکل ریاضی اثبات شده‌اند.

دیگر معیارهای خطرناک ولی شایع در نرم‌افزار، امتیاز داستان^{۱۵} (تعریف نشده و بسیار خطاها) و امتیاز مورد کارخواست^{۱۶} (تعریف نشده و بسیار خطاها) و بدهی فنی^{۱۷} است که به نظر نمی‌رسد هیچ دو شرکتی در سال ۲۰۲۱ آن را به‌طور مشابه سنجش و اندازه‌گیری کرده باشند. نویسنده، معیارهای ضعیف را نشانه‌ای از سهل‌انگاری حرفه‌ای تلقی می‌کند؛ نرم‌افزار نمی‌تواند یک حرفه واقعی باشد مادامی که از معیارهای دقیقی مانند امتیاز کارکردی استفاده نکند.

15- Story point

16- Use-case point

17- Technical debt (از موضوعات و مفاهیم روشگان چابک که بر روش اولویت‌بندی پیاده‌سازی نیازمندی‌ها تمرکز دارد).

۲. تخمین‌های دقیق، از پشتیبانی ترازبایی‌های قابل دفاع برخوردار نیستند.
۳. تغییرات در نیازمندی‌های پروژه (حین توسعه) به شکل موثری مدیریت و اداره نشده است.
۴. کنترل کیفی ناقص است.
۵. سازوکار استفاده شده برای ردیابی پروژه، نتوانسته مدیریت سطح بالاتر را به شکل جدی از وضعیت و مشکلات آن آگاه کند.
۶. در قراردادهای سرفصل‌های مهمی مانند کنترل تغییرات و کیفیت حذف شده یا در آن‌ها از واژگان خطرناکی (که منجر به برداشت‌ها و تفسیرهای مختلف و گاه متضادی می‌شود) استفاده شده است.

کنکاش و غور در این دعاوی، نشان از آن دارد که مهندسان نرم‌افزار یا مدیران پروژه از وجود مشکلاتی که بعداً باعث شکست پروژه می‌شود، آگاهی داشته ولی گزارش‌های ماهانه وضعیت، در خصوص وجود این مشکلات هیچ هشدار یا به مدیریت یا کارفرما نداده است. در واقع، در برخی موارد، مدیریت پروژه مشکلات را عمداً کتمان و پنهان کرده؛ به این امید که پیش از آن که کسی آن‌ها را پیدا کند، حل خواهند شد. نکته اصلی این است که ردیابی وضعیت توسعه برنامه‌های کاربردی بزرگ نرم‌افزاری، در مقایسه با میانگین سال ۲۰۱۷، نیازمند بهبودهای قابل توجه است. ابزارهای خودکار ردیابی پروژه و به کارگیری دفتر کنترل پروژه برای برنامه‌های کاربردی بزرگ، می‌تواند این مشکل را بهبود دهد. ولی تا زمانی که سازوکار ردیابی پروژه مشکلات آن را به جای مخفی و پنهان کردن، آشکار نکند نرم‌افزار نمی‌تواند به عنوان یک حرفه تلقی شود.

ابزارهای موثر متعددی برای ردیابی پروژه، مانند ابزار اتومیتد پروژکت افیس (APO) که توسط شرکت کامپیوتراید (Computer Aid) عرضه شده، برای این منظور وجود دارند.

۴-۱۰ هزینه‌های زیاد نگهداری پس از توسعه کاهش یابد

همان گونه که بسیاری از خوانندگان واقف هستند، در برنامه‌های بزرگ کاربردی، بیش از ۵۰٪ کل هزینه مالکیت^{۲۱} (TCO) مربوط به پس از استقرار است تا حین تولید. در حالی که برخی از هزینه‌های مربوط به تکامل و رشد طبیعی کارکردها هستند، بخش عمده‌ای از هزینه‌های پس از استقرار مربوط به رفع خطاهایی است که پس از تحویل به مشتری در آن باقی مانده است، به علاوه هزینه «اصلاح بد». منظور از «اصلاح بد»، خطای جدیدی است که به شکل اتفاقی حین رفع خطاهای موجود ایجاد می‌شود. نرخ «اصلاح بد» در ایالات متحده آمریکا و در سال ۲۰۲۱، نشان‌دهنده آن است که رفع حدود ۷٪ خطاها، خطاهای جدید ایجاد می‌کنند. ولی در پودمان‌هایی که دارای پیچیدگی سایکلو ماتیک^{۲۲} بالای ۲۵ هستند، ایجاد «اصلاح بد» می‌تواند به ۳۰٪ هم برسد. «اصلاح بد» یک مشکل دائمی است ولی با

گروه کاربری بین‌المللی امتیاز کارکردی (IFPUG) معیار جدیدی را برای نیازمندی‌های غیرکارکردی در سال ۲۰۲۱ معرفی کرد. این معیار «فرآیند ارزیابی غیرکارکردی نرم‌افزار»^{۱۹} یا SNAP نام دارد. این معیار آن قدر جدید است که داده تجربی برای آن وجود ندارد. در نتیجه، در این مقاله به آن پرداخته نخواهد شد. نیازمندی‌های غیرکارکردی، مواردی مانند الزامات حاکمیتی (مانند قانون ساربنز-اکسلی^{۲۰}) برای برنامه‌های کاربردی در حوزه مالی هستند. این‌ها هزینه قابل توجهی را به پروژه توسعه نرم‌افزار تحمیل می‌کنند، در حالی که جزو نیازمندی‌های کاربر نیست.

۴-۸ پیش‌بینی‌های نادقیق و خوش‌بینانه پیش از شروع پروژه کاهش یابد

محض اطلاع خوانندگان، نویسنده مقاله ۱۰ ابزار مدل‌سازی پارامتریک را برای تخمین نرم‌افزار توسعه و ارائه داده است. شش تا از این ابزارها مالکانه بوده و خاص شرکت‌های مانند آی‌بی‌ام، آی‌تی‌تی و آی‌تی‌اند تی (AT&T) است. چهار تای دیگر به شکل تجاری در بازار عرضه شده و قابل دسترس هستند.

در برنامه‌های کاربردی که اندازه آن‌ها زیر ۲۵۰ امتیاز کارکردی است، تخمین‌های دستی توسط افراد خبره و تخمین‌های پارامتریک توسط ابزار ریسک‌مستر (RiskMaster) انجام می‌شود.

با این حال، هر چه اندازه برنامه کاربردی بزرگ‌تر می‌شود، تخمین‌های دستی به شکل فزاینده‌ای تمایل به سوی خوش‌بینی دارند. این در حالی است که تخمین‌های پارامتریک مراقبت می‌کنند که دقت خود را برای برنامه‌های کاربردی تا ۱۰۰,۰۰۰ امتیاز کارکردی یا بیشتر، حفظ کنند.

اگر اندازه نرم‌افزاری که در دست ساخت دارید، زیر ۲۵۰ امتیاز کارکردی است، استفاده از بسیاری از انواع تخمین‌های قابل قبول است. ولی اگر اندازه محصول نرم‌افزاری که در دست ساخت دارید بالای ۱۰,۰۰۰ امتیاز کارکردی است، باید استفاده از تخمین‌های دستی متوقف و از یکی از ابزارهای تخمین پارامتریک تجاری مانند ریسک‌مستر استفاده شود. حتی برخی از شرکت‌های پیشرو، تیم‌های خاصی برای تخمین اندازه نرم‌افزار در اختیار دارند.

۴-۹ ردیابی نادقیق وضعیت حین توسعه حذف شود

نویسنده به عنوان یک کارشناس رسمی در تعدادی از دعاوی حقوقی که موضوع آن‌ها پروژه‌های بزرگی بوده که لغو شده یا پس از استقرار به درستی عمل نکرده، به عنوان کارشناس رسمی حضور داشته است. بر همین اساس، مشاهده شده که شش مشکل عمده به کرات تکرار در این پروژه‌ها شده است:

۱. تخمین‌های دقیق انجام نشده و اگر هم شده، از آن‌ها پیروی و استفاده نشده است.

21- Total Cost of Ownership

۲۲- Cyclomatic complexity (معیاری است برای اندازه‌گیری پیچیدگی نرم‌افزار. این معیار یک شاخص کمی برای تعداد مسیرهای خطی مستقل در متن یک برنامه است.)

19- Software Non-functional Assessment Process

۲۰- Sarbanes-Oxley (برای اطلاع بیشتر در خصوص این قانون، رجوع شود به نشریه گزارش کامپیوتر، شماره ۲۱۸، آذر و دی ۱۳۹۳)

تعداد این دعاوی بیش از چیزی است که باید باشد. دعاوی مربوط به نقض تعهدات قراردادی، موضوع این بخش است؛ ولی در حوزه نرم افزار تنوع زیادی در خصوص دعاوی وجود دارد. به نظر می رسد علل ریشه ای نقض تعهدات و اقامه دعاوی قراردادی، حول چهار سرفصل حیاتی زیر باشد که همه آنها می توانند رفع شوند:

۱. تخمین های خوش بینانه هزینه و زمان پروژه پیش از شروع
 ۲. ردیابی بسیار ضعیف وضعیت برنامه کاربردی حین توسعه
 ۳. کنترل کیفی ناکافی و کارکرد نامناسب نرم افزار پس از تحویل به مشتری
 ۴. بی دقتی در کنترل تغییرات و ایجاد «اصلاح بد» در نرم افزار
- اگر مهندسی نرم افزار یک حرفه واقعی بود، همه این وضعیت های عمومی و شایع که منجر به اقامه دعاوی حقوقی می شوند، حذف می شد.

۴-۱۲ سطح آموزش نرم افزار در مقطع کارشناسی و کارشناسی

ارشد بهبود یابد

نویسنده تقریباً هر دو سال یک بار مجاری یادگیری مهندسی نرم افزار را بررسی می کند، چون تعداد نسبتاً اندکی از آنها وجود دارند. این بررسی ناظر به اثربخشی، سهولت، هزینه ها و سایر پارامترهای دوره های آموزشی است. نکته جالب توجه این که آموزش دانشگاهی جایگاه خیلی بالایی در میان این ۱۷ مجاری یادگیری ندارند (جدول شماره ۵). از سال ۲۰۲۰ و با شروع پاندمی کووید-۱۹، برگزاری کنفرانس ها و دوره های آموزشی از راه دور و از طریق ابزارهایی مانند زوم (Zoom)، رواج و گسترش یافته است. داده کافی در سال ۲۰۲۱ برای ارزشیابی کامل رویدادهایی که از این طریق برگزار شده و می شود، وجود ندارد. ولی به نظر می رسد که نسبت به نشست های حضوری و رو در رو در همان حوزه، اثربخشی کمتری داشته است.

همان گونه که تا کنون اشاره شد، به نظر می رسد رشته مهندسی نرم افزار در مقایسه با سایر رشته های مهندسی، نیازمند آموزش بیشتری حین کار پیش از حضور در پروژه های بزرگ است.

این واقعیت که اکثر دانشجویان فارغ التحصیل رشته مهندسی نرم افزار به خطرات معیارهای عامی مانند هزینه به ازای هر نقص یا تعداد خطوط برنامه آگاه نیستند، نشانه ای است از ضرورت ارتقا و بهبود آموزش های دوره دانشگاهی. بسیاری از فارغ التحصیلان ارزش سنجش کارایی رفع نقص را در فعالیت هایی مانند بازرسی های رسمی و تحلیل ایستا و آزمون نمی دانند.

این خلأ در آموزش مهندسی نرم افزار را با آنچه پزشکان درباره اثربخشی داده های گوناگون و رویه های درمانی می دانند، مقایسه کنید. نرم افزار به شکل کورکورانه ای در حال حرکت است؛ چرا که معیارهای ضعیف و شیوه های ضعیف سنجش مانع پیشرفت آن شده و قضاوت در خصوص اثربخشی ابزارها، روش ها، زبان ها و دیگر عوامل کارایی نرم افزار را دشوار کرده است.

استفاده از ابزارهای تحلیل ایستا برای رفع خطا پیش از یکپارچه سازی آنها، به طور کامل قابل حل است. سنجه های غیرحرفه ای کیفیت و کنترل کیفیت، علت تولید «اصلاح بد» به شمار می آیند.

یکی دیگر از هزینه های سرسام آور پس از تحویل محصول به مشتری، سروکار داشتن با پودمان های خطا است. شرکت آی بی ام کشف کرد که خطاها دارای توزیع اتفاقی نیستند بلکه در تعداد اندکی از پودمان ها دارای خطای زیاد جمع شده اند. شرکت های دیگری مانند ریتون (Rayton) و ای تی اند تی نیز وجود پودمان های خطا را در اغلب سامانه های بزرگ خود گزارش کرده اند.

به طور کلی، کمتر از ۳٪ پودمان ها در یک برنامه کاربردی حاوی بیش از ۵۰٪ همه خطاها هستند. بنابراین، نیمی از هزینه های رفع خطاها پس از تحویل مربوط به «پودمان های خطا» هستند؛ خطاهایی که می تواند و باید پیش از تحویل رفع شوند.

یک ترکیب هم افزا از روش های پیشگیری از نواقص، حذف نواقص پیش از آزمون (مانند تحلیل ایستا و بازرسی) در کنار روش های رسمی آزمون و طراحی آزمایش ها با استفاده از نمودارها علت معلول^{۲۳}، می تواند به طور کلی پودمان های خطا را پیش از تحویل نرم افزار حذف کند. به کارگیری ابزارهای پیچیدگی سایکلو ماتیک برای همه پودمان نیز مهم است. بخشی به خاطر شیوه های بسیار ضعیف مدیریت کیفیت و کنترل کیفیت در صنعت نرم افزار است که اغلب پودمان های خطا خیلی دیر کشف می شوند. در واقع، سنجه های کیفی آن قدر بد هستند که بسیاری از شرکت ها پودمان های خطا در برنامه های خود داشته ولی از وجود آن بی اطلاع هستند. برای دستیابی به یک جایگاه حرفه ای، لازم است نرم افزار کمتر از ۸٪ «اصلاح بد» ایجاد کند و پودمان های خطا هم نداشته باشد؛ چرا که هر دوی این مشکلات فراگیر دارای راه حل های فنی قابل دسترس و قابل استفاده هستند.

۴-۱۱ دعاوی قضایی تکراری از سوی مشتریان ناراضی، کاهش یافته یا حذف شود

نویسنده با کارفرمایانی قرارداد داشته که بر اساس آن وظیفه داشته وضعیت پروژه های برون سپاری شده کارفرما را بررسی و تحلیل کند. حین اجرای این پروژه، مشاهده شد که حدود ۷۰٪ از پروژه ها به شکل معقولی موفقیت آمیز بوده و هم پیمانکار و هم کارفرما به طور کلی از انجام کار رضایت داشته اند. ولی در ۳۰٪ پروژه ها، به دلیل کیفیت پایین محصول و تاخیر در زمان بندی اجرا، نارضایتی قابل توجهی از سوی کارفرما وجود داشت. در حدود ۵٪ از پروژه های در دست بررسی نیز اقامه دعوا شده بود یا این کار در جریان بود. در تعداد معدودی از این دعاوی هم نویسنده به عنوان کارشناس رسمی حضور داشت.

عدم رضایت و طرح دعوا در مورد سایر قراردادها هم رخ می دهد، مانند قراردادهای ساخت خانه، تعمیرات خانه؛ ولی در مورد نرم افزار

23- Cause-effect graphs

جدول ۵: رتبه‌بندی مجاری یادگیری مهندسی نرم‌افزار

رتبه از منظر دسترسی	رتبه از منظر اثربخشی	رتبه از منظر کارایی	رتبه از منظر هزینه	نوع آموزش	میانگین امتیاز
۱	۹	۱	۱	مرور وب	۳/۰۰
۲	۶	۲	۳	آموزش الکترونیکی/وبینار	۳/۲۵
۴	۳	۳	۴	کتاب الکترونیکی	۳/۵۰
۷	۱	۴	۹	آموزش در خانه	۵/۲۵
۱۰	۷	۳	۴	مطالعه فردی با استفاده از لوح‌های فشرده	۶/۰۰
۵	۵	۶	۱۳	آموزش توسط عرضه‌کنندگان	۷/۲۵
۶	۴	۵	۱۴	آموزش‌های تجاری	۷/۲۵
۳	۱۶	۹	۲	وبگاه‌های ویکی	۷/۵۰
۵	۸	۸	۱۲	کنفرانس‌های حضوری	۸/۲۵
۸	۱۳	۷	۸	وبگاه‌های شبیه‌سازی	۹/۰۰
۱۱	۱۲	۱۳	۵	مطالعه فردی با استفاده از کتاب	۱۰/۲۵
۹	۱۴	۱۱	۷	ژورنال‌های علمی	۱۰/۲۵
۱۲	۱۰	۱۰	۱۱	آموزش حین کار	۱۰/۷۵
۱۴	۱۱	۱۲	۱۰	ارشاد	۱۱/۷۵
۱۳	۱۵	۱۴	۶	کتاب	۱۲/۰۰
۱۶	۳	۱۵	۱۵	آموزش در مقطع کارشناسی	۱۲/۲۵
۱۵	۲	۱۶	۱۶	آموزش در مقطع کارشناسی ارشد	۱۲/۲۵

۴-۱۴ نظام اعطای پروانه یا گواهی در صنعت نرم‌افزار ایجاد شود

پزشکان، قضات و بسیاری از انواع مهندسان دارای پروانه هستند و انواع گوناگون نهادهای گواهی‌دهنده هم وجود دارند. تا سال ۲۰۱۷، گواهی‌های مختلفی در حوزه نرم‌افزار وجود داشته ولی عموماً به شکل رسمی دولتی وجود ندارند.

پروانه‌هایی که برای مهندسی رایانه و مهندسی نرم‌افزار وجود دارند، ممکن است برای مهندسان مشاوره که برای نهادهای عمومی کار کرده و نیاز به مهر و امضای اسناد رسمی دولتی دارند، لازم و ضروری باشد. این امکان می‌دهد که متقاضیان موفق از عنوان مهندس حرفه‌ای^{۲۴} (یا PE) در هنگام امضای قراردادها یا گزارش‌های رسمی استفاده کنند. با این حال، اغلب انواع مهندسان نرم‌افزار که مشمول بند معافیت‌های صنعتی هستند، به این پروانه‌ها نیازی ندارند.

موضوع اصلی این است که اعطای پروانه چه زمانی باید اتفاق بیفتد و در این صورت، چه بخشی از پیکره دانش مهندسی نرم‌افزار باید به‌عنوان بخشی از این فرآیند آزمون شود؟ با فرض فراگیر بودن مشکلاتی که مهندسی نرم‌افزار با وجود کنترل کیفیت ضعیف و معیارهای بد دارد، برای اعطای پروانه لازم خواهد بود سرفصل‌هایی مانند دانش کنترل کیفیت موثر و دانش کمی‌سازی اثربخش کیفیت و بهره‌وری نرم‌افزار، در آزمون‌های مربوط لحاظ شوند.

۴-۱۵ از تولید نرم‌افزارهای خاص و دستی به سوی تولید

مولفه‌های استاندارد و قابل استفاده مجدد حرکت شود

طراحی خاص و موردی محصولات نرم‌افزاری و برنامه‌نویسی‌های

۴-۱۳ آموزش‌های نرم‌افزاری بعد از فارغ‌التحصیلی و حین کار

بهبود یابد

طی یک بررسی که چندین سال پیش توسط نویسنده در خصوص تاثیر آموزش‌های حرفه‌ای پس از استخدام در شرکت‌ها انجام شد، نتایج جالبی به دست آمد. شرکت‌هایی که ۱۰ روز در طول سال برای افراد خود آموزش‌های داخلی حرفه‌ای برگزار می‌کنند، نرخ‌های بالاتری از بهره‌وری و کیفیت در نرم‌افزار را نسبت به شرکت‌هایی (با همان اندازه و با همان زمینه کاری) که هیچ آموزشی را ارائه داده بودند، داشتند. به بیان دیگر، اختصاص ۱۰ روز در سال به آموزش‌های حرفه‌ای، به تولید نتایج بهتری منجر می‌شود، اگر چه این زمان در برخی شرکت‌ها به ۱۰ هفته هم می‌رسد.

برخی شرکت‌ها برنامه‌های آموزشی بسیار اثرگذاری را برای کارکنان خود دارند که به نظر نویسنده از برخی آموزش‌های دانشگاهی برتر است. در میان شرکت‌هایی که این آموزش‌های حرفه‌ای داخلی پس از استخدام را به شکل عالی انجام می‌دهند می‌توان به آی‌بی‌ام، مایکروسافت، آمازون، گوگل، اپل و ای‌تی‌اندتی اشاره کرد.

با توجه به شیوع کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰، بسیاری از آموزش‌های حضوری در شرکت‌ها متوقف و جای خود را به آموزش‌های از راه دور و با استفاده از ابزارهایی مانند زوم دادند. این ابزارها اثربخشی آموزش‌های حضوری را ندارند. در سال ۲۰۲۲ و با افزایش نرخ واکسیناسیون، بی‌شک آموزش‌های حضوری به‌عنوان روشی استاندارد توسط همه شرکت‌ها دوباره به کار گرفته شده و استفاده خواهد شد.

در آینده مولفه‌های استاندارد بیشتر و بیشتری تولید شده و طیف برنامه‌های کاربردی که می‌توانند از طریق این مولفه‌های تایید شده و بدون آسیب‌پذیری‌های امنیتی تولید شوند، افزایش خواهد یافت. به جای نیاز به طراحی‌های خاص و برنامه‌نویسی دستی انسانی که امکان ایجاد شکاف‌های امنیتی در آن وجود دارد، سرهم‌بندی مولفه‌های تایید شده می‌تواند تا ۱۰ برابر سریع‌تر و ارزان‌تر نسبت به بهترین روش‌های برنامه‌نویسی مانند چابک باشد؛ همچنین بسیار امن‌تر از هنجارهای کنونی که در آن آسیب‌پذیری‌های امنیتی بی‌شمار و پراکنده هستند.

۵- نتیجه‌گیری

نویسندگان فعالیت‌های کاری خود را در حوزه نرم‌افزار از اواخر سال ۱۹۶۵ شروع کرده و شاهد پیشرفت‌های فنی محدود طی این سال‌ها بوده است. به عنوان مثال، نویسنده طی دوره‌ای که معیارهای امتیاز کارکردی، بازرسی‌های رسمی و تخمین‌های پارامتریک و نیز ایجاد مدل رابطه‌ای دادگان برای اولین بار استفاده شدند، در شرکت آی‌بی‌ام حضور داشت.

نویسندگان همچنین در طول فعالیت‌های کاری خود، شاهد معرفی رایانه شخصی اپل ۱ (Apple I) و معرفی ویندوز توسط مایکروسافت و نیز عرضه رایانه‌های شخصی توسط آی‌بی‌ام بوده است. او همچنین شامل تکامل زبان‌های برنامه‌نویسی از یک زبان (زبان اسمبلی) تا ۳,۰۰۰ زبان بوده است. در کنار این‌ها، او شاهد تکامل روش‌های نرم‌افزاری از یکی تا ۸۰ تا در سال ۲۰۲۱ بوده است.

علاوه بر این، نویسنده ناظر توسعه نظریه و روش‌های مهندسی نرم‌افزار^{۲۵} (یا SEMAT)، که تلاش می‌کند مهندسی نرم‌افزار را بر یک پایه یا قابلیت اطمینان بیشتر و تکرارپذیر از طریق رسمیت‌بخشی به مفاهیم و چارچوب‌های توسعه نرم‌افزار قرار دهد، بوده است. این رویکرد مفیدی برای تولید حجم بیشتری از مولفه‌های قابل استفاده مجدد استاندارد است. طراحی‌های خاص و موردی و برنامه‌نویسی دستی همواره گران و خطا‌زا خواهند بود.

در گذشته، نویسندگان این مقاله زمانی ویراستار یک مجله پزشکی و مقالات تحقیقاتی در حوزه پزشکی نیز بوده است. او همچنین دستی هم بر ویراستاری تعدادی از مجلات تخصصی مهندسی نرم‌افزار و کتاب‌هایی از ناشرین مختلف در این حوزه داشته است.

مقالات پزشکی یک سوم بحث خود را به سنج‌ها و معیارهایی اختصاص می‌دهند که شامل داده‌های دقیق کمی شده است. از سوی دیگر، در مقالات نرم‌افزاری به ندرت پاراگرافی به سنج‌ها و معیارها اختصاص داده شده و به ندرت حاوی داده‌های دقیق و کمی شده هستند. همان گونه که خوانندگان مطلع هستند، رشته پزشکی طی ۱۰۰ سال گذشته حرفه‌ای بود که بیشترین فراگیری را داشته است. در مقابل، مهندسی نرم‌افزار هنوز به عنوان یک حرفه واقعی شناخته

دستی توسط برنامه‌نویسان انسانی، ذاتاً پرهزینه، کند و خطا‌زا است؛ مستقل از این که چه زبان برنامه‌نویسی استفاده شده و چه روشگانی به کار گرفته شده باشد. روشگان چابک اگر چه اندکی در مقایسه با آبشاری سریع‌تر است ولی در مقایسه با نیازهای واقعی کسب‌وکار هنوز کند است.

تنها راه اثربخش برای مهندسی نرم‌افزار، حرکت از تولید خاص و موردی به سمت ساخت برنامه‌های نرم‌افزاری با استفاده از مولفه‌های قابل استفاده مجدد و تایید شده است. این ایده از ساخت نرم‌افزار، بیشتر شبیه ساخت خودرو در خطوط مونتاژ شرکت خودروسازی فورد است؛ به جای طراحی خاص و ساخت دستی خودرو برای مسابقات فرمول ۱.

در واقع، هنگامی که میزان استفاده از نرم‌افزارهای قابل استفاده مجدد به بالای ۷۵٪ به‌طور میانگین رسید، همان چیزی که تا کنون برای ساخت و تولید خودرو اتفاق افتاده برای نرم‌افزار هم رخ خواهد داد: ابزارهای رباتیک توسعه نرم‌افزار می‌توانند برای آن بخش از نرم‌افزار که با استفاده از مولفه‌های استاندارد و قابل استفاده مجدد نرم‌افزار ساخته می‌شوند، جایگزین تحلیل‌گران و برنامه‌نویسان انسانی شود. با این حال، هنوز تحلیل و برنامه‌نویسی انسانی به منظور خلق طراحی‌های خاص و برنامه‌نویسی موردی برای ویژگی‌های تازه و بدیع نیاز خواهد بود، نه برای برنامه‌های کاربردی عامی که با استفاده از مولفه‌های قابل استفاده مجدد و تایید شده ساخته می‌شوند.

یک خودروی مسافربری معمولی و یک خودروی مسابقه فرمول ۱، همان تعداد از قطعات مکانیکی را دارند؛ ولی هزینه ساخت ماشین مسابقه، به دلیل حجم زیادی از نیروی انسانی ماهر که درگیر طراحی و ساخت آن هستند، دست کم ۱۰ برابر خودروی معمولی است. به همین قیاس، زمان ساخت یک خودروی مسابقه نیز ۱۰ برابر زمان ساخت یک خودروی معمولی است. طراحی‌های موردی و ساخت دستی در هر صنعتی، ذاتاً گران و کند هستند.

اگر زمان و هزینه ساخت یک ساختمان ۵۰ طبقه، یک کشتی باری ۵۰,۰۰۰ تنی و یک سامانه نرم‌افزاری با ۵۰,۰۰۰ امتیاز کارکردی را با هم مقایسه کنید، مشاهده خواهید کرد که سامانه نرم‌افزاری نه تنها دارای هزینه بسیار بیشتری است که روند تولید و ساخت آن هم کندتر است. پس از استقرار و استفاده عملیاتی، سامانه نرم‌افزاری نسبت به دو مورد دیگر از قابلیت اطمینان کمتری برخوردار بوده و دارای نواقص بسیار بیشتری است که در زمان استفاده با یکدیگر تداخل دارند. بدتر از آن این‌که، احتمال حمله رایانه‌ای جانیان خارجی که در جستجوی سرعت داده‌ها یا اختلال در عملیات سامانه هستند، بسیار بیشتر از دو مورد دیگر است.

این مشکلات فراگیر و شایع هستند، ولی رفع آن‌ها غیرممکن نیست. هم اکنون ساخت برنامه‌های نرم‌افزاری با استفاده از مولفه‌های قابل استفاده مجدد استاندارد از حیث فنی امکان‌پذیر است. بالابردن سطح مصونیت نرم‌افزار در مقابله با حملات سایبری خارجی نیز ممکن است.

است؛ پیش از آن که پزشکی سنجه‌ها و معیارهای دقیق را استفاد کرده و به کار گیرد.

نکته جالب در خواندن کتاب استار این بود که مشاهده می‌شود پزشکی ۲۰۰ سال پیش همان قدر آشوب‌ناک و ناکارا بود که نرم‌افزار در سال ۲۰۱۷.

وضعیت روش‌ها و شیوه‌های پزشکی در سال ۱۸۲۱ به شکل هشداردهنده‌ای مشابه روش‌ها و شیوه‌های مهندسی نرم‌افزار در سال ۲۰۲۱ است. هر دو فاقد پروانه‌های لازم، مقررات و سنجش بودند و هر دو ترکیبی بودند از روش‌های شیادی و مضر با شیوه‌های سودمند؛ بدون این که بیماران یا کارفرمایان راهی به شناخت این که «کدام روش درست و کدام غلط است»، داشته باشند.

۶- منبع

این مقاله از منبع زیر برگرفته شده است:

- Capers Jones, Advancing Software from a Craft to a Profession, CrossTalk, May 2021, pp. 10-20.

نشده و هنوز در سال ۲۰۲۱ تحت عنوان یک مهارت دسته‌بندی می‌شود.

شیوع کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ رشد حرفه‌ای مهندسی نرم‌افزار را کند کرده است؛ پاره‌ای به دلیل ترس ناشی از برگزاری کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی حضوری و نیز برگزاری نشست‌های تیمی و بازرسی‌های تیمی. در هر حال، با گسترش واکسیناسیون در سال ۲۰۲۱ این مشکلات تا حدودی کاهش یافته یا به‌طور کامل از بین خواهند رفت؛ مگر ثابت شود گونه جدیدی از ویروس‌ها در مقابل واکسن‌های تولید و استفاده شده مقاوم هستند.

دلیل دیگر برای وضعیت نازل نرم‌افزار، عدم استفاده از معیارها و سنجه‌های اثربخش است. در نتیجه، نرم‌افزار تقریباً هیچ داده دقیقی در کیفیت و بهره‌وری نرم‌افزار یا اثربخشی روشگان‌ها و زبان‌های مختلف برنامه‌نویسی ندارد.

فقدان فعلی یک پایگاه دانشی نرم‌افزار از شاخص‌های پیشرو کیفیت و هزینه، یک شرمندگی حرفه‌ای است. تشخیص مشکلات نرم‌افزاری در سال ۲۰۱۸ بیشتر شبیه تشخیص‌های پزشکی در سال ۱۸۱۷

جدیدترین کتاب از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران منتشر شد!

کار عمیق

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ پنجم



نظریه فضل تقدّم و فضل تجمّع

علیرضا خلیلیان

پست الکترونیکی: akhalilian@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4079-703X

شناخته نمی‌شود. اما افراد دیگری پیدا می‌شوند که طرح را به بلوغ می‌رسانند و نام آن‌ها بر طرح علمی تازه گذاشته می‌شود. اگرچه آن‌هایی که یافته‌ها را جمع‌آوری می‌کنند باید ارج گذاشته شوند، اما آن‌هایی که برای اولین بار طرحی را پیشنهاد می‌کنند را نباید از یاد ببریم و فضل تقدّم را تماماً باید به آن‌ها اعطا کنیم. کوتاه سخن این‌که، بحث ما دایر بر سهم و رتبه همه افرادی است که از تولد تا بلوغ نویافته‌های علمی و فناورانه نقشی ایفا می‌کنند.

جمع‌آوری شواهد

این بخش به نمونه‌های مختلفی می‌پردازد که همگی با فرضیه‌ای که در بخش قبل مطرح کردیم مطابقت دارند. به‌سخن دیگر، مطالب این بخش شواهد تجربی متعددی برای فرضیه مطرح‌شده هستند.

کشف اتم

مطرح کردن اندیشه اولیه اتم را به دو تن از فیلسوفان یونان باستان نسبت می‌دهند. برتراند راسل^۱ [۲] در کتاب تاریخ فلسفه غرب و در فصل نهم به‌نام «تمیستها» به این موضوع می‌پردازد. لئوکیپوس^۲ از فیلسوفان پیشاسقراطی و شاگردش دموکریتوس^۳ که حدود ۲۵۰۰ سال پیش می‌زیسته‌اند، آرائی دارند که نشان می‌دهد باور دارند اجسام باید از ریشه‌های بنیادی و تجزیه‌نشده تشکیل شده باشد. البته راسل معتقد است که این از بخت فیلسوفان یونان باستان بوده

«در نزد اهل علم هیچ چیز مهم‌تر از تاریخ علم و منطق اکتشاف، یعنی شیوه بر ملا ساختن خطاها، بهره جستن از فرضیه‌ها و قوه خیال و نحوه التزام به امتحان‌ها نیست.»
لرد آکتن، فیلسوف سده ۱۹ میلادی

فرضیه‌ای در مورد نقش آفرینان در فرایند کشف و بلوغ علمی

فرضیه ما این‌است که از پیشنهاد یک طرح تازه علمی تا بلوغ آن فرایند سه مرحله‌ای طی می‌شود. به‌نظر می‌رسد که به‌ازای هر طرح علمی تازه الف، اعم از اکتشاف، یافته، دستاورد یا ابداع فرد یا گروهی در تاریخ علم وجود داشته باشد که بتوان اولین پیشنهاد طرح الف را به آن فرد یا گروه نسبت داد. این مرحله اول را «فضل تقدّم» می‌نامیم. در مرحله دوم چون اغلب، طرح‌های اولیه پیشنهادی به‌شکل خام یا نظری ارائه می‌شوند، در طی ماه‌ها، سال‌ها، دهه‌ها یا سده‌های بعد چندین فرد یا گروه آن‌را بیشتر می‌کاوند. بالاخره بعد از گذشت مدت زمانی، فرد یا گروهی پیدا می‌شود که نتایج همه کاوش‌ها را پیرامون آن طرح علمی جمع می‌کند و آن‌ها در شکل بالغ، کاربردی و مدوّن ارائه می‌نماید. این مرحله سوم را «فضل تجمّع» می‌نامیم. لازم به ذکر است که تامس کوهن [۱] منطق و ساختار اکتشاف علمی را در اثر کم نظیرش توصیف کرده است. اما بحث کوهن بر شکل‌گیری و زوال انقلاب‌های علمی متمرکز است، درحالی‌که فرضیه ما بر این نکته متمرکز شده که معمولاً فرد اول همه حرف‌ها را راجع به یک طرح علمی تازه نمی‌زند و حتی گاهی نام او در تاریخ هم

1- Bertrand Russell

2- Leucippus

3- Democritus

میانگین^{۱۹} را برای تبیین مسائل اجتماعی و مردم‌شناسی مطرح کرد [۵]. انتقادی که به کتله وارد می‌کنند این است که او نمودار زنگوله‌ای را در همه پدیده‌ها و موقعیت‌ها مصداق‌پذیر می‌دانست که آماردانان معتقدند چنین تفسیری خطاست.

ریسک و پیامدهای آن

تاکنون کتاب‌های درسی و مقالات پژوهشی بسیاری در مورد ریسک و شیوه برخورد با آن در رشته‌های مختلف نوشته شده است. اما نسیم نیکلاس طالب^{۲۰} [۴] در کتاب قوی سیاه، که با آن به شهرت رسید، اولین بار یافته‌ها و مشاهدات را جمع‌آوری کرد و توجه ما را اختصاصاً متوجه و متمرکز بر یکی از انواع ریسک کرد که شاید به آن بی‌توجه بودیم یا باورهای نادرستی نسبت به آن داشتیم.

ریسک پیشامد الف، از دانستن احتمال رخداد پیشامد الف و پیامد پیشامد الف در صورتی که واقع شود، می‌تواند شناسایی، تحلیل و مدیریت شود. هرچند اغلب ریسک را در مورد پیشامدهای مضر (منفی) به کار می‌برند اما درحقیقت در مورد پیشامدهای سودآور و مفید (مثبت) هم مصداق دارد. مدیریت ریسک در یک موقعیت یعنی برآورد کنیم که چه پیشامدهایی در آن موقعیت ممکن است رخ دهند، احتمال هر کدام چقدر است، پیامد هر پیشامد چیست و ما برای حفظ خود از آثار و پیامدهای هر پیشامد چه اقدامات پیش‌دستانه‌ای می‌توانیم انجام دهیم.

بنابر پژوهش‌های بهاءالدین خرمشاهی [۶]، ریشه واژه ریسک به «روتیک» در زبان فارسی میانه (پهلوی) در زمان ساسانیان برمی‌گردد که بعدها معرب شده و به شکل «رزق» و در انگلیسی به صورت ریسک درآمده است. ایرانیان و بسیاری از مردم معتقدند که رزق و روزی از جانب خداوند تعیین می‌شود و از این نگاه، سرشت بختی دارد که تلاش انسان برای به دست آوردن روزی بیشتر شاید به ثمر نرسد. نسیم طالب در کتاب خودش به ما یادآوری کرد که ریسک راجع به پیشامدهایی مصداق دارد که ما می‌توانیم رخداد آن‌ها را حدس بزنیم و احتمالی به رخداد آن‌ها نسبت دهیم. بنابر گفته طالب، بختانگی^{۲۱} این گونه پیشامدها حالت رام و ملایم دارد. درحالی که پیشامدهایی هستند که اصلاً نمی‌دانیم اینها ممکن است رخ دهند، چه برسد که بخواهیم احتمالی برای رخداد آن‌ها تخمین بزنیم. چنین پیشامدهایی، بختانگی لجام‌گسیخته دارند. واقعه یازدهم سپتامبر در آمریکا، شیوع بیماری کرونا برای مردم عادی، فروپاشی بازارهای مالی در ۲۰۰۸، فروش بی‌سابقه کتاب‌های هری پاتر از نمونه‌های پیشامدهایی هستند که بشر در مورد آن‌ها «جهل مرکب» دارد؛ یعنی نمی‌داند که چه چیزی را نمی‌داند. بحث طالب در کتابش این است که پیشامد چنین رخدادهایی را دست‌کم و نادیده نگیریم و سعی می‌کند با طرح استدلال‌های مختلف به‌وضوح پیام کلیدی خود را تبیین نماید.

که به اندیشه‌ای رسیدند که حدود ۲۰۰۰ سال بعد شواهدی تجربی برای آن پیدا شد. اما مارک ابرهارت^۴ [۳] با این گفته راسل مخالف است و باور دارد که آن فیلسوفان درست چیزی را تبیین کرده‌اند که در جهان مشاهده می‌کردند. آن زمان بشر هر چیزی را از چند ماده خام بنیادی می‌ساخت. مثلاً سنگ را خرد می‌کرد و از آن وسیله‌ای برای بریدن گوشت حیوانات ایجاد می‌کرد و ده‌ها وسیله دیگر نیز از سنگ ساخته می‌شد. پس تعجبی نداشت که فیلسوفان آن زمان، آنچه را در دنیای درشت‌ها می‌دیدند به دنیای ریزها نیز تعمیم دهند. از حدود پنج سده گذشته تا امروز افرادی چون جان دالتون^۵، جوزف تامسون^۶، ارنست رادرفورد^۷، نیلز بور^۸ و جیمز چادویک^۹ مدل‌های متنوع و پیشرفته‌ای از اتم و آرایش اجزای داخلی آن ارائه کردند و شواهد تجربی بسیاری مؤید وجود اتم گردآوری نمودند. در نهایت در سده بیستم بود که یافته‌ها جمع شد و توصیف ریاضی پیچیده‌ای از رفتار کوآنتومی ذرات زیراتمی توسط گروهی به نام‌های اِروین شرودینگر^{۱۰}، پُل دیراک^{۱۱} و ورنر هایزنبرگ^{۱۲} ارائه شد.

نمودار زنگوله‌ای و توزیع نرمال

آنچه که امروزه به نام نمودار زنگوله‌ای گاوس می‌شناسیم، کار اصلی از ریاضی‌دان آلمانی کارل فریدریش گاوس^{۱۳} نبود [۴]. گاوس بی‌گمان کارهای بسیاری روی توزیع نرمال و توسعه و کاربردی‌تری آن انجام داد که باعث شد به اشتباه برسد. اما نمودار زنگوله‌ای را فردی به میان آورد به نام آبراهام دوموار^{۱۴} که قمارباز فرانسوی بود و به ترتیب در ۱۶۶۷ و ۱۷۵۴ به دنیا آمد و درگذشت. بعدها مارکی دو لاپلاس^{۱۵}، ریاضی‌دان فرانسوی که در بین سال‌های ۱۷۴۹ تا ۱۸۲۷ می‌زیست، از آمار برای تبیین و تفسیر موضوعات انسانی و اجتماعی همچون نسبت تولد مردان به زنان استفاده کرد. پس از او آدولف کتله^{۱۶} که در مورد جامعه‌شناسی و رفتار مردم پژوهش می‌کرد از نمودار زنگوله‌ای برای توصیف رفتار میانگین مردم استفاده کرد. کتله ریاضی‌دان و اخترشناس بلژیکی بود که بین سال‌های ۱۷۹۶ تا ۱۸۷۴ می‌زیست. او نظریه احتمال را از لاپلاس آموخت و هم‌عصر بزرگانی چون پواسون^{۱۷} و فوریه^{۱۸} بود. کتله مقالات متعدد و رساله مفصلی پیرامون فیزیک اجتماعی و مکانیک اجتماعی نوشت و اندیشه «انسان

4- Mark Eberhart

5- John Dalton

6- Joseph John Thomson

7- Ernest Rutherford

8- Niels Bohr

9- James Chadwick

10- Erwin Schrödinger

11- Paul Dirac

12- Werner Heisenberg

13- Carl Friedrich Gauss

14- Abraham de Moivre

15- Pierre-Simon Laplace

16- Adolphe Quételet

17- Siméon Denis Poisson

18- Joseph Fourier

19- Average Man

20- Nassim Nicholas Taleb

21- Randomness

کشف پنی‌سیلین

در سال ۱۸۷۶ جان تیندال^{۲۲} و در دهه ۱۹۲۰ آندره گراتیا^{۲۳} در آزمایش‌هایی دیده بودند که وقتی ماده‌ای کپک می‌زند، رشد باکتری‌هایی همچون استافیلوکوک^{۲۴} متوقف می‌شود. اما به ذهن آن‌ها نرسید که این ویژگی می‌تواند خاصیت درمانی داشته باشد. اما در سال ۱۹۲۸، الکساندر فلمینگ^{۲۵} دوباره این پدیده را مشاهده کرد و به ذهنش رسید که می‌توان از آن برای درمان عفونت استفاده کرد. به گفته برایان آرتور^{۲۶} [۷] دلیل این که فلمینگ به چنین درون‌بینی رسید، حضور او در جنگ در مقام پزشک بود. او دیده بود که بسیاری از سربازان به دلیل عفونت از بین می‌روند و طبعاً، ناخودآگاه ذهنش به دنبال چاره‌ای بود. این شد که با دیدن نابودی باکتری‌ها در حضور کپک، فکر کرد شاید بتوان از این کپک برای از بین بردن عفونت‌ها استفاده کرد. حدود سیزده سال بعد از کشف فلمینگ بود که پنی‌سیلین به عنوان دارویی مؤثر وارد کاربرد روزمره شد.

دست‌کم دو درس در این وقایع تاریخی نهفته است. یکی این که آمادگی قبلی و درگیری مستقیم پژوهشگر با مشکل است که شامه او را برای درک و دریافت نوبافته‌ها و نوآوری‌های علمی تیز می‌کند. دوم، از یک کشف علمی تا دیدن میوه آن در دست مردم، به زمانی نسبتاً طولانی نیاز داریم؛ این کارها وقت می‌برد.

ابداع هوپیما

وقتی در حل جدول یا یک مسابقه تلویزیونی در مورد اختراع هوپیما پرسیده شود، اغلب ما پاسخ می‌دهیم، «برادران رایت»^{۲۷} و پاسخ ما هم درست از آب در می‌آید. اما بد نیست بدانیم دو اصل یا فناوری مورد نیاز برای پرواز، سال‌ها قبل از پرواز هوپیمای برادران رایت در ۱۹۰۳ شناخته شده بود. این دو فناوری، یکی پیشرانی^{۲۸} با استفاده از موتور درون‌سوز و دیگری خیز برداشتن^{۲۹} با کمک بال‌های ثابت برای شکافت هوا بود. اما چهار مشکل مانع ساخت وسیله پرنده شده بود که برادران رایت آن‌ها را حل کردند. اول آن‌ها وسیله‌ای برای حفظ پایداری هوپیما طراحی کردند. دوم موفق شدند سطح بال را به صورت مناسبی طراحی کنند که خیز لازم را به هوپیما بدهد. سوم موتور سبکی برای تولید نیروی پیشران ساختند و چهارم توانستند بازدهی این موتور پیشران را بالا ببرند. بی‌شک کار برادران رایت در به ثمر نشستن رؤیای پرواز بشر، به‌غایت چشمگیر بوده است، اما بی‌انصافی است اگر فضل تقدّم ساخت هوپیما را کاملاً به برادران رایت اعطا کنیم.

ماشین عمومی محاسبات و تصمیم‌ناپذیری

ریاضی‌دان آلمانی دیوید هیلبرت^{۳۰} در ۱۹۲۰ می‌خواست مسئله‌ای را حل کند که آن‌را مسئله «تصمیم‌گیری» خوانده بود. او به دنبال روشی بود که بتواند هر جمله ریاضی در منطق مرتبه اول را اثبات یا رد کند. در آن دوران مسئله جالب برای پژوهشگران منطق ریاضی، مسئله تصمیم بود که با بنیادهای ریاضی سروکار داشت نه بنیادهای برنامه‌سازی. در سال ۱۹۳۱ کورت گودل^{۳۱} منطق‌دان اتریشی مقاله‌ای راجع به تصمیم‌ناپذیری نوشت به نام «درباره گزاره‌های صوری تصمیم‌ناپذیر در پرنکیپیا ماتماتیکا و نظام‌های مرتبط». گودل اثبات کرده بود که باید جملاتی در مورد ریاضیات و هندسه اقلیدسی وجود داشته باشد که نه بتوان آن‌ها را اثبات کرد و نه رد. قضایای گودل محدودیت‌های ذاتی هر نظام صوری اصل‌بنیاد را نشان می‌دهند.

فرد دیگری که روی مسئله تصمیم کار کرد، آلونزو چرچ^{۳۲} منطق‌دان آمریکایی بود. چرچ حل‌ناپذیری مسئله تصمیم برای منطق مرتبه اول را با استفاده از حساب لمدای^{۳۳} ابداعی خودش و نیز توابع بازگشتی (حاصل کار گودل و هربراند^{۳۴}) اثبات کرد؛ یعنی نشان داد که الگوریتمی عمومی برای بررسی صدق یا کذب فرمول‌های منطقی وجود ندارد.

سپس آلن تورینگ^{۳۵} ریاضی‌دان انگلیسی و دانشجوی چرچ، در مقاله ۱۹۳۶ خود «درباره اعداد محاسبه‌پذیر و کاربردش در مسئله تصمیم» خودکارهای^{۳۶} ابداع کرد که نه ورودی داشت و نه خروجی. این ماشین یک عدد حقیقی را با دقت بسیار زیاد محاسبه می‌کرد و هرگز اجرایش پایان نمی‌یافت. خودکاره تورینگ با آنچه امروز ماشین تورینگ می‌خوانیم تفاوت‌هایی داشت. کار تورینگ نشان داد ابزار روشمندی که هیلبرت به دنبال آن بود نمی‌تواند وجود داشته باشد. یعنی نشان داد مسایلی هستند که رایانش‌پذیر نیستند.

چندین سال طول کشید که خودکاره تورینگ به شکل امروزی مفهومی‌سازی شد و افرادی همچون امیل پُست^{۳۷}، آلونزو چرچ، استفان کلینی^{۳۸} و مارتین دیویس^{۳۹} مفهوم خودکاره تورینگ را به شکل ماشین تورینگ امروزی تغییر دادند [۸]. آنچه که از این تاریخچه کوتاه فهمیده می‌شود این است که افراد بسیاری در پرورش خودکاره تورینگ، به‌شکلی که امروز می‌شناسیم، سهیم بوده‌اند. فضل تقدّم و فضل تجمع، هیچ‌کدام به‌طور کامل به تورینگ نمی‌رسد، اما او بدون شک فرد تأثیرگذاری در علم رایانش است و پیشرفت‌های سرسام‌آور رایانش، مدیون میراث او هم هست.

30- David Hilbert

31- Kurt Gödel

32- Alonzo Church

33- Lambda

34- Jacques Herbrand

35- Alan Turing

37- Emil Leon Post

38- Stephen Cole Kleene

39- Martin Davis

۳۶- یعنی یک رایانه نظری

22- John Tyndall

23- André Gratia

24- Staphylococcus

25- Alexander Fleming

26- Brian Arthur

27- Wright brothers

28- Propulsion

29- Lift

نظریه بازی‌ها

نظریه بازی‌ها در رابطه با انتخاب تصمیم‌های راهبردی است، در هر موقعیتی که تعدادی از باشندگان^{۴۰} در تعقیب هدفی رقابت می‌کنند و با هم اندرکنش دارند [۵]. مطرح شدن نظریه بازی‌ها به‌شکلی که امروزه می‌شناسیم، با مقاله جان فون نویمان^{۴۱} در ۱۹۲۸ شروع شد. فون نویمان در این مقاله به بازی دو نفره مشارکتی مجموع صفر پرداخته و اثبات کرده است که همیشه در چنین بازی‌هایی نقطه تعادلی وجود دارد. سپس فون نویمان به‌همراه اسکار مورگن‌اشترن^{۴۲} در ۱۹۴۴ کتابی نوشتند و در آن به تشریح رفتار اقتصادی مردم و چگونگی تبیین و تحلیل آن با نظریه بازی‌ها پرداختند.

بعد از این کارهای پیشگامانه، جان فوربز نش^{۴۳} مقالاتی در ۱۹۵۱ نوشت و در آن نشان داد که در بازی‌های چند نفره غیرمشارکتی هم می‌توان نقطه تعادلی پیدا کرد. به‌سختی دیگر، نش نشان داد که وقتی چندین بازیکن وجود دارد، ائتلافی هم در کار نیست و بازیکنان به‌دنبال بیشترین سود هستند، مجموعه‌ای از راهبردها برای هر بازیکن وجود دارد که همگی را در نقطه تعادل^{۴۴} قرار دهد. رابطه ریاضی این موضوع امروزه به‌نام تعادل (موازنه) نش شناخته می‌شود. تعادل نش وضعیتی است که در آن هر کس با این فرض که دیگران چه می‌کنند، بهترین کار ممکن را انجام می‌دهد.

نظریه بازی‌ها در زمینه‌های متعددی کاربرد پیدا کرده است مثل تحلیل رفتار اقتصادی و اجتماعی مردم، فیزیک اقتصادی^{۴۵}، اقتصاد اجتماعی^{۴۶}، تبیین کارکرد سلول‌های مغز، علم اقتصاد اعصاب^{۴۷}، علم عصب‌شناختی اجتماعی^{۴۸}، زیست‌شناسی اعصاب^{۴۹}، تحلیل شکل‌گیری اجزای شبکه‌های پیچیده، توضیح رفتار ذرات زیراتمی و محاسبات کوانتومی. از این جهت نظریه بازی‌ها را می‌توان زبانی دانست که به علوم مختلف وحدت می‌بخشد و چهارچوبی برای مطالعه و پیشگویی رفتار جمعی فراهم می‌آورد.

اندیشه تحلیل احتمالی انتخاب‌ها سابقه‌ای بسیار قدیمی‌تر از سده بیستم دارد. اما به‌نظر می‌رسد فون‌نویمان اولین کسی باشد که آن را در قالب نظریه‌ای مدون و کاربردی ارائه کرده باشد. از این‌رو می‌توان فضل تجمع را به او اعطا کرد.

نظریه‌های پراکنده در مورد نور و کشف سرشت آن

اخترشناس دانمارکی اولیه رومر^{۵۰} در سال ۱۶۷۶ برای اولین بار

کشف کرد که نور با سرعت بسیار زیاد ولی معین حرکت می‌کند. او سرعت نور را حدود ۲۲۵,۰۰۰ کیلومتر در ثانیه محاسبه کرد. با وجود اختلاف با سرعت واقعی نور که امروز می‌دانیم حدود ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر در ثانیه است، اما کار رومر بسیار ارزشمند بود. تا سال ۱۸۶۵ نظریه‌های پراکنده‌ای برای نور مطرح شده بودند اما نظریه مدون و جامعی برای نور وجود نداشت. در آن سال بود که جیمز ماکسول^{۵۱} نظریه‌های مختلفی که در مورد الکتریسته و مغناطیس مطرح شده بودند را جمع کرد و نظریه یکپارچه‌ای مطرح کرد. بنابر نظریه ماکسول، نور موج الکترومغناطیسی است که با سرعت ثابتی حرکت می‌کند. اما دانشمندان فکر کردند که این سرعت ثابت را نسبت به چه چیزی باید اندازه بگیرند؟ به‌همین دلیل نظریه‌ای مطرح شد که جهان از ماده‌ای به‌نام «اتر^{۵۲}» پر شده که حتی در خلأ نیز وجود دارد و سرعت نور نسبت به آن ثابت است. توجه کنید که این اتر با آن ماده بی‌هوشی متفاوت است.

در سال ۱۸۸۷ آلبرت مایکلسون^{۵۳} و ادوارد مورلی^{۵۴} آزمایش بسیار دقیقی انجام دادند که نشان می‌داد سرعت نور وقتی در جهت حرکت زمین حرکت می‌کند با سرعت نور در راستای قائم بر زمین برابر است. درنهایت آلبرت آاینشتین^{۵۵} در ۱۹۰۵، مقاله‌ای منتشر کرد که می‌گفت اگر مفهوم زمان مطلق را کنار بگذاریم، فرض وجود اتر دیگر ضرورتی ندارد. در همان زمان هنری پوانکاره^{۵۶} هم نظریه مشابهی مطرح کرد که بیشتر رنگ ریاضی داشت تا فیزیکی. اما نظریه جدید به‌نام آاینشتین شناخته شد.

نظریه آاینشتین فرضی داشت که «برای همه ناظرانی که حرکت آزاد دارند، سرعتشان هر چه باشد، سرعت نور ثابت است. [۹]» این فرض به‌نام نظریه نسبیت خاص^{۵۷} نام گرفت. همان‌طور که از بررسی تاریخی کشف نور و خواص آن مشخص است، افراد متعددی در طی حدود سه سده در آن سهیم بوده‌اند. اما با کارهای ماکسول و آاینشتین، همه حرف‌ها و نظرات یکپارچه شد و نظریه مدونی برای نور پدید آمد.

سرشت فناوری و چگونگی تکامل آن

برایان آرتور [۷]، اقتصاددان و پژوهشگر برجسته در کتاب خودش «سرشت فناوری» برای اولین بار نظریه‌ای جامع و یکپارچه برای سرشت فناوری و چگونگی تکامل آن تبیین کرد. به سخن دقیق‌تر آرتور برهان خود را در سه بخش توضیح می‌دهد. اول این که فناوری ترکیب است: یعنی هر فناوری از ترکیب، برهم‌نهی اجزای یا مجموعه‌ها یا زیرسامانه‌ها ساخته می‌شود. این ویژگی نوعی سازوکار وراثت است. دوم این که هر جزئی از فناوری خودش در ساختارهای داخلی‌اش یک فناوری است، یعنی اجزای لازم برای فناوری‌های تازه در فناوری‌های

51- James Clerk Maxwell

52- Ether

53- Albert A. Michelson

54- Edward W. Morley

55- Albert Einstein

56- Henri Poincaré

57- Special theory of relativity

40- Entities

41- John von Neumann

42- Oskar Morgenstern

43- John Forbes Nash

44- Equilibrium

45- Econophysics

46- Socioeconomics

47- Neuroeconomics

48- Social cognitive neuroscience

49- Neurobiology

50- Ole Christensen Rømer

دارند ولی می‌توان فضل تقدّم را به گروه اول و فضل تجمّع را به گروه سوم اعطا کرد.

جمع‌بندی

نظریه‌ای که ارائه کردیم با مشاهدات متعددی انطباق دارد ولی به صورت قانون در نمی‌آید. به سخن دیگر، نظریه فضل تقدّم و فضل تجمّع بنابر سرشت نظریه‌های علمی همواره ابطال‌پذیر می‌ماند. چون اگر در آینده مشاهدات باشد که با این نظریه منطبق نباشد، نظریه ضربه می‌خورد. در این صورت یا کاملاً ابطال می‌شود یا به صورت تصحیح‌شده در قالب نظریه کامل‌تری عرضه می‌شود. همچنین نظریه فضل تقدّم و فضل تجمّع راجع به خودش هم مصداق دارد. بی‌شک ما اولین نفری نیستیم که به اندیشه بنیادی فضل تقدّم و فضل تجمّع اشاره می‌کنند. ولی اولین بار در این مقاله است که این اندیشه را در قالب نظریه‌ای مدوّن تجمیع و صورت‌بندی کرده‌ایم.

مراجع

1. Kuhn, T. S. (2012). The structure of scientific revolutions. 50th Anniversary Edition. University of Chicago press.
۲. راسل، ب. (۱۳۹۴). تاریخ فلسفه غرب. ترجمه نجف دریابندری، نشر پرواز.
3. Eberhart, M. (2003). Why things break: understanding the world by the way it comes apart. Crown.
4. Taleb, N. N. (2010). The black swan: The impact of the highly improbable. Random house.
5. Siegfried, T., & Math, A. B. (2006). A beautiful math: John Nash, game theory, and the modern quest for a code of nature. Joseph Henry Press.
۶. بهاء‌الدین خرمشاهی، (۱۳۹۴). فرهنگ-دانشنامه کرا، نشر شباهنگ.
7. Arthur, W. B. (2009). The nature of technology: What it is and how it evolves. Simon and Schuster.
8. Daylight, Edgar G., Niklaus Wirth, Tony Hoare, Barbara Liskov, Peter Naur, and Kurt De Grave. (2012). The dawn of software engineering: From Turing to Dijkstra. Lonely Scholar.
9. Hawking, S. (1988). A brief history of time: from big bang to black holes. Bantam Press.
10. Kolak, D., & Martin, R. (2001). Wisdom Without Answers a Brief Introduction to Philosophy. 5th Edition, Cengage Learning.

Mathematics of Life

$$\begin{array}{l} \text{Life} + \cancel{\text{Love}} = \text{Happy} \\ \text{Life} - \cancel{\text{Love}} = \text{Sad} \\ \hline 2 \text{ Life} = \text{Happy} + \text{Sad} \end{array}$$

$$\therefore \text{Life} = \frac{\text{Happy} + \text{Sad}}{2}$$

$$\therefore \text{Life} = \frac{1}{2} \text{ Happy} + \frac{1}{2} \text{ Sad}$$

That's Real Life. Enjoy It.

پیشین موجود است. سوم این‌که همه فناوری‌ها در برخی یا بسیاری از پدیده‌های طبیعی تصرف کرده و از آن‌ها بهره‌برداری نموده‌اند.

مشابه آنچه تامس کوهن [۱] برای تبیین ساختار انقلاب‌های علمی کرده بود، برایان آرتور در کتابش برای فناوری انجام داد و نظریه مدوّنی ارائه کرد. بنابر گفته کلاک و مارتین، «اگر علم، درخت معرفت باشد، فناوری میوه آن است [۱۰]». کوهن در کتابش شرح می‌دهد که فرایندی که پدیده‌های علمی در آن کشف می‌شوند و تکامل می‌یابند چگونه است. مشابه این کار را آرتور برای فناوری انجام داده است. بنابر تعریف آرتور برای تکامل فناوری، «تکامل فرایندی است که در آن، همگی اعضای طبقه‌ای، از راه پیوندهایی که با تبار مشترک خود دارند، با یکدیگر نسبت پیدا می‌کنند».

اندیشه چيستی فناوری و تکامل یافتن آن که آرتور تشریح کرده، به هیچ وجه فکر کاملاً تازه‌ای نیست. سده‌ها قبل دانشمندان علوم اجتماعی و فیلسوفان به اشکال اولیه آن فکر کرده بودند. نزدیک به چهل سال که از انتشار اصل انواع داروین گذشته بود، ساموئل باتلر^{۵۸} تلاش کرد نظریه مشابهی برای ماشین‌ها تدوین کند. هفتاد سال پس از باتلر فردی به نام گیلین^{۵۹} سعی کرد تکامل و تحول تدریجی کشتی را توصیف کند. نتیجه کار او نشان داد که پیشینه برخی از فناوری‌ها را می‌توان به جزئیات دنبال کرد. بعد از اینها، جوزف شامتر^{۶۰}، اقتصاددان اتریشی در ۱۹۱۰، آبوت پیسون یوشر^{۶۱} مورخ اقتصاد در ۱۹۲۹ و ویلیام فیلدینگ آگبورن^{۶۲} جامعه‌شناس آمریکایی در ۱۹۲۲ نظرات و آثاری منتشر کردند که در همگی نشانه‌هایی از طرح اندیشه تکامل فناوری دیده می‌شود.

اما این برایان آرتور بود که تمام نظریه‌ها و سخنان پراکنده را جمع کرد و نظریه مدوّن و جامعی برای چيستی و تکامل‌پذیری فناوری در کتاب سال ۲۰۰۹ خود منتشر کرد. از این جهت می‌توان فضل تجمّع را در تبیین منطق شکل‌گیری و پرورش فناوری به برایان آرتور اعطا کرد.

صورت‌بندی نظریه

با توجه به شواهد متعدد، می‌توان نظریه فصل تقدّم و فضل تجمّع را چنین صورت‌بندی کرد: فرایند پیشنهاد و جالفتادن طرح‌های تازه علمی در سه مرحله رخ می‌دهد. اول فرد یا گروهی آن‌را در شکل اولیه و به صورت خام پیشنهاد می‌کنند. دوم فرد یا گروهی در طی زمان آن‌را گسترش می‌دهند و جنبه‌های مختلف آن‌را می‌کاوند. ولی هنوز یافته‌ها پراکنده‌اند و نمی‌توان طرح پیشنهادی را ساختاردهی و استفاده‌پذیر کرد. در مرحله سوم فرد یا گروهی یافته‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به صورت مدوّن، ساختاریافته و کاربردی ارائه می‌نماید. در این فرایند، همه افرادی که به نوعی سهمیه بوده‌اند، نقش ارزشمندی

58- Samuel Butler

59- Seabury Colum Gilfillan

60- Joseph Alois Schumpeter

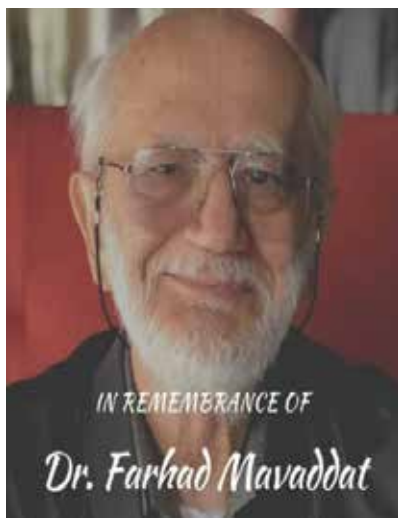
61- Abbott Payson Usher

62- William Fielding Ogburn

در یادماندگان

او قصه می کند به شب از صبح دلپذیر

یادواره نخستین مدرس دانشگاهی هوش مصنوعی و گرافیک کامپیوتری در ایران
دکتر فرهاد مودت (۱۴۰۰ - ۱۳۲۰)



دبیرستان البرز و رشته مهندسی برق دانشگاه تهران بود. از این پس در یادماندگان عنوان صفحاتی در گزارش کامپیوتر برای یادآوری زادروز بزرگان درگذشته رایانه خواهد بود، پاسداشتی از آنان که اراده معطوف به فرهنگشان آینده نسل‌های نو را رقم می‌زند و رویارویی با فقدانشان که پایان کبوتر نیست.

بخش‌هایی از تسلیت دکتر بهروز پرهامی دوست و همکار دکتر مودت به مناسبت درگذشت ایشان
دکتر فرهاد مودت (۱۹۴۱-۲۰۲۱):

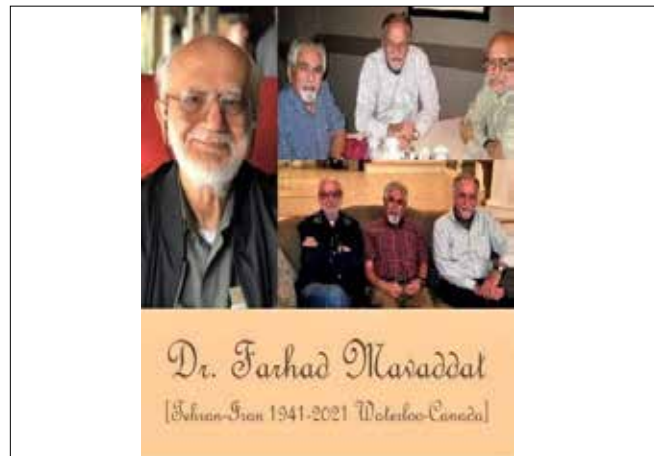
دانشوری اهل عمل، دوستی خوب و الگویی از خدمت و فروتنی
یکی از دوستان قدیمی و همکار سابق من در دانشگاه صنعتی

دکتر فرهاد مودت روز چهارشنبه ۱۲ آبان ۱۴۰۰ در سن ۸۰ سالگی در کیچنر-واترلوی کانادا دار فانی را وداع کرد. پیش از این در سال ۱۳۹۰ همسر ایشان خانم سیما زند درگذشته و او را ماتم زده کرده بود. از او پسرش مهرداد (مارک) و دخترش میترا (نیکول) به یادگار مانده است. دکتر مودت از سال ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۸ (۱۳۴۷ تا ۱۳۵۷) عضو هیئت علمی دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف (آریامهر سابق) و از سال ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۵ (۱۳۵۸ تا ۱۳۹۴) استاد علوم کامپیوتر در دانشگاه واترلو بود. او مدرک دکترای خود در علوم رایانشی را در سال ۱۹۶۸ (۱۳۴۷) از کالج علم و فناوری امپریال لندن، انگلستان دریافت کرده بود که پیش از آن دانش‌آموخته

غربی با نیازهای ایران و زبان فارسی. پس از رفتن او، ما در طول سال‌ها با هم در ارتباط بودیم و زمانی که من نیز به غرب نقل مکان کردم، گاهی اوقات با چند نفر دیگر از همکاران شریف/آریامهر گردهمایی‌های کوچکی داشتیم.

زمانی که آخرین بار در اوایل آگوست ۲۰۱۸ با او در کانادا ملاقات کردم، او کاملاً ضعیف بود و زندگی را در انزوا سپری می‌کرد. ما در سه سال گذشته تماس تلفنی نیمه منظمی داشتیم، اما به تدریج، او در به خاطر سپردن تعاملات ما دچار مشکل شد. من مشتاق بودم که دوباره او را ملاقات کنم، اما برنامه‌های من با همه‌گیری کووید-۱۹ نقش بر آب شد. متأسفانه، او آنقدر دوام نیاورد که بتوانیم یک بار دیگر ملاقات کنیم یا یک رویداد از قبل برنامه‌ریزی شده را در مجموعه گردهمایی‌های کوچکمان اجرا کنیم.

این مصیبت وارده را به فرزندان فرهاد، مهرداد و میترا، به سایر اعضای خانواده‌اش و همه کسانی که این مرد بزرگ و برجسته را می‌شناختند، تسلیت می‌گویم. روحش قرین آرامش باد!

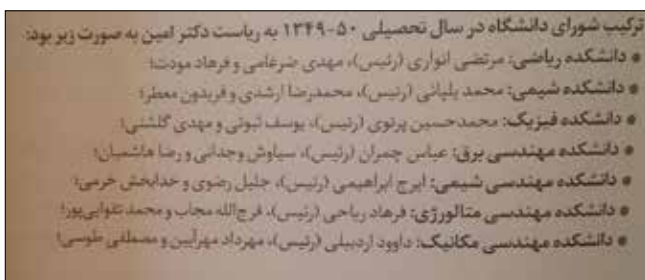


آریامهر (بعدها شریف) در سن ۸۰ سالگی در ۳ نوامبر ۲۰۲۱ در واترلو، انتاریو، کانادا درگذشت. از او پسرش مهرداد و دخترش میترا به یادگار مانده است. سیما زند، همسر فرهاد، عشق زندگی او بود، بنابراین وقتی سیما در سال ۱۳۹۰ در نبرد خود با سرطان سر تسلیم فرود آورد، ناگهان پیر شد و حتی قبل از این که چند سال پیش وضعیت سلامتی خودش رو به وخامت بگذارد، دیگر روزهای خوبی نداشت.

فرهاد دکترای خود را در سال ۱۹۶۸ از کالج امپریال علم و فناوری لندن دریافت کرد و به ایران بازگشت و در دانشگاه صنعتی آریامهر مشغول به کار شد و تا سال ۱۹۷۸ در آنجا ماند. از سال ۱۹۷۹ تا زمان بازنشستگی در سال ۲۰۱۵ با دانشگاه واترلو، کانادا، به کار اشتغال داشت و خدمات شایانی به آن دانشگاه کرد. در طول سال مرخصی مطالعاتی ۲۰۰۶-۲۰۰۷ میزبانی مرا بر عهده داشت. فرهاد ایران را دوست داشت و با فداکاری، شایستگی و کارایی بسیار به آن خدمت کرد.

هنگامی که در سال ۱۹۷۴ پس از تحصیلات تکمیلی در ایالات متحده به ایران بازگشتم و در دانشگاه صنعتی آریامهر (شریف)، استقرار یافتیم، فرهاد قبلاً یک برنامه کارشناسی ارشد در علوم کامپیوتر در دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر ایجاد کرده بود و در حال کار بر روی بهبود تجهیزات آزمایشگاهی این برنامه بود. او مورد احترام دانشجویان و همکاران بود. رفتار دوستانه و حمایت فرهاد به من اجازه داد تا در گروه موجود (که دوست مشترکمان، مهندس آرمن نهاپطیان نیز در آن حضور داشت) به آسانی جا بیفتم. او گروه رایانش را رهبری کرد و بعداً یک ترم به‌عنوان رئیس دانشکده خدمت کرد.

قبل از خروج فرهاد از ایران، ما روی پروژه‌های زیادی با هم کار کردیم، از جمله توسعه برنامه درسی، چالش‌های انتقال فناوری، و جنبه‌های وابسته به فرهنگ/زبان در رایانش، به‌ویژه تطبیق فناوری



بنیان‌گذاران دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف: دکتر مرتضی انواری، دکتر فرهاد مودت، دکتر بهروز پرهامی، دکتر سیاوش شهشهانی و آقای آرمن نهاپطیان (۲۰۱۱)

بخش‌هایی از تسلیت دکتر فرهاد ارباب دانشجوی سابق مودت به مناسبت درگذشت ایشان



دکتر فرهاد ارباب
محقق ارشد سازمان مهندسی
نرم‌افزاری و زبان‌های تطبیقی هلند



زنده یاد دکتر فرهاد مودت
اولین مدرس دانشگاهی
هوش مصنوعی و نگاره‌سازی رایانه‌ای

فرهاد مودت

۱۹۴۱ - ۲۰۲۱

تماس‌های تلفنی و ملاقات‌ها در تماس بودیم. هر چند محتاط و محافظه کار بود، اما گاهی اوقات به راحتی به من اعتماد می‌کرد. او نسبت به سختی‌هایی که با آن روبه‌رو بود، بی‌عدالتی‌ها و بلاهایی که جان سالم به در برده بود، و موانعی که بر آن‌ها پیروز شده بود، صبور بود. اما از دست دادن سیما (همسرش) خلأ بزرگی در زندگی و قلبش ایجاد کرد. در فراز و نشیب‌های زندگی، همیشه با محبت از فرزندانش صحبت می‌کرد. می‌دانم عشق او به مهرداد و میترا (فرزندانش) بی‌اندازه و تزلزل ناپذیر بود. من در غم از دست دادن دوستم فرهاد عزادار هستم و به مارک (مهرداد)، نیکول (میترا)، فروز (خواهرش)، بقیه خانواده و همه دوستان و همکارانش صمیمانه تسلیت می‌گویم.

فرهاد ارباب

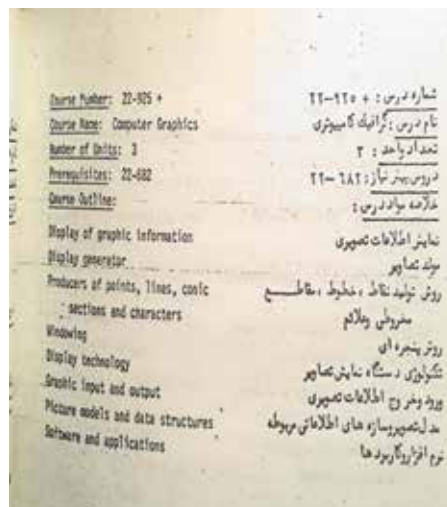
یکشنبه ۷ نوامبر ۲۰۲۱

با تأسف از طریق یکی دیگر از دوستان و همکاران مطلع شدم که پروفسور فرهاد مودت درگذشت. او معلم، مربی، همکار و دوست من بود. دلم برایش تنگ خواهد شد، زیرا همچنان به یاد او خواهم بود. من او را به‌عنوان معلمی باهوش تحسین می‌کردم که کنجکاوی فکری مسری‌اش محدود به رشته‌اش نبود. او به‌عنوان یک دانشجوی جوان در ایران از من حمایت کرد و اعتماد او به من و توانایی‌های من، بستری شد که توانایی‌ها و اعتماد به نفس من روی آن رشد کرد. در یک جامعه سلسله‌مراتبی و فرهنگ طبقاتی، انسانیت در رفتار او با شاگردانش در بین هم‌تایانش، نادر و تازه بود. با وجود فاصله جغرافیایی، ما در طول دهه‌ها از طریق رایانامه،

خاطراتی از دکتر فرهاد مودت (علی پارسا)



علی پارسا



فرهاد مودت

در سال ۱۳۴۹ در دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی آریامهر پذیرفته شدم. هنوز یک سال دیگر مانده بود که نام دانشکده به «دانشکده ریاضی و کامپیوتر» تبدیل شود. در نیمسال دوم همان سال درس برنامه نویسی کامپیوتر ارائه می‌شد. من این درس را نگرفته بودم اما چند نوبت همراه دوستی که آن درس را گرفته بود در کلاس شرکت کردم. درباره مدرس این درس شنیده بودم که تازه از لندن آمده و دکتری رشته کامپیوتر را دارد و بسیار باهوش است. نام او دکتر فرهاد مودت بود. گاهی او را در صحن دانشگاه می‌دیدیم. یک تویوتای سفید کوچک داشت. در کلاس با چهره‌ای جدی درس می‌گفت و ما را با مفهوم الگوریتم و برنامه‌نویسی آشنا کرد. در سال دوم این درس را با استاد دیگری گذراندم ولی همیشه دوست داشتم که درس دیگری با دکتر مودت داشته باشم. او شاخص‌ترین استاد رشته کامپیوتر در دانشکده ما بود که دیگر در آن سال نامش شده بود «دانشکده ریاضی و کامپیوتر». گویا دکتر مودت، همراه استادان دیگر دانشکده ریاضی، یعنی دکتر مرتضی انواری و دکتر مهدی ضرغامی، از پایه‌گذاران این دانشکده تازه بودند.

فرصت گرفتن درسی دیگر با او در سال ۱۳۵۳ پیش آمد. او درسی را ارائه کرد با نام عجیب «گرافیک کامپیوتر محاوره‌ای». آن سال‌ها من همراه با عده‌ای از دانشجویان دیگر به صورت پاره‌وقت در شرکت مهندسی مشاور طالقانی-دفتری کار می‌کردیم. کار ما اداره اتاق کامپیوتر آن شرکت بود. یک کامپیوتر ۹۸۳۰ ای‌بی داشتند که فقط با زبان بیسیک می‌شد با آن برنامه‌نویسی کرد. هر یک از ما برنامه یا برنامه‌هایی برای مهندسان شرکت در زمینه محاسبات راه‌سازی و مهندسی آب و سدسازی و مانند آن می‌نوشتیم. همراه آن کامپیوتر یک رستام یا پلاتر هم خریده بودند که دستگاه محبوب من بود. برنامه‌ای برای نمایش داده‌های نقشه‌برداری نوشته بودم که با دریافت داده‌های ارتفاع سطح زمین را به صورت سه‌بعدی نشان می‌داد. با این تجربه محدود خود را در رشته گرافیک کامپیوتری مسلط می‌دانستم اما نمی‌دانستم گرافیک کامپیوتر محاوره‌ای چیست؟ به زودی دانستم که این عبارت ترجمه interactive computer graphics است. به هر حال درس را گرفتم. یادم هست که دکتر یحیی تابش هم که آن زمان دانشجوی بود این درس را گرفته بود.

دکتر مودت از روی جزوه‌ای تایپ‌شده درس می‌داد. گویا این جزوه را استاد دیگر دانشکده آقای نهاپطیان از امریکا همراه خود آورده بود. نهاپطیان از دانشگاه استنفورد فوق لیسانس علم کامپیوتر گرفته بود و تازه به جمع استادان دانشکده پیوسته بود.

بعدها جزوه‌ای که نهاپطیان آورده بود پیش‌نویس کتابی بود که نیومن و اسپرال چند سال بعد منتشر کردند. یعنی ما از روی پیش‌نویس نخستین کتاب مهم رشته گرافیک کامپیوتر درس می‌خواندیم. از همان آغاز دکتر مودت به دانشجویان گفت که هر یک در فکر پروژه‌ای برای پایان نیم‌سال باشند. ما در این درس با واحد گرافیک کامپیوتر سی‌دی سی ۶۴۰۰ دانشگاه کار می‌کردیم. این کامپیوتر قدرتمند تازه

در دانشگاه نصب شده بود و واحد گرافیک آن دارای دو صفحه نمایش کاتدی در کنار هم بود. کار کردن با این واحد که در اتاق مجزایی با تهویه قرار داشت نیاز به مجوز داشت و هر کسی را راه نمی‌دادند. به خاطر خنک بودن اتاق من اغلب با بالاپوش زمستانی در آنجا می‌نشستم و کار می‌کردم. برای پروژه خود همان برنامه نمایش سطح را که در شرکت طالقانی-دفتری به زبان بیسیک نوشته بودم به زبان فرترن تبدیل کردم. یادم هست که پروژه دکتر تابش نمایش یک میز با دو آدمک بود که پینگ‌پونگ بازی می‌کردند. احتمالاً این نخستین برنامه پویانمایی یا انیمیشن کامپیوتری در ایران بود. درس را گذراندم و ۱۹ گرفتم. دکتر مودت گفت به خاطر اشکال کوچکی در برنامه ۲۰ نداده است. تابش ۲۰ گرفت.

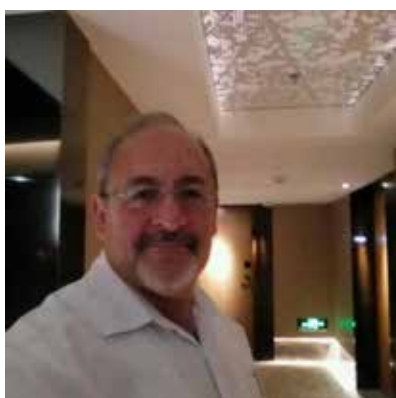
سال بعد دکتر مودت و نهاپطیان «آزمایشگاه سیستم‌های کامپیوتری» را در دانشکده تاسیس کردند. در اینجا پروژه‌های متفاوت و تازه‌ای (که اغلب ترکیبی از پروژه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بود) انجام می‌شد. دکتر مودت شاید به سابقه درسی که با او داشتم مرا به آزمایشگاه دعوت کرد و قرار شد درسی با عنوان «مطالعه انفرادی» بگیرم. موضوع این مطالعه را دکتر مودت تعیین کرده بود و آن عبارت بود از وصل کردن یک نوسان‌سنج یا اسیلوسکوپ معمولی به کامپیوتر در نقش خروجی گرافیک آن. این آزمایشگاه برای من گریزگاهی بود از اوضاع آن سال‌ها و اعتصابات دانشجویی و دستگیری‌ها و زندانی شدن و گاه کشته شدن و اعدام هم‌کلاسی‌هایمان. کامپیوتری که در این آزمایشگاه داشتیم یک اچ‌پی ۲۱۰۰ بود که دکتر مودت انتخاب کرده بود و سفارش داده بود. یادم هست که من و آقای نهاپطیان وسایل آن را از کارتن و جعبه‌ها در آوردیم و نصب کردیم. این کامپیوتر از نخستین کامپیوترهای معروف به مینی‌کامپیوتر بود که در دمای اتاق کار می‌کرد و نیاز به اتاق مخصوص با تهویه نداشت. برای نمایش گرافیک داده‌های کامپیوتر روی آن اسیلوسکوپ یک مدار تبدیل دیجیتال به آنالوگ داشتیم که دکتر مودت یک برنامه به زبان اسمبلی به‌عنوان درایور نوشته بود. به من هم تکلیف کرد که بروم خیابان لاله‌زار و چند متر کابل شیلددار تلفن برای اتصال این دستگاه بخرم. هنوز اصطلاح کابل شیلددار که می‌شنوم یاد دکتر مودت می‌افتم. اخیراً دیدم که ناصرعلی سعادت پس از سال‌ها این کامپیوتر را یافته و خریده و با راه‌اندازی مجدد آن را در مجموعه ارزشمندی که در طی سال‌ها جمع کرده افزوده است.

کار در این آزمایشگاه در آخرین نیم‌سال من در دانشگاه بود و برای پیوستن به همسر آینده‌ام که در دانشگاه استنفورد درس می‌خواند من هم عازم امریکا شدم. پذیرشی از دانشگاه کوچکی در سان فرانسیسکو جور کردم. از دکتر مودت خواهش کردم نامه توصیه‌ای برایم بنویسد. او هم لطف کرد و نوشت و گذاشت نظری کوتاه به آن ببندازم. بسیار خوب نوشته بود و احتمالاً دلیل پذیرفته شدن من همین نامه بود دیگر بین من و دکتر مودت فاصله افتاد. پس از انقلاب شنیدم که

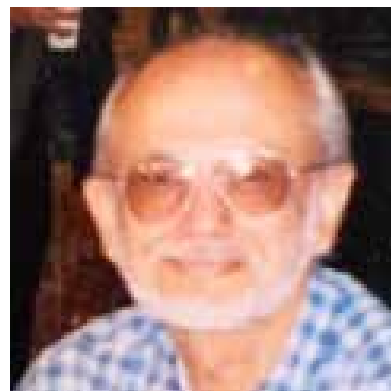
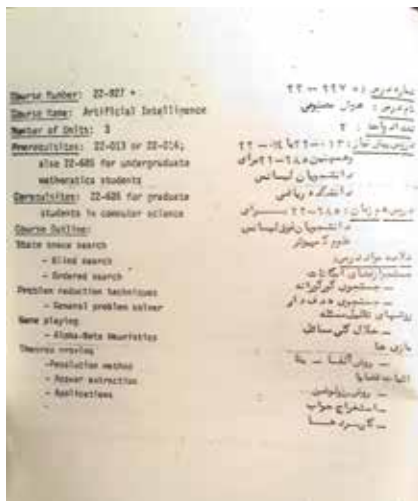
یادش به‌خیر که با بنیان‌گذاری رشته علم کامپیوتر در دانشگاه و ایجاد آزمایشگاه سیستم‌های کامپیوتری و ارائه درس‌های تازه و پروژه‌های به‌روز نقش مهمی در پیدایش و پیشرفت رشته کامپیوتر در دانشگاه‌های ایران داشت. حیف که بیشتر فعالیت دانشگاهی او ناچار در خارج از ایران انجام داد.

ناچار به مهاجرت از ایران شده و بالاخره در دانشگاه واترلو در کانادا به تدریس و پژوهش مشغول است. در این مدت یک بار ایمیلی از ایشان دریافت کردم. گویا در فهرستی از کامپیوتردانان ایرانی در اینترنت نام مرا دیده بود و از سر لطف با ایمیلی از من یاد کرد. متأسفانه این ارتباط هم ادامه نیافت تا آن که خبر درگذشت او را شنیدم.

یادداشت احمد تفقدی دانشجو و دستیار اسبق دکتر مودت



مهندس احمد تفقدی



دکتر فرهاد مودت

برای دانش‌آموختگان سایر دانشگاه‌ها، چندان ساده نیست. بخصوص این که پذیرش، در چارچوب استانداردهای سخت‌گیرانه مورد نظر دانشگاه صورت می‌گرفت و تنها رقابت با سایر شرکت‌کنندگان در آزمون نبود. یعنی اگر هم همه دانشجویان پذیرفته شده در آزمون و مصاحبه کمینه سطح کیفی مد نظر اساتید را نداشتند، در آن ترم دانشجویی پذیرفته نمی‌شد و این قبلاً هم اتفاق افتاده بود. در عین حال پذیرفته‌شدگان احتمالی به دو گروه قطعی و مشروط تقسیم می‌شدند که گروه دوم باید در ترم اول شرط معدلی بالاتر از قبولی را احراز می‌کردند. شاید همین اصرار بر حفظ سطح کیفی پذیرفته‌شدگان دانشگاه بود که در آن دوران، دانشگاه‌های خارج از کشور، معدل‌های متقاضیان دانشگاه ما را به علت شناخت از این مراقبت کیفی (که موجب میانگین معدل ۱۲ تا ۱۳ برای دانشگاه می‌شد و تجارب خوب از دانش‌آموختگان قبلی)، در مقایسه با دیگر دانشجویان با ضریب ۱,۴ در نظر می‌گرفتند. پس از قبولی در آزمون‌های کتبی عمومی و تخصصی، از مصاحبه علمی مفصلی که در دو نوبت صبح و بعد از ظهر شنبه آخرین هفته شهریور ۱۳۵۶ برگزار شد، خاطره‌ای به‌یادماندنی - در آن سرخوردگی ناشی از عدم توفیق - برایم شکل گرفت. در آن جلسه قریب به اتفاق اساتید کامپیوتر دانشگاه حضور داشتند که من اکثریت آن‌ها را به نام و کمتر به چهره می‌شناختم و از پاسخ‌دهی به سوالات فنی آن‌ها در زمینه تخصصی‌شان خرسند می‌شدم و اعتمادبه‌نفس به‌دست می‌آوردم. بعدها - که داستان آن را در خاطره دوم خواهم گفت - متوجه شدم دکتر بهرام مودت هم در

من یک ترم فکر کنم ترم اول یا دوم در سال ۱۳۵۴ آسیستان درس ایشان بودم و گاهی که دیر می‌رسید به کلاس من مشغول حل تمرین می‌شدم یکبار که رسید از حل تمرین من خیلی خوشش آمد و گفت: این تمرین که ایشان برای شما حل کرد، دیگه من چی درس بدم ؟؟؟؟ واقعا این جمله‌اش را فراموش نمی‌کنم ... خیلی رویم تاثیر گذاشت

یک خاطره - از سید ابراهیم ابطی دانش‌آموخته ارشد علوم کامپیوتر صنعتی شریف (ورودی دوره دهم ۱۳۵۲) که از ایشان یک جلسه مصاحبه ورودی ارشد و یک ملاقات تصادفی در پارک دانشجو به یاد دارد

ملاقات حضوری اول: شنبه هفته آخر شهریورماه ۱۳۵۶ - جلسه مصاحبه حضوری و شفاهی کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر - محل: دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف: من از دانش‌آموختگان دوره اول مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر هستم که به همت زنده یاد دکتر مرتضی انواری در سال ۱۳۵۲ در تهران تاسیس شد. در تابستان ۱۳۵۶ که دوره کارشناسی را تمام کردم، قصد ادامه تحصیل در خارج از کشور را داشتم که شرایط آن فراهم نشد، پس تصمیم گرفتم در آزمون پذیرش دانشجوی دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر دانشگاه شریف شرکت کنم. که به شکل آزمون دو بخشی عمومی و تخصصی و مصاحبه علمی و غیرمتمرکز برگزار می‌گردید. شنیده بودم پذیرش در این آزمون به ویژه قبولی در مصاحبه حضوری آن که با جامعیت تام، به ویژه

از معرفی من به خانم همراهشان که همسرشان بودند به من پیشنهاد دادند به اتفاق چند قدم در پارک راه برویم. من تازه متوجه شدم که رفتارم، چندان پسندیده نبوده پس از ایشان بابت برخورد سردم پوزش خواستم. فردا به دانشگاه مراجعه و از قبولی خود به عنوان یکی از دو نفر قطعی پذیرفته شده به همراه چند نفر مشروط مطلع شدم. تازه متوجه اتفاق خوبی که برایم افتاده بود شدم و از فضای این دانشگاه، شادی به دلم نشست و پس از آن، شریف خانه من شد که امروز پس از بالغ بر ۴۴ سال حضور در شریف را نه خانه دوم، بلکه خانه اول خود می دانم و علیرغم بازنشستگی در سال ۱۳۹۸ پس از سی سال معلمی رسمی هنوزهم، با افتخار معلم آموزش مجازی آن هستم. اما در بقیه دوران ارشد بارها دکتر مودت را دیدم و سلامشان کردم، هرچند افتخار شاگردی ایشان را در درسی، نیافتم اما پیگیر کارهای نوآورانه و ابداعی ایشان در ارائه دروس جدید بودم. از خبر درگذشت ایشان متأثر شدم همان گونه که دو سال پیش که خبر درگذشت کروناپی دیگر استاد عزیز و خوش رویمان دکتر اشجعی مرا بسیار آزرده کرد. زیرا این عزیزان پدران معنوی ما بودند و لحظات ماندگاری به آموختن در کنارشان گذرانیدیم که از یاد نرفتنی است. برای اساتید در گذشته شادی روح و روان و برای عزیزان باقی، عمری به بلندی آفتاب آرزو دارم.

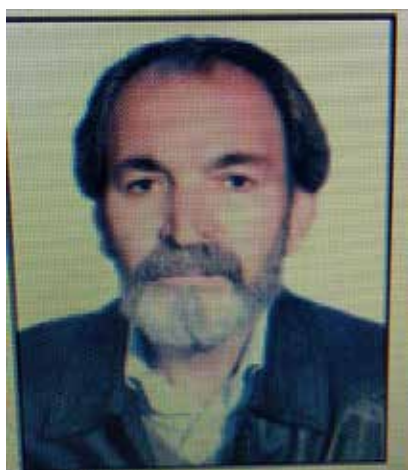
آن جلسه حضور داشتند و این اولین ملاقات رودرروی من با ایشان بود که من ایشان را بدون آن که بشناسم ملاقات کردم و به چند پرسش تخصصی شان پاسخ دادم.

ملاقات حضوری دوم: جمعه پایان هفته آخر شهریورماه ۱۳۵۶ - ساعت ۱۶ پارک دانشجو - تهران: در عصر جمعه ای دل گیر با دل خوری بر نیمکتی دور حوض پارک دانشجو (که آن زمان این نام را نداشت و هنوز هم پاتوق دگرباشان نبود) نشسته و در خود فرو رفته بودم. چند لحظه گذشت حس کردم شخصی دست بر شانه من گذاشت، برگشتم و از جا برخاستم. چهره آشنایی دیدم که به جا نیاوردم. آقایی با ریشی معروف به پروفیسوری با لبخندی بر لب، به همراه خانمی جوان و کودکی در کالسکه، کنار نیمکتی که نشسته بودم دیدم. مرد مهربان سخن گفت: ببخشید شما آقای ابطحی هستید؟ با تعجب گفتم: بله خودم هستم. من مودت هستم شما اول هفته در مصاحبه فوق لیسانس کامپیوتر شرکت کردید؟ گفتم بله. گفت: تبریک می گویم، شما پذیرفته شده اید و فردا می توانید به درب دانشگاه مراجعه و قبولی خودتان را ببینید. من که در شرایط عادی باید بسیار خوشحال می شدم، عکس العمل خاصی نشان ندادم. اما چهره آن استاد مهربان و دقیق را در جلسه مصاحبه به یاد آوردم. به نظر رسید دکتر مودت از عکس العمل من متوجه شرایطم شد و پس

مصاحبه زنده یاد دکتر غلامرضا بیات

(دانشجوی وقت دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر)

با دکتر فرهاد مودت منتشر شده در شماره چهارم مجله الگوریتم در تابستان سال ۱۳۵۳



زنده یاد دکتر غلامرضا بیات

تولد: ۱۳۲۹/۱۰/۶

فوت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۲



زنده یاد دکتر فرهاد مودت

تولد: ۱۳۲۰

فوت: ۱۴۰۰/۸/۱۲

دکتر مودت استادی است جدی، علاقه مند و مهربان که برای دانشجویانش دوست و راهنمایی است دلسوز. برای آشنائی بیشتر با وی به سراغش می رویم و از خرمن تجربیات و فضائل او توشه ای برمی داریم.

در محضر استاد

این بار پای سخن استادی نشستیم که چهره اش برای هر دانشجوی دانشگاه آشناست و احتیاجی به معرفی ندارد و او دکتر فرهاد مودت سرپرست سابق گروه کامپیوتر و استاد و محقق فعلی دانشکده ما می باشد.

شوند و به این علت این فرصت به ما داده نمی‌شود.

■ آیا به نظر شما رابطه‌ای نزدیک بین علوم کامپیوتر و ریاضی محض وجود دارد؟

□ علوم کامپیوتر در واقع یک رشته مهندسی است و یک نوع مهندسی خاص. اگر چه کسی که کامپیوتر می‌خواند با پیچ و مهره سروکار ندارد و فقط قلم و کاغذ در دست داشته و برنامه می‌نویسد ولی در نوشتن همین برنامه‌ها، تمام خواص مهندسی از قبیل طراحی سیستم، مسئله اقتصادی و امکانات جمعند. دلیل این که در بعضی از کشورهای دنیا بین دانشمندان علوم کامپیوتر و ریاضیدان‌ها رابطه است به عقیده من این نیست که ریاضی با کامپیوتر رابطه خیلی نزدیک و مستقیم دارد. بلکه به خاطر این است که در اکثر ممالک مهم مثل آمریکا و انگلستان بهترین دانشجویان به دنبال رشته‌های ریاضی و فیزیک می‌روند و کامپیوتر هم چون احتیاج به افراد برجسته دارد لذا همین افراد وارد کارهای کامپیوتری می‌شوند. پس این‌ها نه به خاطر این که ریاضی می‌دانند، به دنبال کامپیوتر رفته‌اند بلکه به خاطر این که افراد برجسته‌ای بوده‌اند. ما هم دلمان می‌خواهد در این رشته بهترین دانشجویان را داشته باشیم، فرق نمی‌کند که دانشجوی ریاضی باشد و یا دانشجوی رشته دیگر.

■ به عقیده شما افرادی که در ریاضیات محض کار می‌کنند در صورتی که مایل باشند چه کارهایی در علوم ماشین‌های محاسب می‌توانند انجام دهند؟

□ راستش را بخواهید جواب این سؤال در حیطه معلومات من نیست. زیرا من خودم هم اصلاً یک مهندس هستم و از یک زمینه ریاضی به علوم ماشین‌های محاسب نیامده‌ام. ولی تا آنجا که می‌توانم ابتدا به ساکن جوابتان را می‌دهم. فکر می‌کنم که حداقل در دو سه زمینه می‌توان از ریاضیدانان استفاده کرد. البته برای همه آن‌ها لازم است که ریاضیدان به خوبی با اصول برنامه‌نویسی کامپیوتر آشنا باشد. زمینه اول ایجاد یک تئوری ریاضی محاسباتی است. ما در کارهای محاسباتی و نوشتن برنامه‌ها از یک تئوری اساسی علمی برخوردار نیستیم، البته سایر رشته‌های مهندسی هم از همین اشکال برخوردار بودند و فی‌المثل علوم ترمودینامیک بعد از ساخت اولین موتور بخار به وجود آمد و همین امر را می‌توان در بسیاری شاخه‌های دیگر هم جستجو کرد. تجربه نشان داده است که ایجاد یک تئوری کمک فراوانی به فهم بهتر و ساخت برتر می‌کند، این شاید یکی از قسمت‌هایی باشد که ریاضیدانان می‌توانند در آن به ما کمک کنند.

زمینه دوم در اثبات صحت برنامه‌هاست. تا به حال ما همیشه برنامه‌های خود را به وسیله اطلاعات آزمایشی امتحان کرده‌ایم واضح است که این کار نقص دارد، امروزه یک شاخه خیلی مهم استفاده از استدلال‌های ریاضی در اثبات صحت برنامه است. اگر این کار را بتوان در سطح عملی پیاده کرد بسیار مورد استفاده است.

درباره برنامه‌های کوچک این کار شده و تکنیک‌هایی هم وجود دارد و این

■ جناب آقای دکتر مودت لطفاً خلاصه‌ای از بیوگرافی و تحصیلاتتان را در ایران شرح دهید.

□ نام و نام خانوادگی، فرهاد مودت، متولد ۱۳۲۰ در کرمانشاه و تحصیلات ابتدایی در دبستان‌های فرانک و منوچهری تهران و تحصیلات متوسطه در دبیرستان‌های تخت جمشید و البرز و در سال ۱۳۴۲ از دانشکده فنی دانشگاه تهران در رشته برق فارغ‌التحصیل شدم.

■ تحصیلات خارجی شما در کجا و تا چه مدارج، و طی چه سال‌هایی بوده است؟

□ در سال تحصیلی ۱۹۶۳-۱۹۶۴ در انستیتو بین‌المللی فیلیپین در هلند یک دوره طراحی کامپیوتر را گذراندم و در سال ۱۹۶۴ در امپریال کالج دانشگاه لندن در علوم کامپیوتر مشغول تحصیل شدم و سال ۱۹۶۸ به اخذ درجه دکترا در علوم کامپیوتر نائل شدم. در طی این دوره دوبار در تابستان‌های ۱۹۶۵ و ۱۹۶۶ تنها ایرانی بودم که در مدرسه بین‌المللی برنامه‌نویسی ایتالیا در فرانسه از طرف پیمان ناتو برگذار می‌شد شرکت داشتم و بعد در سال ۱۹۶۷ شش ماه در یک مرکز تحقیقاتی IBM به نام واتسون در ایالت نیویورک کار کردم و در سال ۱۹۶۸ به ایران برگشتم و استخدام شرکت IBM ایران شدم و در شهریور همان سال به دانشگاه آریامهر آمدم.

■ خواهشمندم درباره تحقیقاتی که نموده‌اید و مقالات علمی که داشته‌اید توضیح بدهید.

□ تز دکترایم را روی یک پروژه نسبتاً مشکل راجع به تشخیص اتوماتیک اعمالی که می‌توان به‌طور همزمان روی یک برنامه انجام داد و طرح کلاس ماشین‌هایی که از این همزمانی استفاده کنند و در نتیجه می‌توانند برنامه‌ها را سریع‌تر انجام دهند نوشتم. یک گزارش تحقیقاتی آی‌بی‌ام که راجع به جداکردن ساختمان‌های شبیه Do Loop ها و زبان‌های سطح بالاست و قسمتی دیگر از آن در کنگره بین‌المللی کامپیوتر ۱۹۷۱ ارائه و سپس به چاپ رسید.

از دوران تحقیقات در دانشگاه آریامهر یک مقاله دارم که در مجله Bit چاپ شده و راجع به چگونگی محاسبه مقدار یک عبارت از یک دید کلی می‌باشد. ضمناً مقداری کارهای تحقیقاتی جزئی‌تر هم انجام داده‌ام که شاید جالب‌ترین آن‌ها برنامه‌ای می‌باشد که می‌تواند تخته نرد بازی کند، گزارشی درباره این برنامه تهیه شده و در دومین کنفرانس ریاضی کشور ارائه شد و هم‌اکنون یکی از دانشجویان فوق‌لیسانس مشغول انجام تغییرات و بهبودهایی در آن می‌باشد.

■ برای آینده خودتان از لحاظ علمی و پژوهشی چه برنامه‌هایی دارید؟

□ دلم می‌خواهد در این دانشگاه یک مقدار فعالیت‌های واقعی کامپیوتری را شروع کنم، ولی متأسفانه دانشجویان این رشته در این دانشگاه سعی می‌کنند که پروژه‌های سبک بگیرند و زود فارغ‌التحصیل

■ آیا سیستم کامپیوتر دانشگاه آریامهر برای استفاده‌ای که از آن می‌شود مناسب است؟

□ روزی که برای وارد کردن این کامپیوتر صحبت شد من احساس کردم که لزومی ندارد پول گزافی خرج کنیم و اصلاً به چنین کامپیوتر بزرگی احتیاج نداریم و یک کامپیوتر کوچک می‌توانست از عهده احتیاجات ما برآید. بعداً قرار شد که شرکت نفت و جاهای دیگر مقداری بودجه برای وارد کردن این ماشین در اختیار دانشگاه ما قرار دهند و من قانع شدم، ولی در عمل با یک سری اشکالات برخورد کردیم، مثلاً کارهای شرکت نفت از کارهای دانشجویان جلوگیری می‌کند. من دلم می‌خواهد که در اولویت‌ها تجدید نظر شود و ضمناً مرکز محاسبات رل اساسی‌تری به‌عنوان یک مرکز سرویس دهنده به عهده گیرد و از این لحاظ احساس مسئولیت بیشتری نماید. بخصوص که متعلق به یک دانشگاه است لذا باید پیوسته با سایر دانشگاه‌ها در ارتباط باشد و برنامه‌ها و سیستم‌هایی را که در جاهای دیگر تهیه می‌گردد و اغلب مجانی و یا با قیمت ناچیزی می‌توان از ایشان گرفت در اختیار ما قرار دهد. من از فعالیت‌های مرکز محاسبات در این جهت‌ها چندان رضایتی ندارم.

■ آیا به نظر شما درس کامپیوتری که ما در این دانشگاه برای یک دوره لیسانس می‌گذرانیم کافی است.

□ بستگی به این دارد که چه کاری می‌خواهند بکنند و من فکر می‌کنم برای اکثر کاربردهای کامپیوتر در ایران کافی باشد و تجربه‌ای هم که از دانشجویان فارغ‌التحصیل در دست داریم مؤید این موضوع است اما همین‌طور که مملکت پیشرفت می‌کند کاربردهای جدیدی وارد می‌شود و این معلومات کافی نخواهد بود و احتیاج به تخصص بیشتری می‌باشد.

■ لطفاً اگر سوالی من نکرده‌ام و یا این‌که موضوع مهمی است که به نظر شما می‌رسد و عنوان نشده خودتان راجع به آن توضیح دهید.

□ من به تمام کسانی که علاقه‌مند به کامپیوتر هستند توصیه می‌کنم که مقدار زیادی روی پروژه‌های خود تکیه نکنند و فقط به فکر زودتر فارغ‌التحصیل شدن نباشند و یا فکر نکنند که موضوعاتی که سرکلاس مطرح می‌شود حتماً باید یک کاربرد فوری داشته باشد و این کاربردها خود به خود بعداً یاد خواهند شد و کسی که درس توپولوژی و یا آنالیز مقدماتی می‌گیرد هیچ وقت سوال نمی‌کند که این همه قضیه و یا تئوری چه کاربردی دارد ولی به محض این‌که ما کمی از کاربرد فاصله می‌گیریم و یک موضوع مهمی را مطرح می‌کنیم که فعلاً کاربردی ندارد، دانشجویان از خودشان بی‌علاقگی نشان می‌دهند من فکر می‌کنم که دانشجویان بهتر است با علاقه بیشتری نسبت به خود کامپیوتر یا کاربردهای آن کار کنند و اولویت اساسی به درآمدهای خارج از دانشگاه خود ندهند.

■ آقای دکتر لطفاً نظرتان را راجع به مجله الگوریتم بفرمائید.

□ تجربه خوبی است. امیدوارم که موفقیت‌های بیشتری داشته باشید، چون اسم مجله‌تان را الگوریتم گذاشته‌اید شاید بهتر باشد که به علوم انفرماتیک در آن توجه بیشتری کنید. من مطمئن هستم

چیزی نیست که ما لازم داریم زیرا برنامه‌های کوچک اشکال اساسی نیستند و آن‌ها را می‌توان با چشم هم دنبال کرد ولی هر وقت توانستیم ثابت کنیم که یک کمپایلر و یا یک سیستم عامل صحیح است این قدم اساسی است. متأسفانه تکنیک‌های موجود در اثبات صحت برنامه‌هایی در این مقیاس بسیار نارسا و کند هستند. شاید ریاضیدان‌ها بتوانند در این باره هم به ما کمک کنند.

در زمینه سوم ما محتاج قضایایی هستیم تا به ما حد پائین قدم‌هایی را که ممکن است در نوشتن یک برنامه برداشت نشان دهد. امروزه در هر روز یک نفر، یک الگوریتمی ابداع می‌کند که سریع‌تر یا بهتر از قبلی است. باید یک حد نهایی برای این کار وجود داشته باشد. دانستن این حد کمک فراوانی خواهد نمود تا ما بدانیم در هر مسئله‌ای از حالت ایده‌آل چقدر فاصله داریم و بتوانیم اولویت‌های خود را برطبق آن مرتب نمائیم. این مسئله بسیار غامض است ولی محال نیست و قدم‌هایی هم در آن جهت برداشته شده.

■ به نظر شما بهترین نحوه تدریس درس کامپیوتر چیست؟

□ همان‌طور که من درس می‌دهم به عقیده من باید بهترین روش باشد ولی البته این بدین معنی نیست که واقعاً هم همین‌طور است. من فکر می‌کنم برای فهم بهتر مطالب این نوع درس، دانشجو باید با ماشین ارتباط نزدیک داشته باشد مخصوصاً کسانی که می‌خواهند تخصص پیدا کنند دیگر این‌که بسیار خوب خواهد بود اگر بتوانیم یک آزمایشگاه علوم کامپیوتر هم داشته باشیم تا دانشجویان عملاً با کامپیوتر بتوانند کار کنند و دیگر این‌که دلم می‌خواهد به‌نحوی ادارات دولتی را متقاعد کنیم و چند پروژه خوب در اختیار ما بگذارند که انجام دهیم. خاصیت این کار این است که اولاً تجربه استادان زیادت می‌شود، ثانیاً یک مقدار پول در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد که روی این پروژه‌ها کار کنند و دیگر دانشجو احتیاجی به کار بیرون دانشگاه نداشته باشد و بهتر به کارهای درسی برسد و با فرصت روی این پروژه‌ها کار کند.

■ در جواب سؤالی قبل اشاره فرمودید به ارتباط نزدیک دانشجوی با کامپیوتر. آیا بهتر نیست تعدادی ترمینال به ماشین وصل کنید تا دانشجویان کلاس‌های کامپیوتر عملاً با ماشین تماس داشته باشند؟

□ خیلی بهتر خواهد بود ولی اگر بخواهیم برای تمام دروس ترمینال داشته باشیم احتیاج به بودجه زیادی دارد و ما فعلاً برای درس «برنامه‌نویسی سیستم‌ها» این کار را کرده‌ایم.

■ لطفاً یک دانشگاه خوب و مناسب برای تحصیل در رشته کامپیوتر در خارج برای علاقه‌مندان به عنوان مثال نام ببرید.

□ دانشگاه‌های خوب در خارج زیادند مثلاً در آمریکا دانشگاه استانفورد به نظر من از همه بهتر است. همچنین دانشگاه‌های ام.آی.تی. و دانشگاه ایلینوی نیز در سطح بسیار عالی قرار دارند. در انگلستان، دانشگاه‌های کمبریج و منچستر و در فرانسه دانشگاه گرنوبل را می‌توان نام برد که دانشگاه‌های خیلی خوبی هستند. ضمناً یادآوری می‌کنم که این دانشگاه‌ها مشکل دانشجو قبول می‌کنند.

راه‌حلی عملی برای فراهم‌سازی بن‌سازهٔ رقمی موزه رایانه ایران

(دعوت و جمع‌آوری روایات شخصی خوداظهاریانه زمانمند
شاهدان عینی بیش از نیم قرن فعالیت‌های رایانه‌ای در ایران)

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.ir



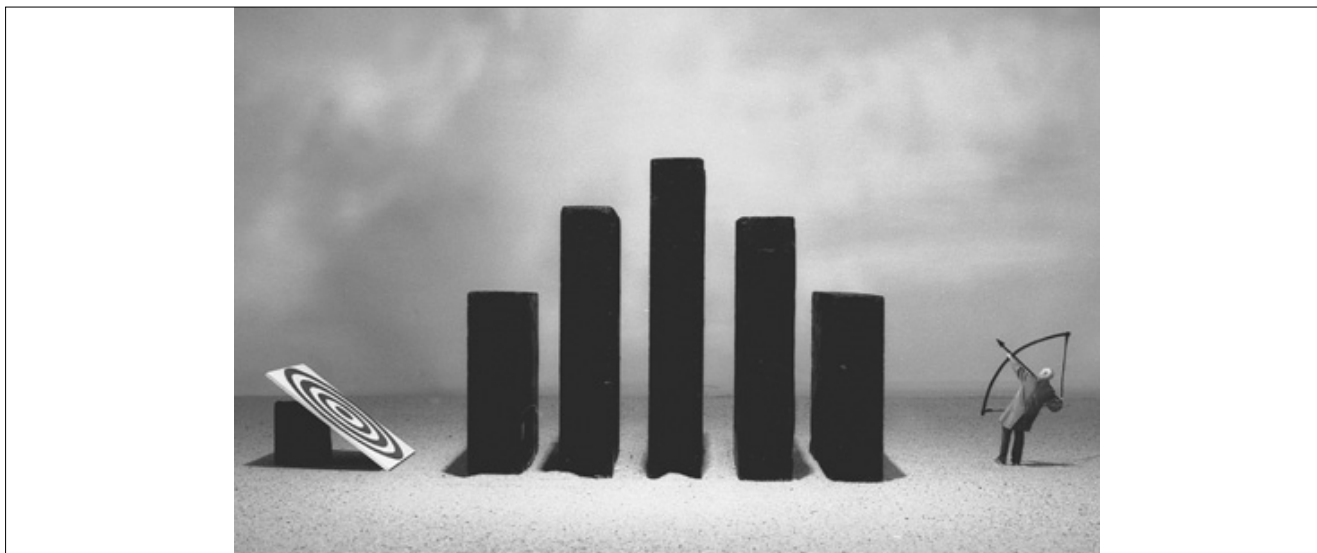
آموخته‌ها

- تهیه تاریخ شفاهی رایانه در ایران به‌عنوان بن‌سازهٔ رقمی و اطلاعاتی موزه رایانه در ایران در اجرا، چنانچه به فرد یا گروهی با اهداف و انگیزه‌های جانبی و ضمنی متفاوت با انجمن، از قبیل نوشتن پایان‌نامه تحصیلی یا ارزش‌آفرینی در حوزه تجاری یا شخصی و گروهی یا حتی رقابتی معنوی با پیشینه و هدف خیر، سپرده شود به سرانجام نخواهد رسید.
- برای اجرای آن ساده‌ترین شکل ممکن برگزیده شود.
- محصول آن ارزش افزا، شکل‌پذیر با کاربری چند وجهی باشد.
- مشارکت در تولید آن برای همه سودبران (دینفعان) پر جاذبه و سهل و ممکن باشد.

مقدمه

اعضای محترم انجمن و خوانندگان عزیز گزارش کامپیوتر، مستحضرنند این‌انجمن، سال‌هاست پس از تدوین طرح اولیه با امکان‌سنجی مستمر در صدد اجرای طرح برپایی موزه رایانه ایران است که تاکنون عملاً موفق به انجام آن نشده است، و اینک برای پیشگیری از این تاخیر زیان‌بار در این یادداشت با اعتنا به شعار ساده‌ترین است می‌خواهیم راه‌حلی برای اجرای آن را پیشنهاد کنیم.

تهدید پرتاب شدگی کرونایی، ضمن همه خسارات جبران‌ناپذیر جانی و مالی که متأسفانه داشت، می‌توانست فرصتی استثنایی برای انجام بخش مهم طرح برپایی موزه رایانه ایران، یعنی فراهم کردن تاریخ شفاهی آن به روایت شاهدان عینی باشد، که به‌نظر می‌رسد قسمت اعظم این فرصت کار داوطلبانه که در اثر حضور بیشتر افراد در منزل ممکن بود، از دست رفته است. اما طی این مدت، چندین مسیر متفاوت برپایی موزه رایانه ایران نیز عملاً به شکست انجامید. خسارت دیگر این تاخیر در اجرا، از دست رفتن عزیزانی بود که می‌توانستند از شاهدان عینی مهم تاریخ به‌کارگیری رایانه در ایران باشند که اینک متأسفانه برخی از آن‌ها دیگر در میان ما نیستند. آموخته این اتفاقی‌ها ضرورت عدم تعلل در انجام این بخش از طرح است. دیگر آموخته‌ها را در عنوان زیر خلاصه می‌کنیم تا شاید با تسهیل در اجرا، داوطلبانی از بین خبرگان و جوانان عضو انجمن، گزینه‌ای برای اجرای آن بیابیم:



کنون برای تهیه و ارسال خوداظهاری من و تاریخ رایانه ایران به عنوان اولین گروه شاهدان داوطلب ثبت تاریخ شفاهی.

• تهیه پیش نویس دعوت نامه شاهدان و راهنمای توصیه ای، نحوه ارسال خوداظهاری شاهدان و ارسال و پیگیری وصول و ثبت زمان تقریبی شروع تهیه و ارسال شهادت شاهدان.

• تکمیل راهنمای توصیه ای توسط گروه مجری برای شاهدان خود اظهار، شامل نمودار گردش کار تهیه یک اظهارنامه چندرسانه ای با توالی زمانی از آغاز تا انجام حضور و توصیه به برچسب زنی آسان ساز جستجو (شامل شماره شهادت اظهار، تاریخ مرتب شده صعودی وقوع واقعه، شناسه شاهد)، در قطعات چندرسانه ای پنج تا ده دقیقه ای بدون محدودیت تعداد شهادت نامه ها برای هر شاهد.

• تاکید بر آزادی شاهد در انتخاب واقعه ها، گونه روایت با بیشینه شفافیت اظهاری مراعی آداب نامه توافقی انجام این فعالیت، تنها به شرط رعایت توالی زمانی وقایع.

• پیش بینی تنها یک نوبت پس خور برای گروه مجری جهت پرسش از دو مورد از مهم ترین وقایعی که در دوره حضور شاهد در بخش رایانه ایران اتفاق افتاده و شاهد به هر دلیل در شهادت نامه های اظهاری ارسالی خود به آن ها اشاره نکرده، در این الگو در نظر گرفته شود.

• با این الگو از این شهادت نامه های اظهاری واقعه مدار و زمانمند می توان روایات حوادث یک بازه زمانی و روایات گوناگون از یک واقعه در یک زمان را به سهولت به عنوان بسته های داده کاوانه ساخت و به خواهندگان عرضه کرد.

• در تمام مستندات رقمی حاصله تصریح شود صحت و سقم جزئیات روایت وقایع به عهده شاهدان اظهار کننده است.

از خوانندگان عزیز عضو انجمن، دعوت می شود راجع به این پیشنهاد نظر و نقد بهبودطلب بنویسند و برای گزارش کامپیوتر ارسال نمایند تا شاید گونه مناسب سازی شده آن با تصویب هیئت مدیره به اجرا گذاشته شود.

○ تنوع و جاذبه مواد فراهم شده در رابطه با انتهایی ترین سودبران یعنی بازدیدکنندگان موزه سنجیده شود.

○ همزمان با فراخوان از بیشینه شاهدان دخیل خواسته شود پس از معرفی خود در قالب شرح حال تخصصی مختصر، به شکل خوداظهاری بر اساس منظری زمانمند (کرونولوژیکال) در قالب روایتی از زمان آغاز ورود خود به بخش رایانه کشور تا آخرین زمان حضور، هر آنچه شاهد بوده یا در انجام آن دخیل بوده اند را بیان کنند و حاصل را بر رسانه ای در قالب پرونده های چندرسانه ای کوتاه با برچسب شناسائی شامل ترتیب، تاریخ حادثه و شناسه شاهد سخنگو درج و در اختیار مجریان تاریخ شفاهی قرار دهند.

○ پیش بینی شود این روایت های شخصی بر معبری زمانی نصب شود تا بازدیدکنندگان موزه بتوانند از دیرنگام آغاز فعالیت های بخش رایانه در ایران تاکنون، روایت شاهدان عینی با نام و نشان و شرح حال مختصر آن ها را بر صفحات نمایشگر دیوار موزه ببینند. در این معبر تاریخی، امکان رفت و برگشت بازدیدکنندگان همزمان با حرکت تاریخی در تاریخ شفاهی می تواند به نمایش گذاشته شود.

○ محصولات میانی چندرسانه ای، در اشکال پیکربندی پذیر، سوغات موزه برای بازدیدکنندگان می تواند باشد.

برنامه اجرایی بازبینی شده

• تشکیل گروه مجری داوطلب جدید با فراخوان مجدد از سوی هیئت مدیره انجمن به سرپرستی نظارتی دکتر لطفعلی بخشی عضو شماره یک و برجسته انجمن، از اعضای هیئت موسس انجمن و مولف اولین کتاب های خوداظهارانه تاریخ رایانه در ایران.

• تهیه و تکمیل صورت جدید بازبینی شده شاهدان تاریخ شفاهی با اولویت تکمیل آدرس های تماس همزمان با دعوت از اعضای هیئت موسس، اعضای برجسته و اعضای هیئت مدیره انجمن از دوره یک تا

ارائه یک مدل ادراکی مبتنی بر زنجیره بلوکی در مدیریت مالکیت معنوی متون علمی

سعید سیاهلوئی

دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی فناوری اطلاعات گرایش مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی،

دانشگاه آزاد واحد آشتیان، آشتیان، ایران

پست الکترونیکی: Siah501@hotmail.com

شمس اله قنبری

استادیار گروه کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان، آشتیان، ایران

سرپرست گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده، انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: myrshg@gmail.com

چکیده

مالکیت معنوی یکی از مهم‌ترین عامل‌های تولید علم و گسترش آن در جهان می‌باشد. و نقش آن در تجارت جهانی بر کسی پوشیده نیست. دانشگاه‌ها منبع اصلی دانش هستند. آن‌ها نه تنها به عنوان قطب‌های دانش بلکه به عنوان فضاهایی که نوآوری‌ها در آن متولد می‌شوند، شناسایی شده‌اند. این نوآوری‌ها از طریق صنایع مختلف تجاری‌سازی شده و وارد بازار می‌شوند. با توجه به گستردگی دانش و نوآوری‌هایی که در دانشگاه‌های مختلف جهان در حال تولید و توسعه است، ضروری است که سازوکارهایی برای ایمنی این دانش نیز در نظر گرفته شود. جهان به یک اقتصاد دانش تبدیل شده است، جایی که دانش یک دارایی و چیزی است که می‌تواند سودآوری ایجاد کند. این بدان معناست که محافظت نکردن از دانش ایجاد شده لطمه بزرگی به تولیدکنندگان دانش وارد کرده و در آینده منجر به از دست دادن آن شود. بنابراین حفاظت از مالکیت معنوی نه تنها یک رویه جهت جلوگیری از سرقت ادبی است بلکه دارای اهمیت بسیار بالایی نیز هست.

زنجیره بلوکی با توانایی‌های بسیار بالایی که در ثبت و نگهداری اسناد دارد می‌تواند راهکار جدیدی در تقویت مدیریت مالکیت معنوی ارائه دهد. به طوری که با ثبت اسناد در آن مانند یک دژ محکم عمل کرده و از مالکیت معنوی اسناد صیانت کند. به همین دلیل قصد داریم در این مقاله بررسی اجمالی روی توانایی‌های زنجیره بلوکی در حفاظت از دارایی‌های معنوی داشته باشیم. ما در این مقاله با توجه به چالش‌های موجود در این فناوری یک مدل ادراکی مبتنی بر زنجیره بلوکی در مدیریت مالکیت معنوی متون علمی ارائه خواهیم داد.

واژگان کلیدی: ۱- زنجیره بلوکی، ۲- مدیریت مالکیت معنوی، ۳- متون علمی

۱- مقدمه

امروزه سیستم‌های مالکیت معنوی در همه حوزه‌های قضایی وابستگی زیادی به دفاتر مالکیت معنوی و محدودیت‌های آن دفاتر دارند. این موسسات سوابق مربوط به چنین حقوقی را حفظ و محافظت می‌کنند و سعی می‌کنند حجم زیادی از داده‌های بسیار حساس را مدیریت کنند.

در حال حاضر معاملات حقوقی باید به صورت کتبی انجام شود و اعتبار قراردادهای انتقال منوط به تأیید دفاتر اسناد رسمی است. مدیریت حقوق مالکیت معنوی (مانند صدور مجوز، شناسایی دارنده حق، تحقیقات نقض حقوق مالکیت صاحب حق، و سایر موارد) بیشتر توسط مراجع قانونی انجام می‌شود.

اداره ثبت اسناد در ایران، اداره ثبت اختراعات اروپا (EUIPO)، اداره ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده، دفتر مالکیت معنوی انگلستان و دفتر ثبت اختراعات ترکیه، نمونه‌ای از مراجع قانونی ثبت مالکیت معنوی به شمار می‌آیند در مورد بخش عملیاتی این موسسات، هزینه‌های نگهداری و به روز رسانی چنین سیستم‌هایی قابل توجه است. به عنوان مثال، EUIPO بودجه سالانه بیش از ۱۱ میلیون یورو صرف برای نگهداری درخواست‌های ثبت اختراع نیاز دارد [۶].

۳- زنجیره بلوکی

زنجیره بلوکی بستری برای ثبت اطلاعات بدون حاکمیت مرکزی فراهم می‌کند و با توجه به ویژگی‌های چون عدم وجود و اعتماد به یک نهاد مرکزی، شفافیت، امنیت و غیر قابل انکار بودن، این ویژگی‌ها سبب شده است تا زنجیره بلوکی در زمینه‌های متعددی از جمله ارزهای دیجیتال، قراردادهای هوشمند، مدیریت زنجیره تامین، خدمات حوزه سلامت، اینترنت اشیاء، احراز هویت و ذخیره‌سازی داده کاربردهای فراوان پیدا کند. برای اولین بار پیشنهاد استفاده از زنجیره بلوکی توسط ناکاموتو [۷] ارائه شد. زنجیره بلوکی را می‌توان یک لیست عمومی در نظر گرفت که در آن تمام معاملات متعهد در یک زنجیره ذخیره می‌شود. به این زنجیره، بلوک‌های جدید اضافه شده و به طور مداوم رشد می‌کند. ادغام چندین فناوری در هسته آن مانند رمزنگاری درهم^۱، امضای دیجیتال (مبتنی بر رمزنگاری نامتقارن) و سازوکار اجماع توزیع شده، انقلابی در سیستم‌های توزیع شده به وجود آورده. با فناوری زنجیره بلوکی یک معامله (تراکنش) می‌تواند به صورت غیر متمرکز انجام شود. در نتیجه زنجیره بلوکی می‌تواند باعث کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری گردد [۸].

۳-۱- معماری زنجیره بلوکی

• **زنجیره بلوکی:** ترکیبی از بلوک و زنجیره است. بلوک نشان‌دهنده تعدادی از سوابق معاملات است چه مالی و چه غیرمالی، که ممکن است مالکیت دارایی‌های فیزیکی را از یکی به دیگری منتقل کند؛

1- hash

مدیریت مالکیت معنوی چالش‌ها و مشکلات خاص خود را به همراه دارد. با حرکت جهان به سمت راه‌حل‌های دیجیتالی برای اکثر مشکلات، حوزه سیستم‌های مدیریت مالکیت معنوی (IPMS) نیز تکامل یافته است. انگیزه اصلی پشت هر فعالیت تحقیقاتی و توسعه‌ای که در سطح داخلی و بین‌المللی انجام می‌شود، ایجاد داده‌های بیشتر و کمک به توسعه اقتصادها است. این امر می‌تواند از طریق مشارکت یا همکاری بین دنیای تجارت و دانشگاه محقق شود [۱].

دانشگاه‌ها به عنوان مراکز تحقیقاتی در نظر گرفته شده‌اند که به دنبال همکاری با صنایع برای ایجاد محصولات نوآورانه هستند. این پیوند مفاهیم بسیاری را ایجاد کرده است، از جمله آن‌ها مفهوم انتقال فناوری است [۲]. مدیریت انتقال فناوری بیشتر بر عهده دفاتر انتقال فناوری دانشگاه‌ها در اکثر کشورها است. دفاتر انتقال فناوری‌های دانشگاهی به عنوان واسطه برای محافظت از منافع نویسنده/مخترع عمل می‌کنند [۳].

روش‌های حفاظتی مالکیت معنوی فعلی، مانند حفظ داده‌ها، بیشتر متکی به مرجع مرکزی است، بنابراین محدودیت‌هایی مانند فرایندهای دست و پا گیر، هزینه‌های بالا، شفافیت پایین و متمرکز بودن را دارد [۴]. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد موجود شامل تمرکززدایی، تغییرناپذیری، قابلیت حسابرسی (ردیابی)، شفافیت و غیره، در فناوری زنجیره بلوکی می‌توان از آن در توسعه برنامه‌های مختلف از جمله صیانت از اطلاعات دیجیتال استفاده کرد.

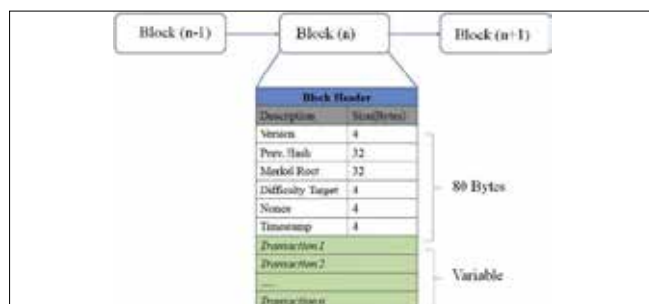
زنجیره بلوکی با حذف شخص ثالث و ثبت اطلاعات بر روی تمامی گره‌ها از دستکاری اطلاعات جلوگیری می‌کند تا حفاظت از مالکیت معنوی را تحقق بخشد [۵].

در این مقاله قصد بررسی چالش‌هایی داریم که در جلوی راه زنجیره بلوکی برای مدیریت مالکیت معنوی قرار دارد، و ارائه راهکارهایی که بتواند ما را در ارائه مدل ادراکی نهایی کمک کند.

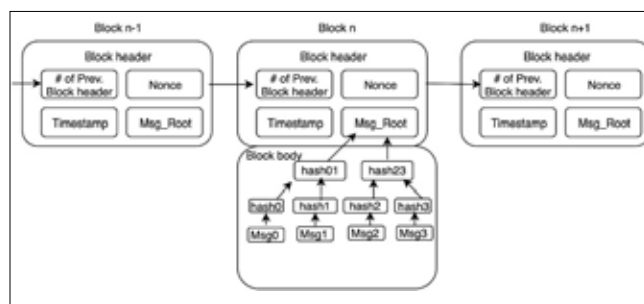
ابتدا بررسی مختصری بر روی مالکیت معنوی در فصل دوم خواهیم داشت و در فصل سوم فناوری زنجیره بلوکی را مورد بررسی قرار داده و در فصل چهارم مروری بر سوابق نرم‌افزارهای تولید شده بر اساس زنجیره بلوکی خواهیم داشت. و در فصل پنجم چالش‌های موجود در زنجیره بلوکی در جهت مدیریت مالکیت معنوی را بررسی کرده و در نهایت مدل ادراکی مبتنی بر زنجیره بلوکی را ارائه خواهیم داد. و در فصل ششم نتیجه‌گیری و پژوهش‌های آتی را معرفی خواهیم کرد.

۲- مالکیت معنوی

ماده ۵۲ در مورد «اختراعات قابل ثبت» کنوانسیون ثبت اختراع اروپا به شرح زیر است: «(۱) ثبت اختراعات اروپایی برای هر اختراعی در همه زمینه‌های فناوری، به شرطی که جدید و شامل یک مرحله خلاقانه و مستعد صنایع باشند، انجام‌پذیر است.»



شکل ۲: قالب سرآیند بلوک.



شکل ۱: ساختار بلوک‌ها در زنجیره بلوکی [۹]

دو عملکرد مهم را انجام می‌دهد. اول، برای تولید و انتشار ارز رمزپایه برای گردش از طریق شبکه زنجیره بلوکی استفاده می‌شود و دوم، برای ارزیابی، تأیید اعتبار و سپس اضافه کردن معاملات در حال انجام شبکه به یک دفتر کل عمومی (زنجیره بلوکی). فرآیند استخراج شامل حل مشکلات ریاضی پیچیده با استفاده از توابع درهم‌سازی مرتبط با بلوک حاوی داده‌های معامله است.

• **پروتکل اجماع:** فناوری زنجیره بلوکی یک دفتر کل دقیق را با تکیه بر یک مرجع مرکزی نمی‌سازد، بلکه بر الگوریتمی شامل بسیاری از افراد یا رایانه‌های مستقل به نام گره‌های شبکه ممکن می‌سازد. این الگوریتم را الگوریتم اجماع (غیرمتمرکز) می‌نامند [۱۲].

• **اثبات صحت:** به این معناست که این الگوریتم بدون این که محتوای سند را فاش کند می‌تواند اثبات کند که محتوای اثر از کجا و از آن کیست. مثلاً یک فایل ورود را در نظر بگیرید که می‌خواهیم از شخصی به شخص دیگری انتقال دهیم و در نهایت شخص گیرنده می‌خواهد مطمئن باشد این همان فایلی است که شخص مورد نظر برایش ارسال کرده. کافی هست که قبل از ارسال فایل، فرستنده فایل را درهم‌سازی کند و ابتدا فایل درهم‌سازی شده را از طریق مطمئن به شخص گیرنده ارسال کند. حال گیرنده برای اثبات صحت فایل و اطمینان از این که این همان فایلی است که فرستنده ارسال کرده و در طول مسیر، فایل تغییر یا تعویض نگردیده، کافی است، خودش دوباره درهم‌سازی فایل دریافتی را محاسبه کند و با درهم‌سازی دریافت شده از فرستنده مقایسه کند. در صورتی که هر دو درهم‌سازی برابر بودند، فایل و فرستنده تأیید می‌شود و در غیر این صورت فایل تغییر کرده و مربوط به فرستنده نیست.

• **قراردادهای هوشمند:** قراردادهای هوشمند جزء اصلی نسل دوم فناوری‌های دفتر کل توزیع شده است، پس از نسل اول که بُن‌سازه بیت کوین را معرفی کرد. قراردادهای هوشمند اجازه ذخیره‌سازی کد برنامه در زنجیره بلوکی را می‌دهد. قرارداد هوشمند امکان ایجاد تراکنش‌های معتبر بدون واسطه را فراهم می‌کند. این تراکنش‌ها قابل پیگیری و غیرقابل برگشت هستند [۱۳].

۲-۳- انواع زنجیره بلوکی

فناوری‌های زنجیره بلوکی را می‌توان به سه نوع تقسیم کرد. ۱- زنجیره بلوکی عمومی ۲- زنجیره بلوکی خصوصی ۳- زنجیره بلوکی کنسرسیوم [۱۴].

این رکوردها به‌طور کامل توسط مولفه «زنجیره‌ای» که مجهز به یک تابع هش است، مرتبط و زنجیر می‌شود [۸].

• **رمزنگاری درهم:** تابعی است شامل گرفتن رشته‌ای از داده‌ها به هر طول و اجرای آن از طریق الگوریتم برای تولید خروجی با طول ثابت. صرف نظر از این که ورودی بزرگ یا کوچک باشد، خروجی همیشه به همان طول خواهد بود [۱۰].

• **بلوک:** یک بلوک شامل سرآیند بلوک و بدنه بلوک است که در شکل ۱ نشان داده شده است. به‌طور خاص، سرآیند بلوک شامل موارد زیر است [۸]:

✓ نسخه بلوک: نشان می‌دهد که کدام مجموعه از قوانین اعتبار سنجی بلوک را باید دنبال کنید.

✓ درهم شده بلوک والدین: مقدار درهم شده ۲۵۶ بیتی که به بلوک قبلی اشاره می‌کند.

✓ درهم شده ریشه درخت Merkle: مقدار درهم شده تمام معاملات موجود در بلوک.

✓ برچسب زمان: مهر زمان فعلی به‌عنوان ثانیه از 1970-01-01T00:00 UTC.

✓ nBits: هدف درهم‌سازی جهت محاسبه سختی زنجیره بلوکی

✓ Nonce: یک حوزه ۴ بیتی، که معمولاً با ۰ شروع می‌شود و برای هر محاسبه درهم‌سازی افزایش می‌یابد.

• **زنجیره:** در زنجیره بلوکی هر بلوک به بلوک قبلی خود وابسته است، به این صورت که وقتی یک سری تراکنش‌ها در یک بلوک قرار می‌گیرند و به‌طور کلی آن بلوک درهم‌سازی می‌شود، این درهم‌سازی (که شامل اطلاعاتی از همه تراکنش‌های قبلی است) در بلوک بعدی قرار داده می‌شود، و این کار برای هر بلوک جدید انجام می‌شود و ادامه این روند تشکیل یک زنجیره از بلوک‌ها می‌دهد.

• **امضای دیجیتال:** امضای دیجیتال معادل امضای حقیقی در فضای مجازی است که برای احراز هویت افراد در این فضا استفاده می‌شود. در هر کدام از ارزهای رمزپایه یا سامانه‌های دفاتر کل توزیع شده از یک یا چند مدل از مدل‌ها و الگوریتم‌های رمزنگاری برای امضا استفاده می‌شود. برای این منظور از سازوکارهای کلید خصوصی و عمومی استفاده می‌شود [۱۱].

• **کاوش:** کاوش بخشی جدایی‌ناپذیر از شبکه رمزنگاری شده است که

بلوکی رخ می‌دهد را رصد و حسابرسی کنند. این به این معناست که زنجیره بلوکی، توسط تمامی افراد قابل حسابرسی است.

۴- مرور کارهای انجام شده و سوابق زنجیره بلوکی

مدیاچین یک برنامه کاربردی است که توسط ماین‌لبر ایالات متحده برای محافظت از حق چاپ از تصاویر دیجیتال توسعه یافته است. این فناوری زنجیره بلوکی را ادغام می‌کند و به‌طور مستقل یک پروتکل مشترک فراداده رسانه‌ای مشترک ایجاد می‌کند که امکان شناسایی حق چاپ از آثار جدید را فراهم می‌کند و خدمات امضای رمزنگاری را برای سازندگان ارائه می‌دهد [۱۸].

صنعت بیمه به شدت به فرآیندهای متعدد بین طرف‌های معامله‌کننده برای شروع، حفظ و بستن انواع مختلف سیاست‌ها وابسته است. یک بن‌سازه توزیع شده با زنجیره بلوکی به‌عنوان یک سرویس سیستمی برای پشتیبانی از اجرای تراکنش در فرآیندهای بیمه طراحی شده است. [۱۹] امروزه ثقل در کیلومتر شمار وسایل نقلیه در سطح بین‌المللی به یک مشکل فزاینده تبدیل شده است و بین ۵,۶ تا ۹,۶ میلیارد یورو در سال برای مصرف‌کنندگان اروپایی هزینه دارد. این تا حدی به دلیل فقدان مدیریت چرخه عمر وسایل نقلیه یکپارچه است، و به این واقعیت که داده‌های وسایل نقلیه در حال حاضر بین سهامداران متعددی که به یکدیگر اعتماد ندارند یا با هم همکاری نمی‌کنند، پخش شده است. این مقاله [۲۰]، یک چارچوب دفتر کل داده‌ها و فرآیندهای وسایل نقلیه مبتنی بر زنجیره بلوکی را پیشنهاد می‌کند تا مدیریت چرخه عمر وسایل نقلیه و تاریخچه داده‌ها را ساده‌تر کند و از این رو شفافیت و همکاری‌های بیشتری را بین سودبران (ذینفعان) درگیر فراهم کند.

مقاله [۲۱]، یک راه‌حل و چارچوب حالت تجارت داده مبتنی بر قرارداد هوشمند با استفاده از زنجیره بلوکی و یادگیری ماشینی را پیشنهاد می‌کند. راه‌حل آن‌ها می‌تواند برای حل این مشکل استفاده شود که مرکز تجارت داده توانایی حفظ داده‌ها را در حالت سنتی تجارت داده دارد تا از حقوق و منافع صاحب داده محافظت کند و توسعه تجارت داده را ارتقا دهد. فروش و بارگیری داده‌ها، احراز هویت و مجوز مالک داده، تأیید اعتبار خریدار داده و مجوز بارگیری داده‌های خارج از زنجیره، رسیدگی به اختلافات در حین معاملات داده، پرداخت خودکار تکمیل معاملات، تعیین جریمه رفتار غیرصادقانه همه توسط سازوکارها و الگوریتم‌های مختلفی ارائه شده‌اند.

گزارش‌های رادیولوژی به‌دلیل پیچیدگی حاوی اطلاعاتی بیش از یک متخصص است، به‌ویژه در موارد غیرمعمول، یا مواردی که شامل چندین تخصص (مثلاً گزارش ترکیبی رادیولوژیست/کاردیولوژیست از تصویربرداری قلب) یا روش‌ها (مانند ترکیبی از پزشکی هسته‌ای/رادیولوژیست) است. در حالی که یک گزارش واحد معمولاً از ورودی‌های موجود ترکیب می‌شود، زنجیره بلوکی این امکان را ارائه می‌دهد که نظر یا تخصص چه کسی در هر یک از عناصر گزارش نقش داشته

• **زنجیره بلوکی عمومی (بدون مجوز):** در یک شبکه زنجیره بلوکی با دسترسی باز (یعنی عمومی/بدون مجوز)، یک گره می‌تواند آزادانه به شبکه بپیوندد و هر گونه عملکرد شبکه موجود را فعال کند [۱۵].

• **زنجیره بلوکی خصوصی (با مجوز):** در اینجا، یک نهاد مرکزی تصمیم می‌گیرد و حق مشارکت در عملیات نوشتن یا خواندن زنجیره بلوکی را به همتایان منفرد نسبت می‌دهد [۱۶].

• **زنجیره بلوکی کنسرسیوم:** ترکیبی از زنجیره بلوکی عمومی و خصوصی هست که به جای یک شبکه کاملاً عمومی و خصوصی، کنسرسیوم زنجیره بلوکی از شبکه‌ای پشتیبانی می‌کند که در آن شرکت‌کنندگان می‌توانند به زیرمجموعه‌ای از کاربران و دسترسی به داده‌های به شدت کنترل شده محدود شوند. سیاست‌های کنترل دسترسی باید توسط مالک داده مربوطه تعریف شود و در سراسر شبکه بدون نیاز به مدیر داده متمرکز اعمال شود. در نتیجه، کنترل دسترسی به داده‌های غیر متمرکز به‌عنوان یک چالش اساسی برای چنین سیستم‌هایی ظاهر می‌شود [۱۷].

۳-۳ ویژگی‌های زنجیره بلوکی

برخی از ویژگی‌های اساسی زنجیره بلوکی به شرح زیر است:

۱. **تغییرناپذیری:** یکی از ویژگی‌های مهم زنجیره بلوکی تغییرناپذیری است. هنگامی که اطلاعات در زنجیره بلوکی ثبت و توسط مشارکت‌کنندگان تأیید شد، دیگر نمی‌توان آن را اصلاح یا حذف کرد. ۲. **محیط توزیع شده:** در زنجیره بلوکی، تراکنش‌ها را می‌توان در یک بلوک قرار داده و به زنجیره بلوکی اضافه کرد، و این زنجیره بلوکی در بین تمام مشارکت‌کنندگان به‌صورت توزیع شده بدون کنترل مرکزی همگام‌سازی و اعتبارسنجی می‌شود. این عمل باعث ایجاد مقاومت در برابر ثقل می‌گردد.

۳. **حریم خصوصی:** زنجیره بلوکی حریم خصوصی را برای کاربران فراهم می‌کند. کاربر می‌تواند با تعریف یک امضاء دیجیتال و به‌صورت ناشناس تراکنش‌ها و اسناد خود را امضاء کرده و مالکیت خود را بر تراکنش‌ها اثبات کند. این بدان معناست که اطلاعات شخصی و خصوصی، مشارکت‌کنندگان امن و ناشناس باقی می‌ماند.

۴. **معاملات سریع‌تر:** راه اندازی زنجیره بلوکی بسیار آسان است و تراکنش‌ها بسیار سریع تأیید می‌شوند. پردازش تراکنش‌ها یا رویدادها تنها چند ثانیه تا چند دقیقه طول می‌کشد [۹].

۵. **امنیت و اعتماد:** به دلیل استفاده از فناوری رمزنگاری درهم‌سازی داده در شبکه غیرمتمرکز، و ایجاد زنجیره از درهم‌سازی داده‌ها در زنجیره بلوکی، قابلیت اعتماد و امنیت در جلوگیری از تغییر، بسیار زیاد افزایش پیدا کرده و زنجیره بلوکی می‌تواند به‌صورت باز در دسترس عموم قرار گیرد.

۶. **حسابرسی و شفافیت:** تمامی تراکنش‌ها به‌صورت شفاف در زنجیره بلوکی ثبت شده و همه مشارکت‌کنندگان می‌توانند به‌صورت کاملاً شفاف تمام جزئیات هر تراکنش یا رویدادی را که در شبکه زنجیره

است، در نتیجه مشاوره مستقیم‌تر با مشارکت‌کننده مربوطه را در مواردی که اطلاعات بیشتری مورد نیاز است تسهیل می‌کند. زنجیره بلوکی می‌تواند سطح دقیق مسئولیت هر مشارکت‌کننده را در ارزیابی یک مطالعه تصویربرداری پزشکی ارائه دهد، زیرا مشارکت‌های فردی به‌صورت جداگانه امضا می‌شوند و ترتیب انجام هر تجزیه و تحلیل حفظ می‌شود [۲۲].

۵- چالش‌های موجود

۱. اولین مبحث احراز هویت مالک می‌باشد. که می‌بایست جهت صیانت از مالک و سرمایه معنوی مشخص و ثبت گردد، این یعنی عکس خصوصیت زنجیره بلوکی است که در آن هویت افراد به کمک امضای دیجیتال و فناوری درهم‌سازی پنهان شده [۲۳]، و توان تشخیص هویت افراد به سختی قابل اثبات می‌باشد. و گاه غیر قابل اثبات. چون افراد در زنجیره بلوکی حتی می‌توانند همانند خالق بیت‌کوین (ناکوماتو) شخصیتی موهوم و چه بسا مجازی داشته باشند. یا حتی با امضاهای متعدد در یک زنجیره بلوکی شرکت کنند.

۲. فرآیند زنجیره بلوکی گرچه از حالت فیزیکی بسیار سریع‌تر می‌باشد. ولیکن زمان لازم خود را جهت عملیات اجماع و ثبت اثر خواهد داشت. در این فاصله زمانی در صورت درز محتوای اثر چه در داخل و یا خارج زنجیره بلوکی باعث شکست صیانت از مالک و اثر معنوی خواهد گردید. لذا دومین چالش بحث برانگیز، انتشار اثر معنوی قبل از ثبت در زنجیره بلوکی و در زمان گذراندن مراحل و تایید آن به‌صورت اجماع زنجیره بلوکی می‌باشد. که باعث سوء استفاده از اثر و یا کپی برداری از محتوا و یا ایده اثر خواهد گردید.

۳. نحوه اجماع در این زنجیره بلوکی آیا محصور در بین صاحبان اثر خواهد بود؟ نقش مراجع قانونی در تایید و حمایت از سرمایه معنوی صاحبان اثر چه خواهد شد؟

۶- ارائه راهکار و مدل بر خورد با چالش‌ها

۶-۱- راهکارهای احراز هویت مالک

• اولین پیشنهاد مدل جهت خلأ موجود احراز هویت در زنجیره بلوکی، احراز هویت مالک توسط یک مرجع قانونی یا خصوصی (بیرون از زنجیره بلوکی) می‌باشد که بعد از اثبات هویت فرد با تعریف امضاء دیجیتال برای هر شرکت‌کننده، مجوز شرکت در زنجیره بلوکی را برای تمامی شرکت‌کنندگان با داشتن امضاء دیجیتال فراهم می‌کند. این امضاء دیجیتال همانند اثر انگشت واقعی بیانگر صاحب امضاء و هویت فرد خواهد بود. و با آن در زنجیره بلوکی شرکت می‌کنند. این بدان معنا می‌باشد که هویت هر شرکت‌کننده با امضاء دیجیتال در زنجیره بلوکی تایید خواهد گردید. (همانند قراردادهای فیزیکی که شرکت‌های خصوصی یا دولتی با استفاده از گواهی امضا که در دفترخانه‌های رسمی

به ثبت رسیده هویت فرد امضا کننده قرارداد را تصدیق می‌کنند).

• راهکار بعدی تایید شرکت‌کننده در زنجیره بلوکی توسط خود زنجیره بلوکی و اجماع اعضا صورت گیرد، این بدان معنی است که شرکت‌کنندگان در زنجیره بلوکی بدون احراز هویت فرد اجازه فعالیت در زنجیره بلوکی را به فرد خواهان شرکت در زنجیره بلوکی نخواهند داد. و در داخل زنجیره بلوکی اطلاعات هویت افراد به‌صورت تراکنش هویتی با امضاء دیجیتال تعریف شده در زنجیره بلوکی تطبیق و با اجماع اعضا ثبت می‌گردد. ولیکن در مراحل اولیه زنجیره بلوکی و افراد اولیه غیر قابل استفاده خواهد بود و مجدداً جهت تامین اعتماد و امنیت زنجیره بلوکی نیاز به تایید یک مرجع بیرونی برای افراد اولیه خواهد بود و بعد از آن که تعداد افراد جامعه زنجیره بلوکی به حد مناسبی رسید. تصمیم گرفته شود که توسط اجماع در زنجیره بلوکی هویت افراد تایید گردد.

• سومین راهکار که راهکار زنجیره بلوکی می‌باشد یعنی استفاده از امضاء دیجیتال بدون احراز هویت. یعنی هر فرد شرکت‌کننده بدون این که احراز هویت گردد با امضاء دیجیتال اثر خود را در زنجیره بلوکی ثبت کرده و در هر زمان که نیاز به ارائه هویت قانونی خود دارد با استفاده از اثبات دانش صفر که یکی از مزایای زنجیره بلوکی و فناوری استفاده شده در آن می‌باشد، به اثبات اثر و هویت خود در زنجیره بلوکی دست پیدا کند. ولیکن شرکت‌کنندگان در زنجیره بلوکی تا زمانی که نخواهند می‌توانند هویت خود را در زنجیره بلوکی مخفی نمایند.

به نظر می‌رسد راهکار سوم توانایی کاملی در اثبات و احراز هویت خواهد داشت و هر فرد می‌تواند اثبات صاحبی اثر خود را داشته باشد. البته هر فرد باید کوشش کند که امضاء دیجیتال خود را فراموش یا در اختیار دیگران قرار ندهد. آنگاه می‌توان با کمال اعتماد آثار خود را بدون داشتن مرجعی در زنجیره بلوکی ثبت کند.

۶-۲- انتشار آثار معنوی در زنجیره بلوکی

• اولین راهکار رمزنگاری متقارن یا نامتقارن (مجموعه کلید خصوصی و عمومی): اثر توسط صاحب اثر رمزنگاری می‌گردد و بعد از اضافه کردن آن به زنجیره بلوکی و ثبت اثر در زنجیره بلوکی، رمز (کلید عمومی) جهت دسترسی تمامی اعضا به محتوای سند منتشر می‌گردد.

• ثبت اثر بدون انتشار محتوا: به‌وسیله الگوریتم درهم‌سازی ابتدا اثر توسط صاحب اثر درهم‌سازی گردیده و درهم‌سازی اثر در داخل زنجیره بلوکی قرار داده شده و بعد از ثبت در زنجیره بلوکی در صورت نیاز توسط صاحب اثر به‌صورت عمومی منتشر گردد و در اختیار تمامی اعضا قرار گیرد. جهت بررسی اصالت اثر هر فرد می‌تواند از اثر منتشر شده گونه درهم‌سازی شده تهیه کرده و آن را با درهم‌سازی داخل زنجیره بلوکی مقایسه کرده و از صحت محتوای اثر مطمئن گردد.

• قرارداد هوشمند: می‌توان از هر دو راهکار فوق با استفاده از قرارداد هوشمند به‌وسیله ترکیبی استفاده کرد یعنی در ابتدا اثر توسط صاحب اثر به زنجیره بلوکی تحویل داده شود و توسط قرارداد هوشمند درهم‌سازی و جهت محافظت رمزنگاری گردد و درهم‌سازی در تراکنش‌های داخل

- [2] Arenas, J.J. and D. González, Technology transfer models and elements in the university-industry collaboration. *Administrative sciences*, 2018. 8(2): p. 19.
- [3] Maresova, P., R. Stemberkova, and O. Fadeyi, Models, processes, and roles of universities in technology transfer management: a systematic review. *Administrative Sciences*, 2019. 9(3): p. 67.
- [4] Savelyev, A., Copyright in the blockchain era: Promises and challenges. *Computer law & security review*, 2018. 34(3): p. 550-561.
- [5] Yang, F., et al. The Survey on Intellectual Property Based on Blockchain Technology. in *In 2019 IEEE International Conference on Industrial Cyber Physical Systems (ICPS)*. 2019. IEEE
- [6] Gürkaynak, G., et al., Intellectual property law and practice in the blockchain realm. *Computer law & security review*, 2018. 34(4): p. 847-862.
- [7] Nakamoto, S., Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Consulted. Consulted, 2008. 10.
- [8] Zheng, Z., et al., Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 2018. 14(4): p. 352-375.
- [9] Shrestha, R., et al., A new type of blockchain for secure message exchange in VANET. *Digital communications and networks*, 2020. 6(2): p. 177-186.
- [10] Al-Kuwari, S., J.H. Davenport, and R.J. Bradford, Cryptographic Hash Functions: Recent Design Trends and Security Notions. *IACR Cryptol. ePrint Arch.*, 2011. 2011: p. 565.
- [11] Core, B., Technology roadmap-Schnorr signatures and signature aggregation. URL: <https://bitcoincore.org/en/2017/03/23/schnorr-signature-aggregation/> (visited on 06/07/2020), 2017.
- [12] Bouraga, S., A taxonomy of blockchain consensus protocols: A survey and classification framework. *Expert Systems with Applications*, 2021. 168: p. 114384.
- [13] Sankar, L.S., M. Sindhu, and M. Sethumadhavan. Survey of consensus protocols on blockchain applications. in *2017 4th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*. 2017. IEEE.
- [14] Niranjanamurthy, M., B. Nithya, and S. Jagannatha, Analysis of Blockchain technology: pros, cons and SWOT. *Cluster Computing*, 2019. 22(6): p. 14743-14757.
- [15] Wang, W., et al., A survey on consensus mechanisms and mining strategy management in blockchain networks. *IEEE Access*, 2019. 7: p. 22328-22370.
- [16] Wüst, K. and A. Gervais. Do you need a blockchain? in *2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*. 2018. IEEE.
- [17] Chen, Y., et al., Decentralized data access control over consortium blockchains. *Information Systems*, 2020. 94: p. 101590.
- [18] Chen, W., et al., Review on blockchain technology and its application to the simple analysis of intellectual property protection. *International Journal of Computational Science and Engineering*, 2020. 22(4): p. 437-444.
- [19] Raikwar, M., et al. A blockchain framework for insurance processes. in *2018 9th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS)*. 2018. IEEE.
- [20] Brousmiche, K.L., et al. Digitizing, securing and sharing vehicles life-cycle over a consortium blockchain: Lessons learned. in *2018 9th IFIP international conference on new technologies, mobility and security (NTMS)*. 2018. IEEE.
- [21] Xiong, W. and L. Xiong, Smart contract based data trading mode using blockchain and machine learning. *IEEE Access*, 2019. 7: p. 102331-102344.
- [22] Desouza, E.S.o.R.c.m.o.E.K.L.M.-B.A.P.B.N.M., ESR white paper: blockchain and medical imaging. *Insights into Imaging*, 2021. 12: p. 1-7.
- [23] Nofer, M., et al., Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 2017. 59(3): p. 183-187.

زنجیره بلوکی به نام صاحب اثر ثبت گردد و بعد از تایید در زنجیره بلوکی، اثر از رمزنگاری خارج (یا رمز عمومی افشا) گردد و محتوا در صورت تعریف در قرارداد هوشمند در دسترس عمومی قرار گیرد.

۳-۶- نحوه اجماع در زنجیره بلوکی

- استفاده از مراجع قانونی یا خصوصی: در صورتی که نیاز به استفاده از مراجع قانونی یا مرجع خصوصی وجود داشته باشد می توان از زنجیره بلوکی خصوصی بدون استفاده از اجماع عمومی استفاده کرد در این صورت مرجع مورد نظر تاییدیه های لازم جهت ثبت و احراز هویت را انجام خواهد داد. در این صورت تفاوت چندانی با گذشته نخواهیم داشت و می توان از زنجیره بلوکی نیز استفاده نکرد.
- استفاده از زنجیره بلوکی کنسرسیوم: در این حالت می توان مراجع قانونی یا خصوصی به صورت اشتراکی در زنجیره بلوکی پیوست شوند و زنجیره بلوکی را جهت ارائه احراز هویت و اعتبار قانونی کمک کنند. و اجماع می تواند به وسیله اعضا صورت گیرد که بهترین اجماع برای این مورد به نظر اجماع اثبات کار می باشد. و در صورتی که موضوع اثر معنوی، مقالات علمی می باشد هر کدام از دانشگاه ها می توانند با تشکیل کنسرسیوم اجزاء خود را که ترکیبی از استادان و دانشجویان می باشد قراردادده و با استفاده از اجماع اثبات سهم بین دانشجویان هر مرکز و استادان می توان بهترین نتیجه را گرفت.
- استفاده از زنجیره بلوکی عمومی یکی از ایده آل ترین روش های استفاده از زنجیره بلوکی در مدیریت مالکیت معنوی خواهد بود که در این صورت هیچ مرجع قانونی یا خصوصی بر روی زنجیره بلوکی احاطه جزئی یا کلی نخواهد داشت و تمامی افراد شرکت کننده در این زنجیره بلوکی ناظر و تایید کننده اجماع و صحت اطلاعات خواهند بود. و با استفاده از توانایی های ذکر شده در زنجیره بلوکی می توان بدون نهاد مرکزی به حیات خود ادامه دهند. در این صورت استفاده از اجماع اثبات کار با وجود این که مصرف انرژی زیادی را در بر می گیرد می توان جهت تایید تراکنش ها و تشکیل بلوک ها استفاده کرد.

۷- نتیجه گیری و پژوهش های آتی

تمامی مباحث انجام شده پیرامون مسائل فنی و نحوه کمک زنجیره بلوکی به مالکیت معنوی مطرح گردیده و جای قانون و قانون گذار در این مقاله خالی می باشد و نیاز هست که پژوهش هایی در این باره و چگونگی حمایت و استفاده از آن در قانون انجام گردد. استفاده احتمالی از زنجیره بلوکی به عنوان یک ابزار حقوقی در اختلافات حقوقی یا سایر معاملات مربوط به قانون [۶] در حال رخ دادن است.

۸- منابع

- [1] Krejcar, O., et al., Review of Available SW Solutions for Intellectual Property Management Systems from the Perspective of Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2020. 6(2): p. 23.

مهارت‌های نرم راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار (قسمت شانزدهم)

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

بخش ۵- امور مالی

تولید نرم‌افزار یکی از شغل‌هایی است که امروزه بیشترین درآمد را دارد و در آینده نیز هر چه بیشتر و بیشتر دنیا بر مدار رایانه‌ها و نرم‌افزار بچرخد، ارزشش افزایش خواهد یافت. اما تمام پول‌های دنیا هم اگر ندانید که چگونه مدیریتش کنید، به دردتان نخواهد خورد. بسیاری از برندگان بخت‌آزمایی، ستارگان سینما و ورزشکاران معروف، میلیون‌ها دلار درآمد کسب کرده و از دست داده‌اند زیرا فاقد هوش مالی برای مدیریت ثروتشان بوده‌اند.

شما می‌توانید میلیونر باشید یا تا آخر عمر حقوق بگیر- تصمیمش با خود شماست و بخش عمده‌اش برپایه دانش شما از چگونگی مدیریت منابع مالی و چگونگی عملکرد سیستم مالی جهانی، قرار دارد. تنها با اطلاعات اندکی از چگونگی کارکرد پول و چگونگی بهترین استفاده از آن، می‌توانید راه درازی را به سوی امنیت آینده مالی خود طی کنید. در این بخش، به برخی از مهم‌ترین مفاهیم مالی که به درد تولیدکنندگان نرم‌افزار می‌خورد خواهیم پرداخت. درباره موضوعاتی چون چگونگی کارکرد بازار بورس، چگونگی سرمایه‌گذاری در معاملات ملکی، برنامه‌های بازنشستگی و مانند این‌ها صحبت خواهیم کرد و در انتهای این بخش، داستان خودم را برای شما بازگو خواهم کرد و این که چگونه با استفاده از اصول و دانش مندرج در این بخش، در ۳۳ سالگی بازنشسته شدم.

مقدمه مترجم

سه سال پیش، 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 آن سال، فرصتی شد تا به خواندن این کتاب جالب بپردازم. عبارت «مهارت‌های نرم»، عبارتی است که به قابلیت‌های ناملموس و غیرفتنی هر کار اشاره می‌کند. در حوزه تولید نرم‌افزار، برخی از این مهارت‌ها عبارتند از تعامل با مشتریان، همکاران و مدیران، یافتن شغل مناسب، به‌دست آوردن امنیت مالی، حفظ تناسب اندام و یافتن عشق واقعی در زندگی.

جان سانمز، نویسنده کتاب، خود تولیدکننده نرم‌افزار، مدرّس و فردی است که به برنامه‌نویسان و مهندسان نرم‌افزار در دستیابی به هدف‌هایشان در زندگی کمک می‌کند. وی همچنین بنیان‌گذار بزرگ‌ترین وب‌نوشت برنامه‌نویسان در اینترنت می‌باشد. 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» به صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار تقدیم خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌گردد. کل کتاب نیز از طرف انجمن انفورماتیک ایران منتشر گردیده است.

من از خواندن این کتاب بسیار لذت بردم و حیف 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.

می‌گویند بین ۲۰ تا ۳۰ هزار دلار است که پول زیادی است. اغلب افرادی که می‌شناسم این قدر پول ندارند. در واقع، اغلب کسانی که می‌شناسم باید چند سال پولشان را پس‌انداز کنند تا به این مبلغ برسند. به نظر می‌رسد که بسیاری از مردم با خوشحالی و رضایت پولشان را برای خرید ماشین می‌پردازند، اما آیا واقعاً چنین است؟ پس از آن که به من می‌گویند خرید ماشین چقدر هزینه دارد، پرسش بعدی من این است که پول خرید ماشین را چگونه می‌خواهند بپردازند. تقریباً همگی می‌گویند از طریق وام و توضیح می‌دهند که چقدر مبلغ قسط‌هایش کم و مدت بازپرداختش طولانی است. تقریباً این معامله منطقی به نظر می‌رسد تا آن که من مهم‌ترین سؤال را بپرسم: «اگر همین حالا چمدانی داشتید که ۲۵ هزار دلار پول نقد در آن بود، آیا آن چمدان پر از پول را می‌دادید تا یک ماشین نو بگیرید؟»

بعضی‌ها هنوز پاسخ مثبت می‌دهند، اما اغلب افراد می‌گویند چنین کاری را نمی‌کنند و ترجیح می‌دهند ۲۵ هزار دلار پول نقد داشته باشند تا یک ماشین نو. اما هنگامی که بتوانند یک ماشین ۲۵ هزار دلاری را به قیمت ۳۰ هزار دلار با ۳۰۰ دلار قسط ماهیانه به مدت ۸ سال بخرند، معامله خوبی به نظر می‌رسد.

من معمولاً پس از آن، دربارهٔ این صحبت می‌کنم که چقدر لذت‌بخش‌تر است اگر یک ماشین ۵۰۰۰ دلاری بخرند که آن هم بتواند آن‌ها را از نقطهٔ آ به نقطهٔ ب ببرد، اما ۲۰ هزار دلار برای آن‌ها باقی بماند که بتوانند هرطور خواستند در طول چند سال آینده خرج کنند. من نمی‌گویم خودم هرگز در زندگی یک ماشین نو نخریده‌ام، بلکه می‌گویم وقتی شرایط بالا را در نظر بگیرید، به سختی می‌توان خرید ماشین نو را توجیه کرد.

مشکل اینجاست که اغلب ما به موضوعات مالی در کوتاه مدت فکر می‌کنیم نه بلند مدت. به این فکر می‌کنیم که یک چیز برای ما در این ماه چقدر هزینه خواهد داشت نه به‌طور کلی.

هنگامی که من کارم را آغاز کردم، دقیقاً همین‌طور فکر می‌کردم. یادم می‌آید که به این فکر می‌کردم که هر ماه چقدر پول به‌دست می‌آورم. آن عدد را در نظر می‌گرفتم و براساس آن تصمیم می‌گرفتم چگونه زندگی کنم. هر چه ماهانه پول بیشتری به‌دست می‌آوردم، قسط بیشتری می‌توانستم بپردازم. بعد هزینه‌های خورد و خوراک و دیگر مایحتاج اولیهٔ زندگی را از حقوقم کم می‌کردم و آنچه باقی می‌ماند را می‌توانستم برای قسط ماشین بپردازم. هر چه پول بیشتری باقی می‌ماند، ماشین بهتری می‌توانستم بخرم.

یادم می‌آید که یک بار اضافه حقوق گرفتم و بیدرنگ به این فکر افتادم که هر ماه چقدر بیشتر می‌توانم خرج کنم. یادم می‌آید که فکر کردم ۵۰۰ دلار اضافه حقوق ماهانه، یعنی پس از کم شدن مالیات، ماهی ۳۰۰ دلار بیشتر می‌توانم قسط ماشین بدهم.

این نوع طرز فکر خیلی خطرناک است زیرا زندگی ما را به‌طور کامل وابسته به درآمد ماهیانه‌مان می‌کند. این تفکر کوتاه مدت دربارهٔ امور

حال، می‌دانم ممکن است در چه فکری باشید. ممکن است بگوئید «بسیار خوب، اما من علاقه‌ای به خواندن مطالبی دربارهٔ امور مالی ندارم. من یک تولیدکنندهٔ نرم‌افزار هستم و می‌خواهم موقعیت حرفه‌ایم را بهبود بخشم.» اشکالی ندارد، اما پیش از آن که از این بخش نخوانده رد شوید، از این منظر به آن نگاه کنید: نحوهٔ مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری‌هایی که می‌کنید یا نمی‌کنید، تأثیر عمده‌ای بر زندگی شما، و احتمالاً بیش از هر چیز دیگر، بر سلامتی شما - که آن را هم در این کتاب پوشش خواهیم داد - دارد.

در واقع، بسیاری از تصمیم‌های کلیدی که دربارهٔ حرفهٔ خود می‌گیرید، بخش عمده‌اش براساس امور مالی است. فرصت‌هایی که شما به‌عنوان تولیدکنندهٔ نرم‌افزار دارید نیز به طریق مشابه، تحت نفوذ آن است. دانش کمی در این زمینه می‌تواند بسیار راهگشا باشد. هر چند ممکن است در این باره شک داشته باشید، اما شما را تشویق می‌کنم که به‌طور جدی این مسئله را در نظر بگیرید که تغییر شرایط مالی شما چگونه می‌تواند زندگی و تصمیم‌هایی را که دربارهٔ حرفهٔ خود می‌گیرید، به نحو چشمگیری تغییر دهد.

پس از بازخوردهایی که از نسخهٔ اولیهٔ کتاب به‌دست آوردم، تصمیم گرفتم که بعضی از فصل‌های مقدماتی و عمومی را به‌عنوان ضمیمه، در انتهای کتاب بیاورم. بنابراین، اگر بعضی از موضوعاتی که در این بخش آمده برایتان کمی نامفهوم است، می‌توانید ابتدا به سراغ بخش ضمیمه‌های کتاب بروید و در آنجا اطلاعات مقدماتی مالی را مطالعه کنید.

فصل ۴۹ - با حقوقتان چکار می‌کنید؟

در طول دوران کاری خود، اگر ۳۰ سال کار کنید و هر ماه حقوق بگیرید، دقیقاً ۳۶۰ بار حقوق دریافت خواهید کرد. اگر ۴۰ سال کار کنید، ۴۸۰ بار. کاری که با حقوقتان در طول این مدت می‌کنید، تعیین‌کنندهٔ این خواهد بود که برای چه مدت کار کنید، به هنگام بازنشستگی چقدر پول خواهید داشت و آیا اصلاً می‌توانید بازنشسته شوید یا نه.

درک این که پول شما هر ماه صرف چه کاری می‌شود و چگونه آن پول برای شما یا علیه شما در آینده کار خواهد کرد، اهمیت دارد. در این فصل، به برخی مفاهیم مالی در رابطه با درآمد شما خواهیم پرداخت که به شما کمک خواهد کرد تا پولتان را بهتر مدیریت کنید و به آن به شکل کاملاً متفاوتی از آنچه عادت کرده‌اید، فکر کنید.

کوتاه مدت فکر نکنید

من بسیاری از همکارانم را با صحبت کردن دربارهٔ یک سناریوی ساده که تقریباً نظر همه را تغییر داده - یا دست‌کم باعث شده که در انتخابشان تجدید نظر کنند - از خرید ماشین نو منصرف کرده‌ام. هرگاه کسی به من می‌گوید که می‌خواهد ماشین تازه‌ای بخرد، از او می‌پرسم فکر می‌کنی چقدر هزینه خواهد داشت. معمولاً عددی که

مالی است و هیچگاه اجازه پیشرفت به ما نمی‌دهد زیرا هر چه بیشتر درآمد داشته باشیم، بیشتر هم خرج می‌کنیم.

من دوستی دارم که در کسب‌وکار پیش‌پرداخت حقوق است و به مردم وام‌های کوتاه مدت می‌دهد تا پس از دریافت حقوقشان آن را پس دهند. او برای این وام‌ها، نرخ بهره بالایی در نظر می‌گیرد زیرا کسانی که برای گرفتن این وام مراجعه می‌کنند در وضعیت ناچاری و درماندگی قرار دارند.

یک بار از او پرسیدم چه نوع آدم‌هایی از او وام می‌گیرند. فکر می‌کردم باید غالباً آدم‌های فقیری باشند که درآمد کافی برای زندگی ندارند و همیشه به آینده موکول می‌کنند. پاسخ او شگفت زده‌ام کرد. او گفت اغلب مشتریانش زیر خط فقر زندگی می‌کنند اما درصد بالایی از آن‌ها دکتر، وکیل و متخصصان با حقوق بالا هستند که درآمد سالیانه آن‌ها بیشتر از ۱۰۰ هزار دلار است.

معلوم شد که درآمد بالا، آدم را از نظر مالی هوشمند نمی‌کند. دکترها و وکیل‌هایی که از دوست من وام می‌گرفتند، به دام تفکر کوتاه مدت و همان ذهنیتی که من در شروع کارم داشتم، افتاده بودند. آن‌ها حقوق به حقوق زندگی می‌کردند، زیرا همیشه هر چه درمی‌آوردند را خرج می‌کردند. اگر پول بیشتری درمی‌آوردند، بیشتر هم خرج می‌کردند. خانه‌های بزرگ‌تر و ماشین‌های سریع‌تری به صورت اعتباری می‌خریدند زیرا این آن چیزی بود که فکر می‌کردند باید انجام دهند.

دارایی‌ها و بدهی‌ها

طرز فکر دیگری هم هست که از شما نمی‌خواهد به دلیل این که درآمد بیشتری دارید، بیشتر هم خرج کنید. می‌توانید بلند مدت فکر کنید و هزینه واقعی چیزها را در نظر بگیرید، نه هزینه‌ای که هر ماه در رابطه با درآمد شما دارند.

این طرز فکر بر پایه ایده دارایی‌ها و بدهی‌هاست. تعریف‌های مختلفی برای دارایی‌ها و بدهی‌ها وجود دارد اما تعریف من این است: دارایی، چیزی است که ارزش سودآوری بالاتری از هزینه نگهداریش دارد. یعنی چیزی به عنوان دارایی به حساب می‌آید که بتواند پول بیشتری از هزینه‌های داشتنش تأمین کند.

از سوی دیگر، بدهی، درست برعکس است. یعنی چیزی است که بیشتر از ارزشی که فراهم می‌سازد، هزینه دارد. هنگامی که پولی که به دست می‌آورد کمتر از هزینه‌هایی که می‌کنید باشد، بدهی به وجود می‌آید.

من می‌دانم که این تعریف‌ها دقیقاً با تعریف‌هایی که یک حسابدار ممکن است از دارایی و بدهی برای شما بکند همخوانی ندارد، اما این تعریف‌ها می‌تواند به شما کمک کند تا درباره هر چیزی که دارید یا می‌خرید به صورت دارایی یا بدهی فکر کنید - چیزی که با تأثیر مالی مثبت در زندگی شما دارد یا منفی.

حال بیایید با توجه به تعریف من - به چند نمونه از دارایی‌ها در مقابل

بدهی‌ها نگاهی بیندازیم. با یک نمونه روشن از هر دو شروع می‌کنیم و سپس به سراغ چیزهایی می‌رویم که می‌توانند در هر یک از این دو دسته قرار می‌گیرند.

یک نمونه روشن از دارایی، سهامی است که دارید و سودش را در پایان هر سه ماه دریافت می‌کنید. نگهداری آن سهام برای شما هزینه‌ای در بر ندارد و فقط به خاطر دارا بودن آن، هر سه ماه درآمدی برای شما فراهم می‌سازد. ارزش سهام ممکن است بالا یا پایین برود، اما اگر به آن صرفاً بر حسب پولی که می‌سازد نگاه کنیم، طبق تعریف، دارایی به حساب می‌آید.

یک نمونه از بدهی، بدهی‌های کارت اعتباری است. بدهی‌هایی که روی کارت اعتباری دارید، هیچ منفعتی برایتان ندارد. فقط برایتان هزینه دارد زیرا هر ماه، آن بدهی بهره‌ای دارد که باید پرداخت شود. اگر بتوانید از شرتش خلاص شوید، بدون تردید از نظر مالی در شرایط بهتری قرار خواهید داشت.

اما هنگامی که چیزی مثل خانه را در نظر بگیرید، مسئله به این روشنی نیست. آیا خانه شما دارایی است یا بدهی؟ یکی از نویسندگان محبوب من در حوزه مدیریت مالی، رابرت کیوساکی، نویسنده کتاب «پدر پولدار، پدر بی‌پول» (دمکو مدیا، ۲۰۰۰) می‌گوید که خانه شما در واقع بدهی است نه دارایی، و در بیشتر مواقع، من با او موافقم.

همه ما به مکانی برای زندگی کردن نیاز داریم. صرفنظر از این که صاحب‌خانه باشیم یا مستأجر، باید برای سر پناهمان پول خرج کنیم. حتی اگر صاحب‌خانه خود باشید، هنوز باید برای سرپناهمان پول خرج کنید زیرا از منبعی استفاده می‌کنید که به طور بالقوه می‌توانست اجاره‌ای باشد. یعنی هنگامی که صاحب‌خانه هستید، در واقع آن را از خودتان اجاره کرده‌اید.

اگر هزینه خانه شما بیشتر از هزینه پایه سرپناهی باشد که نیاز دارید، به عنوان بدهی برایتان محسوب می‌شود. برای اغلب افراد، خانه آن‌ها بدهی بزرگی است زیرا ارزش سودآوری اضافی که ارزش بیشتری از پرداخت اجاره داشته باشد از خانه‌شان به دست نمی‌آورند.

همین مسئله در مورد ماشین هم صادق است. شما احتمالاً به وسیله‌ای برای رفت و آمد نیاز دارید اما اگر پولی که برای ماشین می‌پردازید، ارزش واقعی بیشتر از یک ماشین ارزان‌تر فراهم نکند، بدهی محسوب می‌گردد.

جدول ۴۹-۱ برخی از دارایی‌ها و بدهی‌های اصلی را نشان می‌دهد.

دارایی‌ها	بدهی‌ها
سود سهام	بدهی‌های کارت اعتباری
املاک اجاره‌ای	خانه (اگر بیشتر از نیازتان باشد)
اوراق قرضه	ماشین (اگر بیشتر از نیازتان باشد)
حق امتیاز کتاب یا موسیقی	خدمات ماهانه
حق امتیاز نرم‌افزار	وسایلی که ارزششان را به مرور زمان از دست می‌دهند
کسب و کارها	

جدول ۴۹-۱: دارایی‌ها در مقابل بدهی‌ها

می‌کردم تا ببینم چقدر طول می‌کشد تا میلیونر شوم. اگر سالی ۱۵۰ هزار دلار درآمد داشته باشم، باید ۳۰٪ آن را بابت مالیات بپردازم و باقی می‌ماند ۱۰۵ هزار دلار. برای هزینه‌های زندگی صرفه‌جویانه‌ای هم که داشتم، ۳۵ هزار دلار در سال کفایت می‌کرد. بنابراین، می‌توانستم سالی ۷۰ هزار دلار پس‌انداز کنم.

سپس حساب کردم که اگر بتوانم سالی ۷۰ هزار دلار پس‌انداز کنم، ۱۴ سال طول می‌کشد تا سرانجام میلیونر شوم. البته ۱۴ سال بعد، یک میلیون دلار به دلیل تورم ارزش کمتری می‌داشت. در واقع اگر به نشانی <http://simpleprogrammer.com/ss-measuring-worth> بروید و اعداد را وارد کنید خواهید دید که یک میلیون دلار در سال ۲۰۰۰، ارزش ۱/۳ تا ۱/۶ میلیون دلار امروز را دارد. در واقع، من باید پول بیشتری به‌دست می‌آوردم، اما فرض می‌کنیم که حقوق من هم همپای تورم افزایش می‌یافت.

روز بدی برای من بود. متوجه شدم که باید در این شغلی که با خوش اقبالی به‌دست آورده بودم، ۱۴ سال دیگر کار کنم و در طول این مدت، زندگی صرفه‌جویانه‌ای داشته باشم و تمام پولم را پس‌انداز کنم تا بالاخره میلیونر شوم. و بعدش چی؟ میلیونر شدن که مترادف ثروتمند شدن نبود. و برای بازنشسته شدن هم کافی نبود. دست‌کم باید ۲ یا ۳ میلیون داشته باشم تا بتوانم دوران بازنشستگی راحتی را بگذرانم.

در این نقطه بود که فهمیدم اگر واقعاً می‌خواهم که یک روز ثروتمند شوم، نه تنها نباید حقوقم را بر روی بدهی‌ها تلف کنم که مرا پایین خواهند کشید، بلکه باید بخش عمده‌ای از حقوقم را بر روی دارایی‌هایی که نهایتاً پول بیشتری را نصیبم خواهند کرد، سرمایه‌گذاری کنم.

اگر می‌خواهید از نظر مالی موفق باشید، باید چگونگی سرمایه‌گذاری را یاد بگیرید. هیچ گزینه دیگری وجود ندارد. حتی اگر تمام عمرتان هم کار کنید و تا حد امکان پولتان را پس‌انداز کنید، هرگز ثروتمند یا حتی از نظر مالی مستقل نخواهید شد مگر راهی را پیدا کنید که پولتان برایتان کار کند.

اقدامات

پول نقدی را که هر ماه به‌دست می‌آورید در نظر بگیرید. ببینید با چه مقدار آغاز می‌کنید و آن پول کجا می‌رود. آیا بخش عمده پولتان به جای سرمایه‌گذاری در دارایی‌ها، به سوی بدهی‌ها روانه می‌شود. محاسبه کنید هر ماه چقدر باید پس‌انداز کنید تا به یک میلیون دلار یا هر مقداری که برای استقلال مادی مناسب می‌دانید برسید. آیا بدون سرمایه‌گذاری، امکان دارد که آن مقدار پول را در طی عمرتان پس‌انداز کنید؟

از خود بپرسید «چقدر می‌توانم پس‌انداز کنم؟» به جای آن که بپرسید «چقدر می‌توانم خرج کنم؟»

رابرت کیوساکی حتی از من هم در این مورد سختگیرتر است. او هر چیزی را که پول در جیب شما می‌گذارد، دارایی و هر چیزی را که پول از جیب شما خارج می‌کند، بدهی می‌نامد. شما با در نظر گرفتن این دیدگاه مطمئناً اشتباه نخواهید کرد.

نکته کلیدی، درک این مطلب است که بعضی چیزهایی که می‌خرید جنبه درآمدزایی برای شما دارند یا ارزش بیشتری از سرمایه‌گذاری اولیه برایتان تولید می‌کنند، در حالی که برخی چیزهای دیگر که می‌خرید از درآمد شما می‌کاهند یا واقعاً ارزش آنچه را برایشان می‌پردازید ندارند.

هنگامی که این دیدگاه را داشته باشید، به احتمال زیاد بلند مدت فکر خواهید کرد، نه کوتاه مدت. پولی که به‌عنوان حقوق دریافت می‌کنید، پولی است که بابتش باید کار کنید. پولی که دارایی‌های شما هر ماه برایتان فراهم می‌کند، پولی است که نباید بابتش کار کنید. اگر بتوانید پول بیشتری را از آنچه باید بابتش کار کنید صرف خرید دارایی‌هایی کنید که پولی را برایتان فراهم کند که نباید بابتش کار کنید، نهایتاً پول بیشتری به‌دست می‌آورید در حالی که همان مقدار کار یا کمتر انجام می‌دهید. اگر پولی را که بابتش کار می‌کنید، صرف خرید بدهی‌هایی کنید که هر ماه برایتان هزینه‌زا باشد، در جهت مخالف حرکت خواهید کرد و مجبور می‌شوید سخت‌تر و بیشتر کار کنید تا پول بیشتری به‌دست آورید و بتوانید پرداخت هزینه‌های مربوط به آن بدهی‌ها را ادامه دهید.

چند دقیقه وقت بگذارید و دارایی‌ها و بدهی‌های خود را فهرست کنید. لازم نیست دقیق و کامل باشد، اما تلاش کنید تا بزرگ‌ترین دارایی‌ها و بزرگ‌ترین بدهی‌های خود را شناسایی کنید. نگران نباشید اگر در زیر ستوان دارایی‌های خود چیزی نداشته باشید - اغلب مردم این چنین هستند.

به حقوق‌تان بازگردیم

همه این حرف‌ها چه ارتباطی با حقوق شما دارد؟ بگذارید داستانی برایتان تعریف کنم تا موضوع را کمی روشن‌تر نماید. هنگامی که ۱۹ سالم بود، فرصت بادآورده‌ای در اختیارم قرار گرفت که مطمئناً استحقاقش را نداشتم. یک موقعیت شغلی قراردادی در سانتامونیکا (کالیفرنیا) به من پیشنهاد شد که برای شرکتی از قرار ساعتی ۷۵ دلار کار کنم. (این به اوایل سال‌های ۲۰۰۰ برمی‌گردد که ارزش این پول از ارزش کنونی‌اش هم بیشتر بود.) این کار دست‌کم ۱۵۰ هزار دلار در سال برای من درآمد به همراه داشت.

این پول بسیار زیادی برای کسی در سن من بود و من فکر می‌کردم که ثروتمند هستم. با وجودی که این یک فرصت طلایی برای من بود، طولی نکشید تا پی‌بردم که نه تنها ثروتمند نیستم بلکه به این زودی‌ها هم ثروتمند نمی‌شوم مگر آن که پول بیشتری به‌دست آورم. من زندگی کاملاً صرفه‌جویانه‌ای داشتم و عده‌ها را با هم جمع

فصل ۵۰- چگونه درباره حقوقتان مذاکره کنید

من غالباً تعجب می‌کنم که بسیاری از تولیدکنندگان نرم‌افزار از مذاکره درباره حقوقشان غفلت می‌کنند و یا فقط یک بار تلاش می‌کنند و سپس عقب‌نشینی می‌کنند و هر چه را به آن‌ها پیشنهاد شده می‌پذیرند.

مذاکره درباره حقوق اهمیت دارد، نه فقط به خاطر آن که درآمد بیشتری برای شما به ارمغان می‌آورد، بلکه این که چگونه خودتان را ارزش گذاری می‌کنید و چگونه در مذاکره برای حقوق رفتار می‌کنید، تأثیر زیادی بر چگونگی نگاه به شما در شرکتی که برای آن کار می‌کنید دارد.

پس از آن که در شرکتی استخدام شدید، برداشت اولیه‌ای که از شخصیت شما به دست می‌آید، اهمیت زیادی دارد و به سختی قابل تغییر است. اگر مذاکره برای حقوق را به روش هوشمندانه و با تدبیری انجام دهید که نشانگر ارزش شما در عین احترام به دیدگاه کارفرمایان باشد، به احتمال زیاد برداشت مثبتی از خود ایجاد خواهید کرد که می‌تواند تأثیر بسزایی در آینده حرفه‌ای شما در آن شرکت داشته باشد.

مذاکره قبل از تقاضا برای کار شروع می‌شود

توانایی شما در مذاکره برای حقوق، به مقدار زیادی تحت تأثیر شهرت شماست. یک ورزشکار یا هنرپیشه معروف را در نظر بگیرید. چقدر یک نام شناخته شده برای به دست آوردن این حرفه‌ها قدرت مذاکره دارد؟ همین قضیه در مورد تولید نرم‌افزار یا هر حرفه دیگر هم صدق می‌کند. هر چه نام شما شناخته شده‌تر باشد، قدرت شما در مذاکره بیشتر خواهد بود.

بنابراین، چکار می‌توانید بکنید که در حوزه تولید نرم‌افزار نام‌آور شوید؟ برای بعضی‌ها این امر با بخت و اقبال اتفاق می‌افتد، اما برای اغلب تولیدکنندگان نرم‌افزار نیازمند تدبیر و برنامه‌ریزی دقیق است. من جداً توصیه می‌کنم که یک نشان ویژه شخصی^۱ برای خود بسازید و فعالانه به بازاریابی برای خود به عنوان تولیدکننده نرم‌افزار بپردازید. راهبرد اصولی برای انجام این کار این است که نام خود را از طریق رسانه‌های مختلف پخش کنید. وب‌نوشت^۲ داشته باشید و مطلب بنویسید، نشرصوتی^۳ منتشر کنید، کتاب و مقاله بنویسید، در همایش‌های علمی و گروه‌های کاربری^۴ سخنرانی کنید، ویدیوهای آموزشی درست کنید، در پروژه‌های متن‌باز مشارکت کنید و هر کار دیگری که می‌توانید برای پرآوازه شدن انجام دهید.

به دلیل آن که بازاریابی برای خود، موضوع این فصل نیست، در اینجا وارد جزئیات آن نمی‌شوم اما اگر علاقه‌مند به یادگیری بیشتر در این باره به عنوان تولیدکننده نرم‌افزار هستید می‌توانید به مطالب من در وب‌نوشت

به نشانی <http://simpleprogrammer.com/ss-3-easyways> مراجعه کنید و برای درک باز هم عمیق‌تر، می‌توانید دوره آموزشی من را به نام «چگونه برای خود به عنوان تولیدکننده نرم‌افزار بازاریابی کنید» در نشانی <http://devcareerboost.com/m> ببینید.

فقط یادتان باشد که هر چه کار بهتری در زمینه بازاریابی برای خود و پرآوازه ساختن خود انجام دهید، مذاکره برایتان آسان‌تر خواهد شد. این حتی می‌تواند مهم‌ترین عامل باشد. من با تولیدکنندگان نرم‌افزاری کار کرده‌ام که توانسته‌اند فقط بر پایه کمی نشان ویژه شخصی و شهرت برخط، حقوقشان را دو برابر کنند.

چگونگی گرفتن کار اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد

دومین عامل مهمی که بر توانایی شما در مذاکره برای حقوق تأثیرگذار است، چگونگی گرفتن کار خواهد بود. راه‌های مختلفی برای گرفتن کار وجود دارد و همه آن‌ها یکسان نیستند. اینک چند راه مختلف را با هم بررسی می‌کنیم.

نخست، ممکن است گرفتن کار از طریق دیدن آگهی استخدام و ارسال خلاصه سوابق کاری و تحصیلی باشد. در واقع، بسیاری از جویندگان کار فکر می‌کنند که این تنها راه کار گرفتن است. این در واقع بدترین راه است. اگر با این روش کار بگیرید، موقعیت جالبی در مذاکره برای حقوق نخواهید داشت زیرا در موقعیت بسیار ضعیف‌تری نسبت به کارفرما قرار دارید. شما کسی هستید که پیشقدم شده و تقاضای کار کرده‌اید. کسی که نیازمند باشد همیشه در هر مذاکره‌ای نقطه ضعف خواهد داشت.

راه دیگری برای کار گرفتن، از طریق معرف شخصی است. شما کسی را که در یک شرکت کار می‌کند می‌شناسید، او شخصاً شما را برای آن کار به مدیریت شرکت معرفی می‌کند و سرانجام شما پیشنهاد کار دریافت می‌کنید. این مطمئناً وضعیت خیلی بهتری از صرفاً ارسال تقاضا برای کار است. در واقع، هنگامی که فعالانه در جستجوی کار هستید، همیشه باید تلاش کنید تا یک معرف شخصی داشته باشید. در این شرایط، کارفرمای آینده شما ممکن است حتی نداند که شما به‌طور جدی در جستجوی کار هستید و نیاز شما آشکار نخواهد شد. و به دلیل داشتن معرف شخصی، پیشاپیش مقداری اعتبار به دست آورده‌اید. در واقع، اعتبار شخصی که معرفتان بوده را وام گرفته‌اید. مطمئنم که می‌توانید درک کنید که هر چه اعتبار معرفتان بیشتر باشد، شما هم اعتبار بیشتری خواهید داشت. این اعتبار، تأثیر بسزایی در توانایی شما برای مذاکره، پس از دریافت پیشنهاد کار، خواهد داشت.

دیگر چه راه‌هایی برای کار گرفتن وجود دارد؟ بهترین راه این است که خود شرکت به دنبال شما بیاید و یا مستقیماً به شما پیشنهاد کار بدهد یا از شما بخواهد که برای آن کار تقاضا بدهید. قدرت شما در مذاکره، بستگی به شرایطی دارد که پیش آمده است. واضح است که بهترین شرایط هنگامی است که شرکت، شما را بشناسد و مستقیماً

1- personal brand

2- blog

3- podcast

4- User group

تنها استثناء در این مورد، هنگامی است که یک کارفرما عمداً بخواهد ارزش کار شما را پایین بیاورد و عدد خیلی کمی را به شما پیشنهاد کند. این وضعیت بسیار نادر است، اما چنانچه دلیل خوبی داشته باشید که ممکن است این وضعیت پیش آید، بد نیست اول شما عدد را بگویید تا نقطه شروع چانه‌زنی مشخص گردد. چرا؟ زیرا اگر عدد خیلی کمی به شما پیشنهاد شود، به سختی ممکن است کارفرما خیلی از آن بالاتر بیاید. البته، در این شرایط، صرف‌نظر از روشی که در پیش گیرید، احتمال موفقیت شما کم است.

اگر از شما خواسته شود که اول شما عددتان را بگویید چه؟ این کار را نکنید.

می‌دانم که پیروی از این توصیه دشوار است اما اجازه دهید برخی از وضعیت‌های مشخص و راه‌هایی برای کنار آمدن با آن‌ها را به شما نشان دهم.

نخست این که ممکن است پیش از مصاحبه یا به‌عنوان قسمتی از فرم درخواست کار، از شما خواسته شود حقوق مورد نظرتان را مشخص کنید. اگر در فرم تقاضای کار بود، در صورت امکان آن را خالی بگذارید یا بنویسید «قابل مذاکره با توجه به کلیه مزایای جانبی». اگر مجبور بودید عدد مشخصی را بنویسید، عدد صفر را بنویسید و بعداً علتش را توضیح دهید.

اگر در مصاحبه مقدماتی مستقیماً از شما خواسته شد که حقوق مورد درخواست یا مورد انتظار خود را ذکر کنید، باز هم تلاش کنید همان پاسخ را بدهید. بگوئید بستگی به کلیه مزایای جانبی دارد. اگر پاسختان این بود که می‌خواهند بدانند عدد مورد نظر شما کلاً چقدر است، باید به‌طرز کاملاً محترمانه‌ای، سؤال را به خود آن‌ها برگردانید و پرسش‌هایی از این قبیل بکنید:

«من ترجیح می‌دهم پیش از آن که عدد دقیقی را بگویم، درباره شرکت شما و کاری که قرار است انجام دهم، اطلاعات بیشتری به‌دست آورم. اما این‌طور به‌نظر می‌رسد که شما می‌خواهید بدانید حقوق مورد نظر من در محدوده مناسبی قرار دارد یا نه، تا هر دو بی‌خود وقتمان را تلف نکنیم. درست است؟» به احتمال زیاد، پاسخ مثبت خواهید شنید. بعد ادامه دهید:

• «شما لابد برای این شغل خاص، محدوده بودجه‌ای مشخصی دارید، درست است؟»

• باز هم معمولاً پاسخ مثبت خواهد بود. اگر با شهامت هستید، در اینجا سکوت کنید و چیز دیگری نگوئید. ممکن است محدوده بودجه‌ای مورد نظرشان را بگویند. اما اگر با شهامت نیستید یا آن‌ها داوطلبانه اطلاعات بیشتری ندادند، می‌توانید پرسش زیر را مطرح کنید:

• «بسیار خوب، اگر به من بگویید محدوده بودجه‌ای شما چقدر است، حتی اگر اطلاعات کافی نداشته باشم که حقوق مورد درخواستم را دقیقاً اظهار کنم، می‌توانم به شما بگویم که آن محدوده با آنچه من

حتی بدون مصاحبه به شما پیشنهاد یک موقعیت شغلی بدهد. در این حالت، قادر خواهید بود که قیمت خودتان را خودتان تعیین کنید. به‌طور کلی، هرگاه کارفرما مستقیماً به سراغ شما بیاید، شما موقعیت خوبی در مذاکره برای حقوق خواهید داشت.

ممکن است فکر کنید که کارفرما هیچگاه خودش به دنبال شما نخواهد آمد و بدون مصاحبه، کاری را به من پیشنهاد نخواهد کرد. من هم قبول دارم. به ندرت اتفاق می‌افتد، اما اتفاق افتاده است. بهترین کاری که می‌توانید بکنید تا این فرصت‌ها پیش بیاید، ساختن نام و آوازه برای خود و بازاریابی برای خود، آن‌گونه که در بخش ۲ این کتاب ذکر کردم است.

نخستین کسی که عددی را به زبان می‌آورد بازنده است

بسیار خوب، اکنون که مقدمات را پوشش داده‌ایم، که در واقع مهم‌ترین بخش از مذاکره شما برای حقوق هستند، بیایید وارد جزئیات مذاکره شویم.

یکی از نکات مهمی که باید بدانیم این است که نخستین کسی که عددی را به زبان می‌آورد، قطعاً در موضع ضعف قرار می‌گیرد. در هر مذاکره‌ای، همیشه تلاش کنید که دومین نفری باشید که حرف می‌زند. دلیلش این است: فرض کنید برای کاری درخواست داده‌اید و انتظار دارید که حقوقتان برای آن کار، ۷۰ هزار دلار در سال باشد. آن کار به شما پیشنهاد شده و نخستین پرسشی که از شما پرسیده می‌شود این است که حقوق مورد نظرتان چقدر است. شما پاسخ می‌دهید که چیزی در حدود ۷۰ هزار دلار. شاید حتی پاسخ هوشمندانه‌تری بدهید و بگویید بین ۷۰ تا ۸۰ هزار دلار. مدیر منابع انسانی بیدرنگ حقوق ۷۵ هزار دلار را به شما پیشنهاد می‌کند. شما دستش را می‌فشارید و پیشنهادش را می‌پذیرید و خیلی خوشحال می‌شوید. فقط یک مسئله در اینجا وجود دارد. مدیر منابع انسانی، بودجه‌ای معادل ۸۰ تا ۱۰۰ هزار دلار برای آن کار پیش‌بینی کرده بود. به دلیل آن که اول شما عدد را به زبان آوردید، ۲۵ هزار دلار در سال کلاه سرتان رفت!

ممکن است فکر کنید این یک مثال اغراق‌آمیز است، اما چنین نیست. شما هیچ راهی برای دانستن این که یک نفر دیگر چه پیشنهادی می‌خواهد به شما بدهد، تا وقتی که حرف نزده، ندارید. این که اول عدد خود را اعلام نمائید قطعاً شما را در موضع ضعف قرار خواهد داد. شما از عددی که ابراز داشته‌اید نمی‌توانید بالاتر بروید اما امکان این که از شما خواسته شود پایین‌تر بیایید زیاد است.

لا‌ب‌د می‌گویید با هوش‌تر از این هستید که عدد کمی را بر زبان آورید و ابتدا یک عدد خیلی بزرگ را به میان خواهید انداخت. اگر عدد خیلی بزرگی را بر زبان آورید، یا ممکن است قید استخدام شما را بزنند و یا در واکنش به عدد پیشنهادی شما، عدد خیلی کمی را پیشنهاد دهند. تقریباً همیشه به نفعتان است که کارفرما اول عددش را بگوید.

در نظر دارم همخوانی دارد یا نه.»

البته روشن است که این کار ساده‌ای نیست، اما اگر کارفرمایی از شما خواست که عدد مورد نظرتان را بگویید، دلیلی وجود ندارد که او نباید انتظار داشته باشد که خودش هم باید عددی را بگوید، یا حتی اول بگوید. تا جایی که می‌توانید تلاش کنید که او اول عددش را بگوید. اگر آن‌ها مطلقاً از این کار سر باز زدند، هنوز هم گزینه‌هایی دارید. اگر مجبور شدید که عددی را بگویید، شما هم آن را در قالب یک محدوده بیان کنید، اما به نحوی که حدّ پائینی آن محدوده، کمی بالاتر از کمترین حقوق مورد قبول شما باشد.

برای مثال، می‌توانید بگویید «من واقعاً نمی‌توانم عدد دقیقی را بیان کنم زیرا کاملاً بستگی به کلیّۀ مزایای جانبی دارد. اما به‌طور کلی چیزی بین ۷۰ تا ۱۰۰ هزار دلار را در نظر دارم و باز هم می‌گویم که بستگی به کلیّۀ مزایای جانبی‌اش دارد.»

اگر از شما پرسیدند که حقوق فعلیتان چقدر است، چه؟

این سؤال سختی است. به‌طور کلی، به آن‌ها مربوط نیست اما شما نمی‌توانید همین را به آن‌ها بگویید. در عوض، سؤال را به خود آن‌ها برگردانید. راه‌های مختلفی برای این کار وجود دارد. برای مثال،

- «من ترجیح می‌دهم که نگویم حقوق کنونی‌ام چقدر است زیرا اگر از آنچه شما انتظار دارید برای این کار پردازید بالاتر باشد، نمی‌خواهم که مرا از فهرست کسانی که برای این کار در نظر دارید کنار بگذارید، زیرا من آمادهم که برای موقعیت شغلی مناسب و درست، حقوق کمتری هم داشته باشم. و اگر از آنچه شما انتظار دارید برای این کار پردازید پایین‌تر باشد، نمی‌خواهم که خودم را هم ارزان بفروشم. مطمئنم که درک می‌کنید.»

این پاسخ کاملاً صادقانه‌ای است که بدون این که توهین‌آمیز باشد، به احتمال زیاد آن‌ها را از ادامه سؤال باز می‌دارد. شما همچنین می‌توانید بگویید که نمی‌توانید پاسخشان را بدهید زیرا با کارفرمایان توافق خصوصی و محرمانه‌ای دارید که نباید میزان دقیق حقوقتان را فاش کنید.

به هر حال، اگر حتماً مجبور بودید که عددی را بگویید، تلاش کنید که با صحبت دربارهٔ پاداش‌ها و مزایا، آن را تا حدّ امکان متغیر اعلام کنید یا بگویید که حقوق و کلیّۀ مزایا و پاداش‌ها X دلار.

هنگام دریافت پیشنهاد کار

اگر بتوانید از پاسخ‌دادن به پرسش مربوط به حقوق طفره بروید، سرانجام پیشنهاد کار را با مقدار حقوق مشخصی دریافت خواهید کرد. اما پس از دریافت پیشنهاد هنوز مذاکره پایان نیافته است. مگر آن که شما عددی را گفته باشید و آن‌ها پذیرفته باشند. (ضمناً اگر در این وضعیت قرار گرفتید و آن‌ها آنچه را خواسته بودید به شما دادند، باید یا بپذیرید و یا رهاش کنید. اگر در این موقعیت بخواهید دوباره عدد بالاتری از خواستهٔ نخستین خود را پیش بکشید، هم خیلی بد و غیر حرفه‌ای است و هم به احتمال زیاد همان پیشنهادشان را هم پس خواهند گرفت.)

پس از آن که پیشنهادی در دست داشتید، تقریباً همیشه باید با آن مخالفت کنید. این که با چه چیزی مخالفت کنید، به خودتان بستگی دارد اما من جداً توصیه می‌کنم که تا جایی که تحملش را دارید مخالفت شدید بکنید. ممکن است فکر کنید که اگر به عدد پیشنهادی آن‌ها نزدیک شوید به احتمال زیاد پاسخ مثبت خواهید گرفت اما این رویکرد به‌طور کلی نتیجهٔ معکوس خواهد داشت. عدد بزرگی را انتخاب کنید و به آن‌ها برگردانید.

ممکن است نگران باشید که این کار باعث شود پیشنهاد را به‌طور کامل از دست بدهید. در صورتی که این کار را با تدبیر و محترمانه انجام دهید، بسیار نامحتمل است که پیشنهادشان را به‌طور کامل پس بگیرند. معمولاً بدترین حالت این است که قرص و محکم بر روی پیشنهادشان باقی بمانند و به شما بگویند یا بپذیرید یا رها کنید. اگر پیشنهادشان برایتان قابل قبول باشد، همیشه می‌توانید در پاسخ بگویید که اشتباه کرده بودید و پس از در نظر گرفتن همهٔ جوانب به این نتیجه رسیده‌اید که پیشنهادشان منصفانه و رضایت‌بخش است. (زیاد جالب نیست اما اگر واقعاً به آن کار نیاز دارید، همیشه می‌توانید از این راه وارد شوید.)

واقعیت امر این است که وقتی کاری به شما پیشنهاد می‌شود معنیش این است که آن‌ها شما را پسندیده‌اند. یادتان باشد که کارفرمایی که این قدر وقت برای مصاحبه با شما گذاشته و پیشنهادی برای شما آماده کرده است، نمی‌خواهد که دوباره همهٔ این کارها را از اول انجام دهد. بنابراین، می‌توانید کمی شهامت به خرج دهید.

در اغلب موارد، هنگامی که در مخالفت با عدد پیشنهادی آن‌ها، عدد بزرگی را به‌عنوان خواستهٔ خود مطرح می‌کنید، آن‌ها به شما پیشنهادی کمی بالاتر از پیشنهاد اولیه‌شان برمی‌گردانند. می‌توانید آن را بپذیرید، اما در بیشتر موارد توصیه می‌کنم که برای فقط یک بار دیگر مخالفت خود را ادامه دهید. مواظب باشید که آن‌ها را عصبانی نکنید. اما یک راه محترمانه و با تدبیر برای انجام این عمل این است که بگویید:

- «من واقعاً دوست دارم که برای شرکت شما کار کنم. این شغل به نظرم خیلی خوب است و من جداً از کار کردن با تیم شما هیجان‌زده هستم، اما هنوز کاملاً مطمئن نیستم که این عدد برایم مناسب باشد. اگر بتوانید پیشنهادتان را به X دلار برسانید، من همین امروز آن را می‌پذیرم.»

اگر این کار را درست انجام دهید و درخواست خیلی بالایی نداشته باشید، معمولاً پاسخ مثبت دریافت خواهید کرد. اغلب کارفرمایان ترجیح می‌دهند که کمی بیشتر به شما پردازند تا آن که شما را از دست بدهند. معمولاً بدترین حالت این است که بگویند بیشتر از این نمی‌توانند پیشنهادشان را بالا ببرند.

من توصیه نمی‌کنم که مذاکره را از این نقطه فراتر ببرید. اگر واقعاً شهامتش را دارید، می‌توانید به تلاشتان ادامه دهید اما بعد از دومین مخالفت، خطر از دست دادن پیشنهاد وجود دارد. شما

هر مذاکره‌ای، اگر ترس از دست دادن معامله را نداشته باشید، در موقعیت برتری قرار خواهید داشت. بنابراین، برای قرار گرفتن در این موقعیت، نیاز دارید که چندین پیشنهاد مختلف در دست داشته باشید. برای این منظور، می‌توانید همزمان برای چندین کار تقاضا بفرستید. فقط مواظب باشید که پیشنهادهای مختلف را علیه یکدیگر به بازی نگیرید. می‌توانید خیلی محترمانه بگویید که چندین پیشنهاد را هم‌اکنون در دست بررسی دارید و می‌خواهید بهترین تصمیم را بگیرید. دقت کنید که لحن‌تان متکبرانه و ناشی از خودبزرگ بینی نباشد. اعتماد به نفس خوب است، خودبزرگ‌بینی و تکبر بد است.

اقدامات

- تا جایی که می‌توانید به تمرین مذاکره بپردازید به نحوی که ترسی از انجام آن نداشته باشید. بار بعد که به فروشگاه می‌روید تا چیزی خریداری کنید، سعی کنید چانه بزنید و بر سر قیمت مذاکره کنید. حتی اگر توفیقی هم به‌دست نیاورید، تجربهٔ بارزشی برایتان خواهد بود.
- در مورد حقوق‌ها به دقت جستجو کنید و ارزش واقعی خود را به‌دست آورید. شرکت‌هایی را در دور و برتان پیدا کنید و حقوق فعلی خود را با حقوقی که آن‌ها به کارمندان‌شان می‌پردازند مقایسه کنید.
- سعی کنید حتی اگر به دنبال کار جدیدی هم نیستید، در چند مصاحبه شرکت کنید. وقتی چیزی برای از دست دادن نداشته باشید، مذاکره را آسان‌تر خواهید یافت. کسی چه می‌داند، شاید در این بین کار بهتری هم پیدا کردید.

می‌خواهید آدم زرنگ و باهوشی به‌نظر برسید، نه آدمی حریص و طمعکار.

توصیه‌های نهایی

عدد خود را به خوبی شناسایی کنید. تا جایی که می‌توانید در مورد محدودهٔ حقوق‌های شرکتی که می‌خواهید تقاضای کار در آن بکنید و محدودهٔ حقوق‌های شغل‌های مشابه پرس‌وجو کنید. برخی وبگاه‌های برخط هستند که می‌توانید از آنجا محدوده‌های حقوق را به‌دست آورید. البته اطلاعات آن‌ها همیشه قابل اطمینان نیست. هر چه اطلاعات بیشتری در مورد محدودهٔ حقوق شغل مورد نظرتان جمع‌آوری کنید، مذاکرهٔ آسان‌تری خواهید داشت. اگر بتوانید محدودهٔ دقیق اعداد و آمارها را ذکر کنید، نشان می‌دهد که حقوق مورد درخواست شما چه توجیهی دارد و شما در موقعیت بسیار بهتری قرار خواهید گرفت.

دلیل میزان حقوقی که درخواست می‌کنید هرگز نباید این باشد که شما به این قدر پول نیاز دارید. هیچکس نیاز شما برایش اهمیتی ندارد. به‌جای آن، دربارهٔ این صحبت کنید که چرا این قدر می‌ارزید یا چه مزایایی می‌توانید برای آن‌ها به‌همراه بیاورید. با آن‌ها دربارهٔ کارهایی که برای کارفرمایان قبلی خود کرده‌اید صحبت کنید و این که چرا سرمایه‌گذاری بر روی شما، با حقوقی که درخواست کرده‌اید، سرمایه‌گذاری خوب و مناسبی است.

هر چه بیشتر می‌توانید همزمان از جاهای مختلف پیشنهاد بگیرید، اما مواظب باشید که آن‌ها را در مقابل هم قرار ندهید. در

جدیدترین کتاب

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!

مهارت‌های نرم

برای تهیهٔ کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران

تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

چاپ اول

مهارت‌های نرم

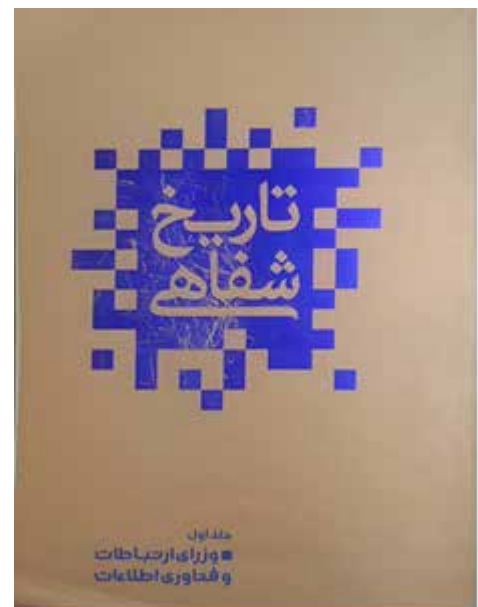
راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار



نوشتهٔ جان سانمز
ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

فصلی از یک کتاب - تاریخ شفاهی ارتباطات (بخش چهارم)

روایت شاهد عینی عامل: مهندس نصرالله جهانگرد*
از بیش از ۳۷ سال** حضور راهبردی با اراده‌ای معطوف به تغییر بهبود طلب
در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران
سرپرست وزارت پست و تلگراف و تلفن ایران
(مرداد ماه ۱۳۷۹ - مهرماه ۱۳۷۹)



مقدمه

تاریخ شفاهی ارتباطات در ایران که جلد اول آن به روایت وزرای منصوب پس از انقلاب، اختصاص یافته است، منتشر و توزیع شد.^۱ این فعالیت در قالب طرحی در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به ثمر رسیده است. در مقدمه آن ثبت تاریخ شفاهی، تلاشی برای تبدیل دانش ضمنی به دانش صریح شمرده شده است. در این طرح ۴۵ نفر

* عضو برجسته انجمن انفورماتیک ایران

** از ۱۳۶۳ تا کنون

۱- معرفی این کتاب را در بخش معرفی کتاب شماره ۲۵۴ گزارش کامپیوتر می‌توانید بخوانید.

از پیشکسوتان و مدیران پیشین بخش ارتباطات، در ۲۰۴ جلسه و ۲۹۴ ساعت، مقابل دوربین تاریخ شفاهی قرار گرفته‌اند. حاصل این مستندسازی، تعدادی مستند تلویزیونی و چند مجلد کتاب توصیف شده است که امیدواریم همه به تدریج منتشر و در اختیار همگان قرار گیرد.

به جهت روایت شاهدان عینی - البته با همه ایرادات ناگزیر تاریخ‌های شفاهی - این مجموعه خواندنی است. در این میان غیر از فعالیت‌های عیان و غیرقابل اغماض، بعضاً، روایت‌های متناقض، اغراق‌گونه یا کتمان

شده و در مواردی کم یا زیادانگاران کار خود یا دیگری، قابل مشاهده است. اما همین ویژگی به آن ارزش جامعه شناختی هم می بخشد. در این مجموعه روایت صادقانه و منصفانه مهندس نصرالله جهانگرد از دوران کوتاه سه ماهه تصدی دولتی خود با تکیه بر حافظه منضبط و اقدامات برنامه‌ای ایشان طی سالیان، تبدیل به بیان بخش قابل ملاحظه‌ای از تاریخ فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران شده است. به همین دلیل با اخذ اجازه از ایشان به شکل پی‌آیند طی پنج شماره در صفحاتی مستقل، به تدریج، تمامی آن را به ویژه جهت اطلاع خوانندگان جوان خود باز نشر خواهیم کرد که شما را به خواندن آن دعوت می‌کنیم.

برای باز نشر این مصاحبه، ساختار پنج بخشی زیر برای نشر ۵۵ صفحه این مصاحبه طی پنج شماره متوالی در نظر گرفته شده است که عناوین فرعی هر بخش انتخاب ماست که امیدواریم بپسندید:

بخش یکم: از مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر تا مرکز تحقیقات مخابرات ایران (صفحات ۱۱۹-۱۰۷) که در شماره ۲۵۴ گزارش کامپیوتر خواندید.

بخش دوم: رقی (دیجیتالی) شدن مخابرات کشور (صفحات ۱۳۰-۱۱۹) که در ۲۵۵ شماره گزارش کامپیوتر خواندید.

بخش سوم: از انتخابات الکترونیکی تا استحاله مرکز تحقیقات مخابرات ایران (صفحات ۱۴۰-۱۳۰) که در این شماره می‌خوانید.

بخش چهارم: طرح تکفا (از طراحی تا پیاده‌سازی) (صفحات ۱۴۹-۱۴۰).

بخش پنجم: شکل‌گیری دولت الکترونیکی ایران (صفحات ۱۶۲-۱۴۹). (سیدابراهیم ابطحی)

بخش چهارم

شما در صحبت‌هایتان به طرح تکفا و حکمی که از رئیس‌جمهور در این رابطه گرفتید، اشاره کردید، طرح تکفا دقیقا چه بود؟

تکفا مخفف توسعه کاربری فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران است. در سطح جهانی تحت عنوان نیکتا یا National Information and Communication Technology مطرح است. تقریباً از اواخر قرن بیستم، یعنی دهه ۹۰ میلادی، موضوع توجه به فناوری اطلاعات به‌عنوان ابزار توسعه اقتصادی اجتماعی در دنیا مورد توجه قرار گرفت و پیش‌قراول آن هم آمریکا بود. بعد از جنگ جهانی دوم، آمریکا تنها کشوری بود که صنعت خودرو را محور توسعه نگرفت و تقریباً از دهه ۸۰ میلادی، فناوری اطلاعات را در دستور کار قرار داد و از دهه ۹۰ اعلام کرد، فناوری اطلاعات محور امنیت ملی ماست. بلافاصله بعد از آن، کشورهای مختلف دیگر در اروپا و آسیا هم آمدند و آن رفتار را تحلیل کرده و فاصله‌شناسی کردند. یکی از ساخت‌یافته‌ترین مطالعات را دولت انگلستان انجام داد. سال ۱۹۸۳ میلادی در انگلستان پروژه‌ای به نام الوی تعریف شد. اسم مدیر پروژه پروفیسور الوی بود و این پروژه توسط وزارت علوم، وزارت دفاع، وزارت اقتصاد و وزارت بازرگانی آن‌ها

تعریف شده بود و به دنبال آن بودند که وضعیتشان را در دهه آینده پیش‌بینی کنند. آن فرد، روی این موضوع به ویژه روی پیشرفت‌هایی که در آمریکا انجام شده بود، مطالعه کرد و به آن‌ها گزارش داد که در این زمینه، دنیا در حال پیشرفت است و اگر ما فاصله‌مان را جبران نکنیم، در دهه‌های آینده در اقتصاد و توسعه کشور، زمین می‌خوریم. بعد از آن گزارش، دولت انگلستان بر مبنای مطالعات انجام شده دو یا سه برنامه چهارساله به نام الوی پروگرام تعریف کرد و برای کل صنایع، پیش‌بینی ارتقای تکنولوژی کرد. این مطالعه، هم‌زمان با انجام مطالعات اتحادیه اروپا، آزادسازی و خصوصی‌سازی در انگلستان بود. در اروپا با تکیه بر مطالعات انگلستان، مطالعات کامل‌تری انجام شد و پروژه‌ای شکل گرفت و دبیرخانه اتحادیه اروپا، روی آن حدود هزار پروژه تعریف کرد که همه کشورهای اروپایی را در بر می‌گرفت که باعث ارتقای تکنولوژی در اروپا شود. تقریباً چهار، پنج سال بعد از این کار، یعنی از اوایل دهه ۹۰ میلادی، اکثر کشورهای اروپایی نهادهای میانجی، مثل شوراهای عالی تاسیس کردند تا همه فعالیت‌های دستگاه‌های مختلف را به سمت این پرش و اوج‌گیری راهبری کنند. مثلاً در آلمان، برنامه‌ای تحت عنوان D21 طراحی شد، آلمان در قرن ۲۱، شورای عالی شبیه شورای عالی فناوری اطلاعات ما درست کرد و همه دستگاه‌های خصوصی‌سازی، دولتی و سران وزارتخانه‌ها آنجا بودند و رئیس‌جمهور قبلی آلمان را بالای سر این کار گذاشتند که هدایت این برنامه تحول را انجام دهد یا در انگلستان، دولت انگلستان تصویب کرد که تمام وزارتخانه‌ها یک وزیر الکترونیک یا E-Minister داشته باشند که نسخه دیجیتالی وزارتخانه را درست کند. خود نخست‌وزیر هم، فردی را به عنوان مسئول این کار در راس کل کشور قرار داد.

ما از ترکیب تجارب اتحادیه اروپا، انگلستان و استرالیا و آمریکا نظام تکفا را طراحی کردیم و آقای خاتمی، رئیس‌جمهور، به من حکم دادند که به‌عنوان نماینده ویژه در آنجا باشم. من هم با کمک سازمان برنامه در تمام بخش‌های اجرایی و اداری کشور و استانداری‌ها، اقدام به تشکیل شوراهای IT کرده و نمایندگان ویژه در آنجا گذاشتیم. سپس با هماهنگی خزانه‌دار کل کشور برای کل نمایندگان ویژه دستگاه‌های اجرایی کشور حکم تسجیل هزینه، ماده ۵۲ گرفتم یعنی بودجه‌ای که به آن دستگاه می‌دادیم، آن نماینده ویژه کنترل می‌کرد که نظام خیلی ساخت‌یافته‌ای در کل کشور بود. پروژه‌ها به سازمان برنامه می‌آمد و من اصلاً پول به دبیرخانه این بخش نیاوردم چون نمی‌خواستیم اینجا گردش مالی و فساد باشد. این کارها در سازمان برنامه بود و ما طرح را که تصویب می‌کردیم، به دفتر پژوهشی آنجا می‌رفت و موافقت‌نامه را امضا کرده و اعتبار می‌داد. در آن طرف هم این اعتبارات طبق نظر ما هزینه می‌شد. به این ترتیب، کار خیلی در کشور جلو رفت. من بیشترین وقت را در سه بعد گذاشتم. اول، بعد آموزش و پرورش بود که مرحوم علاقبندان همت کرد و در همان سال اول ما بیشترین پول را آنجا خرج کردیم. ایشان بیست میلیارد تومان از صرفه‌جویی کاغذ و کتاب آورده بود و من هم ۱۵، ۱۶ میلیارد تومان از تکفا برای این کار گذاشتم و آن‌ها با حدود ۴۰ میلیارد تومان شروع به تجهیز کل مدارس

کرده و برنامه آموزشی برای معلم‌ها در این زمینه اجرا کردند. ما برای این کار، روش تدریس پایه‌ای از ایرلند پیدا کردیم که جهانی بود و به نام ICDL شناخته می‌شد. به این منظور، تفاهم‌نامه‌ای در این زمینه امضا کردیم و برنامه در ایران اجرا شد. آموزش و پرورش هم لوکال پوینت این کار شد که بعدها هم به کل کارکنان دولت تعمیم یافت و ملاک مهارت‌های کل کارکنان کشور گردید. بعد که این دوره گذشت، ما حصل این شد که این موضوع تحت عنوان توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در نظام برنامه‌ریزی برنامه بیست ساله وارد شد. فکر می‌کنم نزدیک حدود ۳۳ یا ۳۴ ماده در این زمینه وجود داشت که براساس آن در همه بخش‌ها تکالیفی پیش‌بینی شده بود که به طرح تکفا مشهور شده بود و اعتبارات آن وجود داشت و بعد از ما در برنامه چهارم هم دنبال و تا حدی انجام شد. برنامه تکفا این حرکت و موج را در کشور به وجود آورد که کاربری فناوری اطلاعات برای بهبود، توسعه و ارتقاء بهره‌وری نهادها و کارایی بیشتر آن‌ها مورد توجه قرار بگیرد و اتوماسیون و بستر اداره‌های الکترونیک شکل بگیرد. البته از سال ۸۵ اصل قضیه محو شد چون آقای احمدی‌نژاد شورای عالی و دبیر آن را خیلی قبول نداشت و با آن‌ها کار نمی‌کرد. یک سال به همین منوال جلو رفت و از سال دوم و سوم کمیته‌ای تحت عنوان کمیته فناوری اطلاعات در کشور درست کرد و وزیر ارتباطات و چند وزیر دیگر را به جای سازمان برنامه گذاشته بود که طرح‌ها را تصویب کرده و بودجه دهند. در دوره ایشان، آقای دکتر سلیمانی، وزیر وقت، مصاحبه کرد و اعلام نمود ما اصلاً مسئول IT کشور نیستیم. در دوره آقای تقی‌پور هم که ما با ایشان در دانشگاه هم دوره بودیم و شخصاً نیروی خوب و متدینی است، نگاه به توسعه IT نگاه کاملاً ناپایداری بود و کار خاصی روی آن انجام نشد و تا آخر دوره ایشان سرعت ما کند بود و توسعه هم پیدا نمی‌کرد. از سال ۹۲ که ما آمدیم، کار طراحی آغاز شد، منتها در خلال این اتفاقات، بحث نیاز به IT در کشور به شدت توسعه پیدا کرده و داغ شده بود. به همین خاطر، گزارش‌های مختلفی خدمت مقام معظم رهبری رفته بود و ایشان به این موضوع توجه ویژه کردند و عملاً از سال ۸۹ شورای عالی فضای مجازی پا گرفت که در نوع خودش اتفاق بزرگی است که در سطح رهبری، چنین تمرکز و توجهی وجود داشته باشد. شورایی هم که ایشان پیشنهاد و تصویب و ابلاغ کردند، اختیارات بالا و اقتدار دارد و سران قوا، سران نظامی، سران اجرایی و مجلس در آن هستند و واقعاً بالاتر از این نمی‌توانیم شورایی داشته باشیم. متأسفانه کار این شورا در ابتدا با تضاد شروع شد. چون دبیر شورا، وزیر وقت را خیلی تحت فشار گذاشت و اذیت کرد و با هم نساختند. بعد هم با خود آقای احمدی‌نژاد به مشکل خوردند. یکی از دوستان واسطه از من دعوت کرد که بیا و در این زمینه کمک کن. من هم گفتم حتماً هر کاری که برای مسائل کشور لازم باشد، انجام می‌دهم و کاری هم به خط و ربط افراد ندارم. بعد هم به او گفتم فلانی شما بیشتر از دو سال وقت ندارید. گفت چرا؟ حکم ایشان را مقام معظم رهبری داده‌اند و ده ساله است. گفتم این درست است اما دبیر شورای عالی همیشه باید با رئیسش که رئیس جمهور است، هماهنگ باشد. اگر رئیس جمهور بعدی، که حالا آن موقع

معلوم نبود چه کسی می‌شود، بیاید پیشنهاد خواهد کرد که ایشان تغییر کند و مقام معظم رهبری هم مخالفت نمی‌کند چون این ذات کار اداره کردن شورا است. بنابراین، این قدر وقت‌تان را سر دعوا و چیزهای بی‌خود نگذارید اما گوش نکردند. روزهای آخر که در حال جابه‌جایی بودند، دوستان را که معاون دبیر بود، دیدم و گفتم یاد است که من این حرف را به شما گفتم؟ دو سال و نیم وقت خودتان و کشور هدر رفت. در دوره جدید، آقای انتظاری دبیر شدند، اما متأسفانه مرافعات قبل روی سر ایشان خراب شد و به ایشان فشار آمد و به رغم این که ما فکر می‌کردیم که دوره خوبی خواهد بود، چون ایشان آدم متدین و با اطلاعات و مورد اعتماد رهبری بودند و ما هم در دولت زعامت ایشان را قبول داشتیم، اما سایه آن مرافعات و اختلافات به ایشان صدمه زد و عملاً ایشان یک سال بیشتر دوام نیاورد و جابه‌جا شد. بعد هم جناب فیروزآبادی آمد و مرافعه‌ها کمی فروکش کرد و تصحیحاتی انجام شد و به نظرم، در حال حاضر، شورا خوب کار می‌کند ولی نیاز تحول دیجیتال در ایران به قدری عمیق شده و عقب مانده که اگر این شورای عالی و ده‌ها کمیته مربوط، هر هفته بخواهند کار کنند و جلسه بگذارند، حالا حالاها کار دارند. با این وجود، این شورا در حد خود دارد کارها را جلو می‌برد.

شما گفتید که یکی از ابعاد مورد توجه شما در طرح تکفا، آموزش و پرورش بود. ابعاد دیگر مربوط به کدام بخش‌ها و دستگاه‌ها بود؟
همه دستگاه‌ها بودند.

بیشتر از همه کدام بخش را مانند آموزش و پرورش مورد توجه قرار دادید؟

من روی آموزش و پرورش خیلی تاکید داشتم. ضرب‌المثلی است که می‌گویند شخصی می‌خواست در منزلش درخت بکارد. باغبان به او گفت این درخت گردوست و چند سال طول می‌کشد تا میوه بدهد اما این درخت دیگر را اگر بکارید خیلی زود میوه خواهد داد. آن شخص هم از او خواست درخت گردو را بکارد با وجودی که دیرتر میوه می‌دهد. آموزش و پرورش هم آینده‌کشور است. بچه‌ای که امروز به مدرسه می‌رود، ده سال دیگر تبدیل به نیرو و کادر کشور می‌شود. در نتیجه ما آنجا را بیشتر مورد توجه قرار دادیم و حجم سنگینی از کار به آن طرف سوق داده شد اما متأسفانه بعدها کار در این قسمت هم افول کرد. ما در حوزه‌های دیگری مثل حوزه سلامت، حوزه بازرگانی و حوزه اداری و اتوماسیون هم کار کرده بودیم. فکر می‌کنم آن زمان، یکی از کمیته‌های بسیار مهم ما کمیته پول الکترونیک بود و الان می‌بینید ما تقریباً یکی از بهترین سیستم‌های نظام پولی و بانکی دنیا را از نظر تکنیکی و شبکه داریم. آن موقع به این حد نبود و کارت هوشمند دست مردم نبود، دستگاه ATM و پوز وجود نداشت و سیستم خرید و فروش اینترنتی نبود. ما همت کردیم که این کار را تصحیح و حل و فصل کنیم. من روی سه بخش خیلی وقت گذاشتم. یکی آموزش و پرورش، یکی پول

ارائه سرویس‌های بهتر هستیم. این مسیر چیزی به نام تکفا بود و الان هم ادامه دارد و در مراحل قرار گرفتیم که می‌توان گفت شبکه، لایه E-Services تقریباً برپا شده است و داریم روی لایه سوم بالا، یعنی موضوع توسعه کاربردها و روابط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر این شاسی و پلت‌فرم حرف می‌زنیم. شورای عالی فضای مجازی در این سطوح صحبت می‌کند. ولی من همیشه می‌گویم که موضوع شبکه حل می‌شود و توسعه پیدا می‌کند چون ذات آن کشش دارد. شرایط خاص سیاسی ما ایجاب می‌کند که از نظر امنیت و کیفیت خیلی از آن‌ها مواظبت کرده و خیلی بیشتر از کشورهای دیگر در این زمینه تلاش کنیم تا صدمه نخوریم.

این طرح تکفا از سال ۹۲ به بعد عملاً همان بحث دولت الکترونیک می‌شود؟
بله.

یعنی با همان اهداف؟

بیشتر آن اهداف. چون توسعه IT در دنیا دو شاخه اصلی دارد. در آمریکا که دولت خیلی باز عمل می‌کرد، حوزه کسب‌وکار و تجارت را به جلو برد اما در بخش دولت الکترونیک کار را عادی ادامه می‌دادند که البته عقب افتادند. من یادم هست در سال ۲۰۰۰ که دولت بوش بر سر کار آمده بود، آن‌ها برای اولین بار سندی ارائه دادند و گفتند که براساس این سند ما در ۱۹ شاخه سوبسید در نظر می‌گیریم تا این عقب‌افتادگی را جبران کنیم. در بقیه کشورها که IT به‌صورت واردات بود، آن‌ها به‌صورت طبیعی رشد کردند، این‌ها عمدتاً مبتنی بر دولت الکترونیک بود، چون ۷۰، ۸۰ درصد اقتصاد ایران دست دولت قرار دارد، وقتی به دولت الکترونیک مجهز شود و راه بیفتد، تجارت هم راه خواهد افتاد. یعنی اگر نظام الکترونیک، نظام هويت، نظام آدرس پستی و نظام خدمات دولت مکانیزه باشد، در این بستر، اتفاقات جدیدی می‌افتد، بنابراین عمده تکیه برنامه توسعه IT در ایران حول عنوان دولت الکترونیک جلو آمد و حول این ستون بقیه ساختار هم پا گرفته است.

زمانی که شما در تکفا بودید، در زمینه پیشبرد اهداف خود با وزارتخانه هم کمک می‌گرفتید؟

تعامل ما با وزارتخانه این بود که ما آمديم در لایه سرویس به بالا حرف زدیم و روی شبکه دسترسی اصلاً حرف نمی‌زدیم چون که مأموریت وزارتخانه و شرکت‌های تابعه آن بود. ما برای توسعه همکاری بسیار عمیقی با وزارتخانه داشتیم. من هم‌زمان در وزارتخانه هم مشاور بودم و با همه مدیران مجموعه در ارتباط و همکاری بودیم. به همین خاطر می‌شود گفت که تکفا با وزارتخانه تضادی پیدا نمی‌کرد. دوره جدید هم که تحت عنوان دولت الکترونیک آمده است باز هم همین است، البته این دفعه، تمرکز دست خود وزارتخانه بود و ما توسعه را به‌طور مشترک انجام دادیم. من در دولت اول آقای روحانی، توفیق داشتم که هم مسئول توسعه شبکه ملی اطلاعات و هم مسئول توسعه دولت الکترونیک شدم. در نتیجه این دو با همدیگر به صورت موازی رشد کرد.

الکترونیک و یکی هم سیستم هويت بود. آن موقع، سیستم هويت ملی کامل نشده بود و کارت ملی دیجیتال نداشتیم. ما برای این کار، پول سنگینی به آنجا کمک کردیم و فکر کنیم آن دوره بالغ بر ۱۱ میلیارد تومان گذاشتیم که تجهیزات کامل و سیستم نرم‌افزاری جدید خریدند و پوست‌اندازی صورت گرفت. آقای دکتر ثقفی که الان رئیس دانشگاه شاهد است، آن موقع معاون فنی آنجا بود و در این زمینه خیلی زحمت کشید. سومین مورد بعدی هم که من خیلی دنبال کردم تا حل شود، سیستم اطلاعات مکان‌محور و قابل آدرس کردن مکان در کشور بود. در این زمینه با سیستم پست، ثبت اسناد، مرکز آمار و شهرداری خیلی کار کردیم. ما امروز تقریباً به وضعیتی نزدیک شده‌ایم که اطلاعات کشور روی نقشه‌های ژنوکد شده ملی باشد تا بتوانیم داده‌هایمان را روی آن سوار کنیم و حفظ کنیم. یعنی از نظر امنیتی، داده‌ها روی نقشه‌های خودمان باشد و خودمان بتوانیم مجموعه خودمان را اداره کنیم و سیستم‌های رقیب نتوانند بیابند و داده‌های ما را ببرند. البته در این زمینه عقب هستیم و در دولت آقای احمدی‌نژاد ده سال عقب افتادیم، چون اگر عادی هم این کار را کرده بودیم، نقشه‌ها تمام و سیستم آماده شده بود و می‌توانستیم از آن استفاده کنیم. همین عقب‌افتادگی در شبکه هم خودش را نشان داد. مثلاً ما در سال ۸۰ جزء وبلاگ‌های ممتاز دنیا بودیم و سه چهارم اپراتور پلت‌فرم وبلاگ‌نویسی در کشور وجود داشت و اگر همین رویه ادامه داشت، به‌طور طبیعی چند سال بعد، این پلت‌فرم‌ها به انواع شبکه‌های اجتماعی بومی تبدیل می‌شدند و مردم هم بسیار راحت و آرام در آن‌ها در حال گرفتن سرویس بودند. ما عملاً باید شبکه‌های اجتماعی را در سال ۸۷، ۸۸ لوکال شده می‌کردیم تا در سال ۹۲ به جنگ فلان شبکه اجتماعی نرویم و نگران باشیم که بیاید و دیتای ما را ببرد. ما عقب افتادیم و این عقب‌افتادگی هم شامل پلت‌فرم و ابزار بود و باعث شد که مردم به محیط‌ها و شبکه‌های دیگر بروند و بازگشت آن‌ها به محیط‌های لوکال و بومی کمی سخت شود. این کار، نیاز به اعتماد اجتماعی و کیفیت سرویس دارد و خیلی عقب هستیم. یعنی عقب‌افتادگی که ما در بستر تکنولوژی پیدا کردیم، خیلی از حوزه‌های ما را تحت تاثیر قرار داد. آن زمان تکفا این حرکت را انجام می‌داد. دوستان ما یعنی آقای شهریار و همکارانشان بعد از من در دبیرخانه شورای فناوری اطلاعات سعی کردند نسخه دوم را تحت عنوان تکفا ۲ تهیه کنند و زحمت خوبی هم کشیدند. این نسخه عملاً در سال ۸۷ با کمک مشاوران داخلی و خارجی تهیه شد. در این زمینه من هم کمک کردم. همچنین توانستیم افرادی را که برنامه توسعه اروپا را تهیه کرده بودند، به استخدام خودمان در بیاوریم که کمک زیادی کردند. تجارب خوبی هم از ایرلند به دست آوردیم. همان‌طور که گفتم نسخه دوم در سال ۸۷ و ۸۸ در آمده بود، منتها آن موقع خرید نداشت. ما همان مطالعات را در اوایل سال ۹۲ به کار گرفته و تدوین برنامه کردیم و نسخه جدید دولت الکترونیک را پیاده کردیم و الان در شرایطی هستیم که با اطمینان می‌توان گفت که بخش اعظم خدمات دولت روی محیط وب قابل دسترسی است و در حال نظارت و کنترل آن بوده و به دنبال بهبود کیفیت و نحوه تعامل با مردم و

وقتی که ایشان آمد، همه کارهایی که انجام شده بود را کنار گذاشت و ما هر چه تلاش کردیم، فایده‌ای نداشت. در نتیجه، ما این کارها را در چهار کتابچه، تحت عنوان گزارش به وزیر جدید دادیم. شش ماه بعد از ارائه گزارش جامع، آقای دکتر علی‌اکبر صالحی که در آن زمان معاون آموزش وزیر جدید بود، آن را خوانده بود و متوجه شده بود عجب کاری صورت گرفته است. برای همین، من را صدا کرد. ما با هم آشنایی قبلی هم داشتیم. ایشان قائم مقامی هم داشت که آدم خوبی بود و از ما خواست برویم و این کار را تکمیل کنیم. من به ایشان گفتم از آنجا که آموزش عالی در حال دگردیسی است، برای این کار هم وزیر و هم شورای گسترش باید پای کار باشند. اگر هستند، ما بیاویم و اگر نیستند کاری نمی‌شود کرد. ایشان هم در این زمینه تلاش کرد اما نشد.

شما عنوان کردید که دولت الکترونیک در ادامه طرح تکفا بود. آیا این سیری که به سمت دولت الکترونیک داشت، سیر درستی بود؟

همان‌طور که گفتم تکفا یک لغت فنی است و مخفف عبارت توسعه کاربری فناوری اطلاعات در کشور است. نگاه ما به این موضوع آن بود که در موج اول، فعالیت‌های کشور را از منظر کاربردها تقسیم‌بندی کردیم و براساس این تقسیم‌بندی با دستگاه‌هایی که مولد آن سرویس‌ها بودند، صحبت کردیم که بروند و زیرساخت‌هایشان را بسازند. همزمان در بخش وزارت ارتباطات هم بحث توسعه شبکه و زیرساخت‌ها را دنبال می‌کردند، هنوز در بخش دیتا، پلت‌فرم خیلی خوبی نداشتیم و بیشتر سرویس‌های ما فیکس بود، یعنی روی کابل بود. موبایل تازه آمده بود و عملاً موبایل نسل ۲ بود که بیشتر صوت بود. در این شرایط، دولت الکترونیک مبین مجموعه فعالیت‌های زیرساختی دولت در حوزه خدمات خودش بود که ما همان موقع هم به این مطلب پرداختیم و برنامه‌ای برایش درست کردیم. براساس برنامه تکفا که در واقع بین برنامه سوم و چهارم کشور درست شده بود، در برنامه چهارم توسعه کشور ما برنامه دولت الکترونیک را به صورت برنامه عملکردی و اجرایی تقسیم شده برای دستگاه‌ها، داخل برنامه کردیم و احکام برایش گذاشتیم. با تغییر دولت و حضور دولت نهم و هم، توجه به موضوع IT خیلی عادی بود و خیلی کار خاصی در آن زمان انجام نشد. آن زمان در دبیرخانه شورای عالی فناوری اطلاعات که مسئول برنامه تکفا بود، آقای دکتر شهریار به جای من بودند، البته من قول کمک به آن‌ها داده بودم. بنابراین، مطالعه فاز ۲ را شروع کردیم که مبتنی بر مطالعات مشابهی بود که در اتحادیه اروپا درآمده بود. ما پیمانکار ایرانی انتخاب کرده بودیم که آقای مهندس بیدآبادی و شرکت پرورش داده‌ها بود. این شرکت، پارتنری اروپایی داشت که در گروه‌شان نخبگانی که طراحی‌هایی در اروپا را انجام داده بودند، کار می‌کردند. ما از تجارب آن‌ها در بعضی از حوزه‌ها استفاده کردیم چون فاصله کاربرد تکنولوژی ما با آن‌ها متفاوت بود و نمی‌توانستیم عین همان چیزها را استفاده کنیم. به این ترتیب با توجه به شرایط ایران، برنامه تکفا ۲ خیلی منضبط‌تر، منسجم‌تر و ساخت‌یافته‌تر تدوین شد. همان‌طور که

این مسئولیت به این معنی نیست که من همه کارها را کردم و این‌جا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، گروه‌ها و کمیته‌هایی بودند که کارشان را انجام می‌دادند. ما در بحث دولت الکترونیک هم با همه دستگاه‌ها در تعامل بودیم و در آنجا ۱۴ خوشه درست کردیم که تعدادی از آنها خیلی فعال و خوب بود و تعدادی هم خیلی فعال نیست ولی زیرساخت‌های آن‌ها و زیرخوشه‌ها فعال هستند. الان در شرایطی هستیم که شبکه ملی اطلاعات مسیرش را جلو می‌رود و دولت الکترونیک هم بر روی همان بستر دارد توسعه پیدا می‌کند که نمونه اعلا و خوب این هم‌افزایی در پروژه کارت سوخت بود که قبل از عید ثبت‌نام کردیم و بر بستر شبکه ملی اطلاعات، روی تلفن همراه و اپلیکیشن دولت همراه نصب کردیم. این کار، نمونه اعلائی آمادگی پنج، شش سیستم بزرگ در پشت صحنه است که روی میز مردم آمده و به صورت سرویس خیلی ساده‌ای دیده می‌شود. یعنی شما می‌توانستید با گوشی در دو سه دقیقه ثبت‌نام کنید اما برای پشتیبانی آن هزاران سوپرسیستم مثل کل دیتابیس پلیس در بخش خودرو، نظام VIN خودرو، نظام هویت کارت، نظام ثبت احوال، نظام شماره موبایل و نظام کارت بانکی شما به هم گره خورده است.

قبل از بحث تکفا، در حوزه فناوری اطلاعات کاری صورت گرفته بود؟

ما عملاً از سال ۷۰ و ۷۱ بر سر این که باید فناوری اطلاعات محور توسعه شود، به اجماع رسیده بودیم. حتی آقای مهندس قنبری و مهندس دانشمند و مهندس انتظاری و رئیس شرکت پارس الکترونیک وقت، مطالعات خوبی را تحت عنوان حلقه‌های مفقود سطح الکترونیک در برنامه اول و دوم انجام داده بودند. آن زمان هنوز کلمه IT در نیامده بود و تحت عنوان سطح الکترونیک و کامپیوتر مطرح بود. این مطالعات در چهار جلد بیرون آمد. من در سال ۶۷ با محوریت آقای قنبری به آموزش و پرورش رفتم.

آن موقع آقای حداد عادل، معاون آموزش و پرورش و آقای ابوطالبی مدیر کل کتب درسی بود. آن‌ها از ما دعوت کردند که کمیته‌ای درست کنیم و کامپیوتر را به مدارس ببریم. من، مهندس قنبری، مهندس بیدآبادی و مهندس سینا حمزه رفتیم و چند ماه آنجا کار کردیم و اولین کتاب درسی کامپیوتر کشور در مدارس در آمد که در کلاس سوم نظری آن را به بچه‌ها درس می‌دادند و اگر نگاه کنید، اسم ما در آن وجود دارد. من همان موقع و در سال ۶۸ که آقای دکتر معین وزیر علوم شده بودند، به وزارت علوم دعوت شدم تا دبیری شورای انفورماتیک آنجا را به عهده بگیرم. در نتیجه به آنجا رفتیم و بعد از یک سال مطالعه، به کمک آقای شرافت طرح جامع تعلیم و تربیت دانشجویان رشته‌های مختلف کامپیوتر را برای آموزش عالی تهیه کردیم. در سال ۷۲ در آستانه این بودیم که شورای گسترش آموزش عالی، مجوز دانشکده‌ها و رشته‌های جدید مربوط به این موضوع را صادر کند اما آقای دکتر معین جزء وزاری بود که آقای هاشمی در معامله با مجلس یک شبه آن‌ها را کنار گذاشت و آقای هاشمی گلیاگانی به جای ایشان وزیر علوم شد.

قرار گرفتند. مشابه این کار را در بحث سود یارانه‌ها داشتیم. اما در آنجا با تجربه‌ای که از مرکز آمار داشتیم، یک هفته کمی سفت و سخت‌تر و بد اخلاق‌تر بالای سرشان ایستادیم و قبل از آن که بخواهند افتتاح کنند، از همه چیز مطمئن شدیم. قرار بود رئیس جمهور، ساعت ۸ صبح بیاید و کار را در حضور ایشان استارت بزنیم. ما آنجا قاطع ایستادیم و گفتیم باید شب قبل از آن، ما باید سیستم را دوباره تست کنیم و تهدید کردیم اگر سیستم باز نشود و ما تست نگیریم و مطمئن نشویم، یادداشت می‌دهیم که آقای رئیس جمهور برای افتتاح نیاید. به همین خاطر، آن‌ها هم گوش کردند و این کار را انجام دادند. ما در جاهایی که سفت ایستادیم، محوریت داشتیم. جاهایی که کمتر پیگیری کردیم، خودشان کار را انجام دادند. البته دانش فنی در کشور ارتقا پیدا کرده و جاهای مختلفی ظرفیت ظرفیت کار دارند، منتها هماهنگی و وحدت فرماندهی در معماری و پیاده‌سازی در پروژه‌های بزرگ ملی لازم است. چون پروژه‌های بزرگ ملی متعلق به یک دستگاه نیست، متعلق به کل کشور است و زیرساخت‌ها مشترک است. مثلاً در همین قضیه کارت سوخت، ما پنج یا شش سوپر سیستم را به همدیگر دوختیم و امروز شما می‌توانید روی اپلیکیشن گوشی ظرف دو سه ثانیه ثبت‌نام کنید. برای مثال، شما در گوشی با اپلیکیشن دولت همراه تماس می‌گیرید، که خود دولت همراه یک عظمتی است که امروز، اپلیکیشن ساده‌ای شده است. با این تماس، شماره موبایل و هویت شما را با آن سرویس‌های شاهکاری که داریم، می‌شناسیم. وقتی شما شناسایی می‌شوید، فرمی پر می‌کنید و شماره ماشینتان را می‌دهید. باید شماره ماشین را با دیتابیس پلیس هماهنگ کنید. شماره ماشین به آنجا فرستاده می‌شود و آن‌ها به ما جواب می‌دهند که بله این با هویت شما تطبیق دارد. بعد به شما می‌گوییم که حالا یکی از حساب‌های بانکی خود را انتخاب کن و بگو ما سهمیه سوخت را در کدام کارت شما بگذاریم. شما کارتی انتخاب می‌کنید و ما آن را به سیستم بانک مرکزی می‌فرستیم. بانک مرکزی، اطلاعات شما را از تمام بانک‌های ایران جستجو کرده و بالا می‌آورد و می‌گوید که اولاً این کارت برای شما است یا نه و دوماً انقضا یافته یا نه. ما حالا یک باندل درست کردیم که سیم کارت، هویت، آدرس، شماره ماشین و شماره کارت را روی شبکه ملی به نفت می‌دهیم. نفت روی این سهمیه می‌گذارد و دوباره برمی‌گرداند. ببینید ۶، ۷ سوپر سیستم بزرگ به همدیگر دوخته شده تا سرویس ساده‌ای در اختیار شهروندان قرار گیرد. این کار، ابتکاری است که ما دیگر به مردم کارت جدید ندهیم و از این که مردم برای ثبت‌نام به این مرکز یا آن دفتر بروند و صف بایستند، ممانعت کردیم. ما ظرفیت داریم که حتی فرآیند این کار را به صورت صد در صد آنلاین اجرا کنیم. به تدریج در آینده نزدیک، فعالیت‌های اقتصادی اجتماعی از طریق همین پلتفرم‌ها طوری در همدیگر پیوند می‌خورد و برآورد پیش‌بینی بین‌المللی آن است که در طی دهه آینده بین ۱۰ تا ۱۵ زنجیره صنعت و خدمات در دنیا خواهیم داشت. در حالی که الان بش از صد زنجیره داریم.

ادامه دارد ...

قبلاً هم گفتیم این طرح تقریباً در اواخر سال ۸۶ و اوایل سال ۸۷ به دست آمد، منتها دولت وقت به آن تمایل نشان نداد. در سال ۹۲ که ما آمديم، فناوری اطلاعات را برداشتیم و دوباره به همان گروه قبلی کارشناسی دادیم و بعد از کامل کردن برنامه، عملاً برنامه اجرایی جامع دولت الکترونیک ایران آماده شد. ما آنجا اصرار نداشتیم اسم آن را تکفا ۲ و تکفا ۳ بگذاریم و به آن برنامه دولت الکترونیک گفتیم. بنابراین آنچه که بعد از آن اجرا شد، به لحاظ شجره‌ای، علمی و تخصصی ادامه همان مسیر بود و هنوز هم بخش‌های دیگری از آن در جریان است. بعد از آن، ما از یک گروه کره‌ای مشورت گرفتیم و با استفاده از تجربه‌هایی که کره جنوبی داشته و تجربه‌های خوب و موفق بوده، دولت الکترونیک ۳ را به وجود آوردیم. یعنی گفتیم تکفا دولت الکترونیک ۱ بود، دوره‌ای که ما شروع کردیم دولت الکترونیک ۲ و الان هم دولت الکترونیک ۳ مطرح است که اجازه می‌دهد انعطاف بسیار بیشتری در نظام اداری اجرایی کشور به وجود بیاید و قابلیت ساماندهی‌های دینامیک را به دولت می‌دهد.

در طرح تکفا شما به عنوان مسئول این طرح شناخته می‌شدید. آیا در طرح دولت الکترونیک هم چنین ساختاری داریم؟

الان به این شکل است که اگر کاری خراب شود بد و بیراهش را به ما می‌گویند، ولی اگر کاری عادی و خوب جلو برود، کاری به ما ندارند. اگر کاری در اندازه‌های بزرگ خراب شود، حتماً ما را توبیخ می‌کنند که دو سه مورد داشتیم. مثلاً ما برای سرشماری نفوس که توسط مرکز آمار انجام شد، کمک زیادی به آن‌ها کرده بودیم. تیم امنیت‌مان را هم فرستاده بودیم تا ارزیابی کنند. به آن‌ها گفته بودیم کارهای بزرگ، برنامه‌ریزی زیاد و دقیق می‌خواهد. آن‌ها با بچه‌های فنی ما خوش خلقی نکرده بودند و گفته بودند خودمان بلدیم و شما چرا آمده‌اید؟ گفتیم بسیار خوب. من هم با خانواده بیرون رفته بودم. حدود ساعت ۷ شب بود که دیدم آقای دکتر واعظی زنگ زد و گفت کجایی؟ این چه برنامه‌ای است، خراب شده است. گفتیم کدام برنامه آقای دکتر؟ گفت ثبت‌نام سرشماری مرکز آمار از صبح کند شده و به هم ریخته است. گفتیم آقای دکتر، خودشان مسئولیتش را به عهده گرفته‌اند. ما هم دو سه مرتبه مراجعه کردیم و آن‌ها بخشی از مشورت‌ها را گوش کردند و بخشی را هم گفتند خودمان می‌کنیم. گفت نه، آقای رئیس جمهور خیلی عتاب کردند که این ICT چه کار می‌کند. همین الان برو آنجا. ما هم از خانواده عذرخواهی کردیم و به مرکز آمار رفتیم. دو سه تیم از سازمان و جاهای دیگر صدا کردم و آمدند و مجبور شدیم که همه را نگه داریم. تقریباً از ساعت ۱۲ تا ۵ صبح، کل مسیر برنامه را به لحاظ معماری آنالیز کردیم و باگ‌های کار در آمد. ساعت ۱ نصف شب تست کردیم، خوب درنیامد اما دیگر تا ۵ صبح جواب را گرفتیم من پنج و نیم صبح رفتم منزل. به بچه‌ها گفتیم یک بار هم تست امنیت انجام دهید و ما ۷ صبح سیستم را بالا آوردیم، یعنی فردا صبح همه چیز رو به راه بود، بعد هم تمام شد و رفتند و در مراسمات مختلف هم مورد تقدیر و تشکر

تراوش‌های ذهنی

۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی

(قسمت ششم)

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

یادداشت مترجم

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

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

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

- به چه چیزی باور دارید با وجودی که نمی‌توانید آن را اثبات کنید؟ (۲۰۰۵)
- خطرناک‌ترین ایده شما چیست؟ (۲۰۰۶)

- درباره چه چیز خوش‌بین هستید؟ (۲۰۰۷)
- نظرتان را درباره چه چیز تغییر داده‌اید؟ (۲۰۰۸)
- چه چیزی همه چیز را تغییر خواهد داد؟ (۲۰۰۹)
- اینترنت چگونه در حال تغییر دادن طرز فکر شماست؟ (۲۰۱۰) از میان ۱۷۲ پاسخ دریافت شده، ۱۵۰ پاسخ بعداً در کتابی به همین نام با ویراستاری بروکمن منتشر شد.

بروکمن در سال ۲۰۱۸ به سراغ موضوع هوش مصنوعی آمده است. موضوعی که او آن را «داستان امروز، داستانی در پشت همه داستان‌ها، خواننده است. از پرسش‌شوندگان خواسته است تا نظرشان را درباره آینده هوش مصنوعی در ۷ تا ۱۵ صفحه بیان کنند. کتابی که در دست دارید، دربردارنده پاسخ‌های ۲۵ نفر از دانشمندان و اندیشمندان برجسته است که هر یک در یک فصل جداگانه آورده شده است. تقریباً همه آن‌ها اتفاق نظر دارند که پرسش‌هایی نظیر این که هوش فراگیر مصنوعی (یعنی هوشی هم‌تراز با هوش انسان) چه موقع به‌دست خواهد آمد؟ چگونه ساخته خواهد شد؟ آیا خطرناک خواهد بود؟ و زندگی ما را چگونه تغییر خواهد داد؟ پرسش‌های حیاتی و مهمی هستند، اما تقریباً روی بقیه چیزها، حتی تعاریف بنیادی، هم عقیده نیستند.

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

فصل ۱۰

آینده‌نگری درباره فناوری و دستکم گرفتن قدرت ایده‌ها

استیون پینکر^۱

استیون پینکر، استاد دانشکده روان‌شناسی دانشگاه هاروارد، روان‌شناس تجربی که در زمینه‌های شناخت بصری، روان‌شناسی زبان^۲ و روابط اجتماعی پژوهش می‌کند. از او تاکنون یازده کتاب به چاپ رسیده است.

استیون پینکر در خلال دوران حرفه‌اش، چه مطالعه زبان، طرفداری از زیست‌شناسی واقع‌گرایانه ذهن، یا آزمایش شرایط انسان از دید ایده‌های آگاهی بخش بشر دوستانه، همواره پشتیبان و پذیرای درک طبیعت‌گرایانه از جهان و نظریه محاسباتی ذهن بوده است. او شاید نخستین روشنفکر بین‌المللی باشد که به خاطر دفاع از تفکر تجربی درباره زبان، ذهن و طبیعت انسان شناخته شده است.

او می‌گوید «همان‌گونه که داروین این امکان را برای یک ناظر اندیشمند به وجود آورد تا به دنیای طبیعی بدون در نظر گرفتن اصول آفرینش^۳ نگاه کند، تورینگ و دیگران نیز این امکان را برای یک ناظر اندیشمند به وجود آوردند تا به دنیای شناختی بدون در نظر گرفتن روح‌گرایی^۴ (اعتقاد به این که مردگان قادر به فرستادن پیام برای زندگان می‌باشند. م.) نگاه کند.» در بحث مربوط به خطر هوش مصنوعی، او نگرانی‌ها را برآمده از بدترین سوگیری‌های روان‌شناختی ما می‌داند که به‌ویژه توسط گزارش‌های رسانه‌ای بازتاب یافته است: «فرانامه‌های^۵ فاجعه‌بار، راحت‌تر در تصورات ما نقش می‌بندند و همیشه مخاطبان نگران، فن‌هراس^۶ و شیفته بیمارگون خود را پیدا می‌کنند.» به همین خاطر، در طی قرن‌های متمادی، همیشه موضوعاتی برای وحشت‌آفرینی وجود داشته‌اند: پاندورا (اساطیر یونان)، دکتر فاولست، فرانکشتین، انفجار جمعیت، کاهش منابع طبیعی، چمدان‌های حاوی بمب اتمی، خطای سال دو هزار (Y2K) و ... او خاطر نشان می‌سازد که «مشخصات ویرانشهر^۷ (ضدآرمانشهر یا اتوپیا) هوش مصنوعی که آن‌ها به تصویر می‌کشند، ناشی از کاربست یک روان‌شناسی بدبینانه و مردسالارانه به مفهوم هوش است ... درست است که در تاریخ گاهی سلاطین مستبد و قاتلان سریالی جامعه‌ستیز ظاهر شده‌اند اما این‌ها محصولات اختلالات روانی یا زیست‌شناختی هستند و آینده‌ناگزیر سامانه‌های هوشمند را تشکیل نمی‌دهند.»

پینکر در مقاله خود، به تحسین عقیده وینر درباره قدرت ایده‌ها در مقابل نفوذ فناوری می‌پردازد. همان‌گونه که وینر به نحو شایسته‌ای

بیان داشته، «خطر ماشین برای جامعه، از خود ماشین نیست بلکه از استفاده‌ای است که انسان از آن می‌کند.»

هوش مصنوعی، اثبات وجودی یکی از بزرگ‌ترین ایده‌ها در تاریخ بشر است: این که قلمرو انتزاعی دانش، استدلال و مقصود، شامل یک روح غیرمادی یا قدرت معجزه‌آسای بافت عصبی نیست. بلکه می‌تواند با قلمرو فیزیکی موجودات زنده و ماشین‌ها از طریق مفهوم اطلاعات، محاسبات و کنترل مرتبط باشد. دانش را می‌توان به‌صورت الگوهای در ماده یا انرژی توصیف کرد که در روابط سامانمندی با وضعیت جهان، با واقعیت‌های ریاضی و منطقی، و با یکدیگر قرار دارند. استدلال را می‌توان به‌عنوان تغییر شکل‌های آن دانش توسط عملیات فیزیکی در نظر گرفت که برای حفظ آن روابط طراحی شده‌اند. مقصود را نیز می‌توان به‌صورت کنترل عملیات برای اعمال تغییرات در جهان تعریف کرد که توسط تفاوت‌های بین وضعیت کنونی و وضعیت هدفش هدایت می‌شود. مغزهایی که به‌طور طبیعی رشد یافته‌اند، آشناترین سامانه‌هایی هستند که هوش را از طریق اطلاعات، محاسبات و کنترل به‌دست آورده‌اند. سامانه‌های طراحی شده توسط انسان‌ها که به هوش دست یافته‌اند، پشتیبان نظریه‌ای هستند که پردازش اطلاعات برای توضیح دانش کفایت می‌کند- نظریه‌ای که جری فودور^۸ فقید (فیلسوف آمریکایی و استاد فلسفه دانشگاه راتگرز. م.) آن را نظریه محاسباتی ذهن نامیده است.

کتاب «استفاده انسانی از انسان‌ها» نوشته نوربرت وینر که در واقع سنگ محک این کتاب حاضر است، از این دستاورد ذهنی که خود وینر یکی از سهم‌داران بنیادی آن است، تقدیس می‌کند. تاریخ فشرده انقلاب نیمه قرن بیستم که نظریه محاسباتی ذهن را به دنیا عرضه کرد، وامدار کلودشانون و وارن ویور است که دانش و ارتباطات را برحسب اطلاعات توضیح دادند. همچنین وامدار آلن تورینگ و جان فون نویمان است که هوش و استدلال را برحسب محاسبات توضیح دادند. و بالاخره وامدار وینر است که دنیای پیش از این اسرارآمیز مقصودها، هدف‌ها و اعتقاد به این که هر چیز دارای منظور و مقصود خاصی است را برحسب مفاهیم فنی بازخورد، کنترل و رایانیک^۹ (به مفهوم اصلی آن یعنی «راهبری» عملیات یک سامانه هدف‌گرا) توضیح داد. او اعلام کرد که «نظر من این است که عملکرد فیزیکی یک فرد زنده و عمل برخی از ماشین‌های ارتباطی جدیدتر دقیقاً همسو با تلاش‌های مشابهشان برای کنترل آنتروپی (معیاری برای نمایش بی‌نظمی یا تصادفی بودن هر دستگاه بسته. م.) از طریق بازخورد است.»- هدف نهایی انسان‌ها، دفع آنتروپی تضعیف‌کننده حیات است.

وینر، ایده‌های رایانیک را در سامانه سومی به کار بست: اجتماع. قوانین، هنجارها، عادت‌ها، رسانه‌ها، نظرگاه‌ها^{۱۰} و مؤسسات یک

- 1- Steven Pinker
- 2- psycholinguistics
- 3- creationism
- 4- spiritualism
- 5- scenarios
- 6- technophobic
- 7- dystopia

8- Jerry Fodor
9- cybernetics
10- forums

شتاب بخشی در رقابت تسلیحات هسته‌ای، علیه تغییرات فناوریانه که بدون در نظر گرفتن رفاه و بهروزی انسان‌ها تحمیل شده (ما دانشمندان باید از طبیعت انسان و هدف‌های ذاتی و درونی آن آگاه باشیم) و علیه آنچه امروز مسئله همترازی ارزش‌ها نامیده می‌شود (این که ماشینی که بتواند یاد بگیرد و بر پایهٔ آموخته‌هایش تصمیم‌گیری کند، به هیچوجه مجبور نخواهد بود که همان تصمیم‌هایی را بگیرد که ما می‌گرفتیم یا مورد پذیرش ماست) هشدار داد. او در نسخهٔ ۱۹۵۰ کتابش، از «تهدید فاشیسم تازه‌ای بر پایهٔ ماشین فرمانروا» سخن گفته است.

آینده‌نگری وینر دربارهٔ فناوری، یادآور شورش‌ها و جنبش‌هایی است که در اوایل انقلاب صنعتی و در اعتراض به تخریب روابط بین انسان و طبیعت به عمل آمد و شاید حتی پیش از آن، یادآور نمونه‌هایی چون پرومته، پاندورا و فلوست. و امروز به نقطهٔ اوج خود رسیده است. بسیاری از افراد (مانند وینر) از دنیای علم و فناوری با صدای بلند دربارهٔ نانوفناوری، مهندسی ژن‌شناسی^{۱۱}، کلان‌داده‌ها^{۱۲} و به‌ویژه هوش مصنوعی هشدار داده‌اند. بسیاری از نویسندگان کتاب حاضر، کتاب وینر را نمونهٔ پیش‌آگاهانه‌ای از آینده‌نگری دربارهٔ فناوری ارزیابی می‌کنند و نگرانی‌های هولناک او را به تفصیل شرح می‌دهند.

هنوز دو بُن‌مایهٔ اخلاقی کتاب «استفادهٔ انسانی از انسان‌ها»، یعنی دفاع آزادمنشانه از جامعهٔ باز و هراس ویرانشهرانه از فناوری گریزپا، جای بحث بیشتر دارد. جامعه‌ای با مجراهای بازخورد که شکوفایی انسان را به حداکثر برساند، دارای سازوکارهایی خواهد بود که می‌تواند آن‌ها را برای تغییر شرایط به‌گونه‌ای که فناوری را برای هدف‌های انسان مناسب‌سازی کند، وفق دهد. آن‌گونه که وینر تأکید کرده است، ایده‌ها، هنجارها و نهادها خودشان شکلی از فناوری هستند، دربردارندهٔ الگوهای اطلاعات که در این سو و آن سوی مغزها توزیع شده‌اند. احتمال این که ماشین‌ها تهدیدکنندهٔ فاشیسم تازه‌ای باشند، باید با توان ایده‌ها، نهادها و هنجارهای آزادمنشانه‌ای که وینر در سراسر کتابش مدافع آن‌ها بوده، سنجیده و ارزیابی شود. نقصی که در آینده‌نگری‌های ویرانشهرانهٔ امروزی وجود دارد این است که آن‌ها به‌وجود این هنجارها و نهادها توجه نمی‌کنند و یا به مقدار زیاد توانمندی احتمالی آن‌ها را دست‌کم می‌گیرند. نتیجه‌اش جبرگرایی فناورانه‌ای است که پیش‌بینی‌های تلخ آن به‌طور مکرر توسط رویدادهای پی‌درپی غلط از آب در آمده است. اعداد «۱۹۸۴» و «۲۰۰۱» یادآورهای خوبی هستند. (اشاره به کتاب ۱۹۸۴ جرج اورول و فیلم اُدیسهٔ فضایی ۲۰۰۱ استنلی کوبریک که هر دو حاوی پیش‌بینی‌های محقق نشده‌ای دربارهٔ آیندهٔ فناوری هستند. م.)

من دو مثال را در نظر می‌گیرم. پیشگامان فناوری غالباً دربارهٔ «دولت پایشگر» هشدار می‌دهند، دولتی که به کمک فناوری

اجتماع پیچیده را می‌توان به‌صورت مجراهای انتشار و بازخورد اطلاعات در نظر گرفت که به جامعه امکان می‌دهند تا بی‌نظمی را دفع و هدف‌های خاصی را دنبال کند. این ریسمانی است که در سرتاسر کتاب کشیده شده و احتمالاً خود وینر هم آن را لب کلامش می‌دانسته است. او در توضیح بازخورد می‌نویسد: «این پیچیدگی رفتار، از سوی عموم مردم نادیده گرفته شده و به‌ویژه، نقشی که باید را در تحلیل عادی ما از جامعه نداشته است. درست همان‌گونه که واکنش‌های فیزیکی فرد را می‌توان از این نقطه‌نظر نگاه کرد، واکنش‌های زیستی و ذاتی جامعه را هم می‌توان.»

در واقع، وینر تلاش کرده است تا به صورت علمی بر این ایده پافشاری کند که در کارکرد تاریخ، سیاست و جامعه «ایده‌ها اهمیت دارند». باورها، مسلک‌ها، هنجارها، قوانین و عادت‌ها، از طریق تنظیم رفتار انسان‌هایی که آن‌ها را به اشتراک می‌گذارند، می‌توانند به جامعه شکل دهند و مسیر حرکت رویدادهای تاریخی را تعیین کنند، درست همان‌گونه که پدیده‌های علم فیزیک بر ساختار و تکامل منظومهٔ خورشیدی تأثیر می‌گذارند. بیان این که ایده‌ها- و نه فقط آب و هوا، منابع، جغرافیا یا تسلیحات- می‌توانند تاریخ را شکل دهند، حرفی اسرارآمیز و مبهم نیست. بیان قدرت اطلاعاتی است که در مغز انسان ایجاد شده و در شبکه‌های ارتباطات و بازخورد، تبادل شده است. نظریه‌های جبرگراییانهٔ تاریخ، چه آن‌ها که محرک تصادفی را عوامل فنی، آب و هوایی یا جغرافیایی شناسایی می‌کنند، چشم بر قدرت ایده‌ها می‌بندند. تأثیرات این ایده‌ها می‌تواند شامل چرخش‌ها و نوسانات پیش‌بینی نشده‌ای باشد که از بازخورد مثبت یا منفی ناشی شده باشند.

تحلیل جامعه برحسب انتشار ایده‌ها، رهنمودی برای انتقاد اجتماعی نیز در اختیار وینر قرار دارد. جامعهٔ سالم- جامعه‌ای که به اعضایش ابزاری برای دنبال کردن زندگی و سرپیچی از آنتروپی می‌بخشد- اجازه می‌دهد تا اعضایش در تولید اطلاعات مشارکت داشته باشند و بتوانند نسبت به اطلاعات دریافتی، بازخورد دهند و بدین ترتیب بر نحوهٔ راهبری جامعه تأثیر بگذارند. جامعهٔ ناکارآمد به تعصب و اقتدارگرایی برای تحمیل کنترل از بالا به پایین، متوسل می‌شود. به این جهت، وینر خود را «فردی با دیدگاه آزادمنشانه» توصیف می‌کند و بیشترین انرژی اخلاقی و سخن‌سنجانهٔ کتابش (هم نسخهٔ ۱۹۵۰ و هم نسخهٔ ۱۹۵۴) را به محکوم کردن کمونیسم، فاشیسم، مک‌کارتیسم، میلیتاریسم (نظامیگری) و ادیان خواستار اطاعت کامل و هشدار دادن به سازمان‌های سیاسی و علمی که خیلی پایگانی (سلسله‌مراتبی) و جزیره‌ای شده‌اند، اختصاص می‌دهد.

کتاب وینر همچنین، اینجا و آنجا، نمونهٔ اولیه‌ای از یک ژانر بیش از پیش پرطرفدار است: آینده‌نگری دربارهٔ فناوری. آینده‌نگری نه به معنی صرفاً پیشگویی و پیش‌بینی، بلکه به معنی هشدارهای تلخ دربارهٔ انتقام‌های فاجعه‌بار به خاطر انحطاط یک نسل. وینر علیه

11- genetic
12- Big Data

فقدان همبستگی^{۱۴} بین فناوری و سرکوبگری هنگامی تعجب‌برانگیز نمی‌شود که شما مجراهای جریان اطلاعات را در هر کدام از جوامع انسانی تحلیل کنید. برای آن‌که دگراندیشان تأثیرگذار باشند، باید بتوانند پیامشان را از طریق هرگونه مجراهای ارتباطاتی موجود، به شبکه گسترده‌ای از مخاطبان برسانند. این مجراها، دگراندیشان تأثیرگذار در یک شبکه اجتماعی گسترده را گرفتار می‌کنند زیرا به سادگی قابل شناسایی و ردیابی می‌شوند. حتی از این هم بدتر هنگامی است که دیکتاتورها با استفاده از یک تکنیک قدیمی، مردم را در مقابل هم قرار می‌دهند و کسانی را که دیگران را لو ندهند یا تنبیه نکنند، مجازات می‌کنند.

در مقایسه، جوامعی که از لحاظ فناوری پیشرفته هستند، مدت‌هاست که امکان نصب دوربین‌های پایشگر متصل به اینترنت را در هر کافه و هر اتاق خواب دارند. اما چنین چیزی اتفاق نیفتاده است زیرا حکومت‌های مردم‌سالار (حتی دولت کنونی آمریکا با انگیزه‌های شرم‌آور ضد مردم‌سالاریش)، فاقد اراده و ابزارهایی برای تحمیل چنین نظارتی بر مردمی هستند که عادت کرده‌اند هر چه می‌خواهند بگویند. گاهی اوقات، هشدارهای هسته‌ای، زیست‌شناختی یا وحشت‌افکنی رایانه‌ای^{۱۵}، سازمان‌های امنیتی دولت‌ها را برمی‌انگیزند تا دست به اقداماتی مانند جمع‌آوری فراداده‌های^{۱۶} تلفن‌های همراه بکنند، اما این ارزیابی‌های بی‌فایده، تأثیر مهمی نه بر روی امنیت و نه بر روی آزادی دارند. خنده‌دار است که آینده‌نگرهای فناوری خودشان در ترویج و تشویق این ارزیابی‌ها نقش ایفاء می‌کنند. آن‌ها با کاشتن بذر هراس و وحشت درباره تهدیدهای فرضی همانند بمب‌های هسته‌ای چمدانی و سلاح‌های زیستی که توسط نوجوانان فراهم آورده شده، دولت‌ها را تحت فشار می‌گذارند تا ثابت کنند دارند هر کاری که از دستشان برمی‌آید را برای حفظ مردم می‌کنند.

تمرکز دیگر اغلب آینده‌نگرهای فناوری، امروز بر روی هوش مصنوعی است، چه در قالب داستان‌های علمی-تخیلی که رایانه‌ها بدون اراده دست به آدمکشی و برده کردن انسان‌ها می‌زنند تا بر آن‌ها تسلط یابند، و چه در نسخه تازه‌تر، که در آن، رایانه‌ها مصمم‌انه به دنبال هدفی که ما به آن‌ها داده‌ایم و بدون در نظر گرفتن اثرات جانبی آن بر رفاه و آسایش ما، به‌طور تصادفی ما را تحت استیلای خود قرار می‌دهند (مسئله همترازی ارزش‌ها که پیش از این توسط وینر بدان اشاره شده است).

هراس از تحت استیلا قرار گرفتن، بر پایه مفهوم عامیانه و مبهم از هوش است که بیشتر وامدار زنجیره بزرگ هستی^{۱۷} (در قرون وسطی، فکر می‌کردند که زنجیره بزرگ هستی، ساختار سلسله مراتبی یا پایگانی از همه چیز حیات است که بنا به مشیت الهی قرار گرفته است. این زنجیره با خدا شروع می‌شد و به سمت پایین به ترتیب با فرشتگان، انسان‌ها، حیوانات، گیاهان و مواد معدنی ادامه می‌یافت. م.)

تمام ارتباطات خصوصی و شخصی را پایش و تفسیر می‌کند و از این طریق مخالفان و براندازان را شناسایی و اقداماتشان را بی‌اثر می‌کند. صفحات نمایش اورول (در کتاب ۱۹۸۴ جرج اورول، صفحات نمایش در خانه‌ها از شهروندان جاسوسی می‌کنند. م.) یک نمونه اولیه از آن است. و در سال ۱۹۷۶، جوزف وایزنبام، یکی از پیشگامان سیاه‌نمای فناوری در همه دوران‌ها، در کلاس دانشجویان تحصیلات تکمیلی من هشدار داد که به دنبال بازشناسی خودکار گفتار^{۱۳} نباشید زیرا تنها کاربرد قابل تصور آن در دولت‌های پایشگر خواهد بود.

با وجودی که همان‌گونه که سابقه‌ام نشان می‌دهد، همواره حامی آزادی‌های مدنی و عمیقاً نگران تهدیدهای کنونی برای آزادی بیان بوده‌ام، به هیچوجه نگران پیشرفت‌های فناوریانه در اینترنت، ویدیو یا هوش مصنوعی نیستم. دلیلش این است که تقریباً تمام دگرگونی‌هایی که در طول زمان در آزادی افکار به‌وجود آمده ناشی از تفاوت‌ها در هنجارها و نهادها بوده و تقریباً هیچکدام به خاطر تفاوت در فناوری نبوده است. با وجودی که یک نفر ممکن است ترکیبی فرضی از نابکارترین دیکتاتورها با پیشرفته‌ترین فناوری را مجسم کند، اما در دنیای واقعی، این هنجارها و قانون‌ها هستند که باید مراقبشان باشیم، نه فناوری.

فرض کنید زمان به گونه دیگری می‌گشت. اگر آن‌گونه که اورول هشدار داده بود، پیشرفت فناوری، عامل اصلی سرکوب‌های سیاسی می‌شد، در این صورت، جوامع غربی باید در طول قرن‌ها، به‌ویژه نیمه دوم قرن بیستم و ادامه آن تا قرن بیست و یکم، بیشتر و بیشتر با محدودیت بیان روبرو می‌شدند. اما تاریخ چنین چیزی را نشان نمی‌دهد. قرن‌هایی بود که ارتباطات از طریق قلم و دوات صورت می‌گرفت اما متفکران و دگراندیشان با زندان و گیوتین و دادگاه‌های تفتیش عقاید روبرو بودند. در خلال جنگ جهانی اول، هنگامی که پیشرفته‌ترین فناوری رادیو و بیسیم بود، برتراند راسل به خاطر عقاید ضدجنگش به زندان افتاد. در دهه ۱۹۵۰، هنگامی که رایانه‌ها به اندازه یک اتاق بودند، صدها نویسنده و دانشمند آزادمنش به‌خاطر حرفه‌شان مجازات شدند. با این حال، در قرن بیست و یکم که فناوری با شتاب در حال پیشرفت است، ۱۸ درصد استادان علوم اجتماعی مارکسیست هستند، رئیس جمهوری آمریکا هر شب توسط کم‌دین‌ها در تلویزیون به‌عنوان نژادپرست، دارای انحراف جنسی و کودن مورد تمسخر قرار می‌گیرد و بزرگ‌ترین تهدید فناوری برای گفتمان سیاسی، بلندتر کردن صداهای مخالف به جای سرکوب روشنفکران است.

اکنون فرض کنید مکان به گونه دیگری می‌بود. کشورهای غربی که پیش‌تازان فناوری هستند، همواره بیشترین امتیازها را در شاخص‌های مردم‌سالاری و حقوق بشر به‌دست می‌آورند، در حالی که بسیاری از کشورهای عقب‌افتاده دیکتاتوری در انتهای فهرست قرار دارند و به‌طور مرتب منتقدان حکومت را زندانی می‌کنند یا می‌کشند.

14- correlation

15- cyber terrorism

16- metadata

17- Great Chain of Being

13- automatic speech recognition

و اراده‌ی نیچه‌ای برای قدرت است تا تحلیل هوش برحسب اطلاعات، محاسبات و کنترل. در این فرمانده و حشتناک، هوش به عنوان معجونی از قدرت کامل و برآورده کننده آرزوها به تصویر کشیده شده که هر موجودی دارای مقدار متفاوتی از آن است. انسان‌ها بیشتر از حیوانات دارند و یک رایانه هوشمند مصنوعی یا روبات بیشتر از انسان خواهد داشت. از آنجا که ما انسان‌ها از این موهبت خود برای اهلی کردن یا نابود کردن حیوانات استفاده کرده‌ایم (و از آنجا که جوامعی که از نظر فناوری پیشرفته‌ترند، جوامع کمتر پیشرفته را استثمار کرده‌اند)، در نتیجه، هوش مصنوعی آبرهوشمند نیز همین کار را با ما خواهد کرد. از آنجا که هوش مصنوعی میلیون‌ها بار سریع‌تر از ما فکر خواهد کرد و از آبرهوشمندیش به‌طور بازگشتی^{۱۸} برای بهبود و افزایش آبرهوشمندیش استفاده خواهد کرد، ما ناگزیر ناتوان از متوقف کردنش خواهیم شد.

اما این فرمانده‌ها بر پایه اشتباه گرفتن هوش با انگیزه، باورها با تمایلات، استنتاج‌ها با هدف‌ها و محاسبات به روایت تورینگ با کنترل به روایت وینر است. حتی اگر ما روبات‌های هوشمند فوق انسان را اختراع کنیم، چرا آن‌ها باید «بخواهند» اربابان خود را برده خود کنند یا دنیا را در اختیار بگیرند؟ هوش، توانایی به خدمت گرفتن ابزارهای جدید برای دستیابی به یک هدف است. اما هدف‌ها وابسته به هوش نیستند: هوشمند بودن با خواستن یک چیز تفاوت دارد. واقعیت این است که هوش در انسان خردمند^{۱۹}، محصول انتخاب طبیعی داروین، یعنی یک فرایند ذاتاً رقابتی است. در مغزهای این موجودات، استدلال با هدف‌ها با هم بسته‌بندی شده، درست مثل تسلط بر رقیبان و جمع‌آوری منابع. اما اشتباه است که مداری در دستگاه کناره‌ای^{۲۰} مغز (مجموعه‌ای از ساختارهای مغزی که در تمام پستانداران وجود دارد و در انجام عمل بویایی و فعالیت‌های دیگر مانند اعمال خودفرمان و بروز هیجان دخالت دارد. م.) یک موجود خاص از راسته نخستیان (در علوم جانوری، پستاندارانی که اندازه جثه آن‌ها بزرگ است و دست و پای آن‌ها به دلیل داشتن انگشت شست برای چنگ‌زدن مناسب است. انسان و گوریل و میمون جزء این راسته هستند. م.) را با طبیعت هوش یکی بگیریم. هیچ قانونی در سامانه‌های پیچیده وجود ندارد که بگوید عامل‌های هوشمند باید به موجودات خود بزرگ‌بین بیرحم تبدیل شوند.

دومین تصوّر اشتباه، در نظر گرفتن هوش به عنوان زنجیره نامحدود قدرت و کیمیای معجزه‌آسایی برای حل هر مسئله و دستیابی به هر هدفی است. این باور نادرست به طرح موضوعات بی‌معنی و بی‌خردانه‌ای چون «هنگامی که هوش مصنوعی از هوش سطح انسانی فراتر رود» و تصوّر یک «هوش فراگیر مصنوعی»^{۲۱} (AGI) با علم و

قدرت مطلق خداگونه، می‌انجامد. هوش، دستگاه عجیب و غریبی از ابزارک^{۲۲} هاست: پودمان‌های^{۲۳} نرم‌افزاری که برنامه‌نویسی شده‌اند تا دانش چگونگی جستجوی هدف‌های مختلف را در قلمروهای مختلف به‌دست آورند. انسان‌ها توانایی یافتن خوراک، پیدا کردن دوست، تأثیرگذاری بر دیگران، دلربایی از همسر مورد نظر، فرزندآوری، دنیاگردی و دنبال کردن دلمشغولی‌ها و سرگرمی‌های دیگران را به‌دست آورده‌اند. رایانه‌ها را می‌توان برنامه‌نویسی کرد تا به برخی از این مسائل بپردازند (مثل بازشناسی چهره‌ها)، نه همه آن‌ها (مثل دلربایی از همسر مورد نظر) و نیز پرداختن به مسائلی که انسان‌ها نمی‌توانند حل کنند (مانند شبیه‌سازی شرایط جوی یا مرتب کردن میلیون‌ها رکورد حسابداری). مسائل، متفاوتند و نوع دانش مورد نیاز برای حل آن‌ها نیز متفاوتند.

اما به جای پذیرفتن مرکزیت دانش نسبت به هوش، فرمانده‌های ویرانشهری، هوش فراگیر مصنوعی آینده را با نابغه لاپلاس، موجود اسطوره‌ای که مکان و تکانه^{۲۴} هر ذره در کیهان را می‌دانست و آن‌ها را در معادلات قوانین فیزیکی قرار می‌داد تا وضعیت همه چیز را در هر زمان در آینده محاسبه کند، اشتباه می‌گیرند. به دلایل متعدّد، نابغه لاپلاس هرگز در سیلیکان پیاده‌سازی نخواهد شد. یک سامانه هوشمند زندگی واقعی باید اطلاعات درباره دنیای شلوغ اشیاء و افراد را در قلمروهای مختلف یکی‌یکی به‌دست آورد، چرخه‌ای که با سرعت آشکارشدن رویدادها در دنیای فیزیکی کنترل می‌شود. این یکی از دلایلی است که درک و شعور انسانی از قانون مور پیروی نمی‌کند: دانش از طریق بیان دقیق و روشن توضیحات و آزمون آن‌ها با واقعیت به‌دست می‌آید، نه با اجرای سریع‌تر و سریع‌تر یک الگوریتم. در اختیار داشتن تمام اطلاعات موجود در اینترنت، هنوز علم مطلق به ما نمی‌بخشد. کلان داده‌ها هنوز داده‌های متناهی هستند و جهان دانش، نامتناهی است.

سومین دلیل برای این که باید به تصاحب ناگهانی قدرت توسط هوش مصنوعی شک کرد این است که با وجود پیشرفت در یادگیری ماشین، به‌ویژه شبکه‌های عصبی مصنوعی چند لایه، سامانه‌های هوش مصنوعی کنونی هنوز با دستیابی به هوش فراگیر (حتی اگر این مفهوم، منطقی و همساز باشد) فاصله بسیار زیادی دارند. در عوض، آن‌ها محدود به مسائلی هستند که شامل نگاشت^{۲۵} ورودی‌های معین به خروجی‌های معین باشد، در قلمروهایی که مجموعه‌های آموزشی بزرگی موجود باشند و در آن معیار موفقیت، بی‌واسطه و دقیق باشد و محیط تغییر نکند و هیچ استدلال گام‌به‌گام، پایگانی (سلسله مراتبی) یا انتزاعی لازم نباشد. بسیاری از موفقیت‌ها برآمده از درک بهتر کارکرد هوش نیست بلکه از قدرت بی‌تمایز تراشه‌های سریع‌تر و داده‌های بزرگ‌تر است که اجازه می‌دهد تا برنامه‌ها بر روی میلیون‌ها

22- gadgets

23- module

24- momentum

25- mapping

18- recursive

19- Homo sapiens

20- limbic system

21- Artificial General Intelligence

را ارضاء کند، افزایه‌ای^{۲۰} به هوش نیست که مهندسان فراموش کرده باشند نصب و آزمایش کنند، خود هوش است. قابلیت تفسیر و تعبیر منظور کاربر نیز همین‌طور.

هنگامی که خیال‌پردازی‌هایی مانند خودبزرگ‌بینی رقیمی، به‌دست آوردن فوری علم مطلق و کنترل کامل بر روی تمام ذرات کیهان را کنار بگذاریم، هوش مصنوعی مثل هر فناوری دیگر است. به تدریج رشد می‌کند و به‌طور مداوم ثمربخشی و ایمنی‌بخش بهبود می‌یابد.

آخرین معیار، اهمیت ویژه‌ای دارد. فرهنگ ایمنی در جوامع پیشرفته، مثالی از هنجارهای انسانی‌شده و مجراهای بازخورد است که مورد درخواست وینر به‌عنوان نیروی قدرتمند و پیشرفته و نیز سپر محافظی در مقابل به‌کارگیری سلطه‌جویانه و استثمارگرانه فناوری بود. در حالی که در آغاز قرن بیستم، جوامع غربی نرخ بالایی از قطع عضو و مرگ در حوادث صنعتی، خانگی و حمل‌ونقل داشتند، در طول آن قرن، ارزش جان انسان افزایش یافت. در نتیجه، دولت‌ها و مهندسان با استفاده از بازخوردی که از آمار حوادث به دست آوردند، مقررات، ابزارها و تغییرات طراحی بیشماری را به‌کار گرفتند که باعث ایمن‌تر شدن تدریجی فناوری گردید. این واقعیت که بعضی از مقررات (مانند عدم استفاده از تلفن همراه نزدیک پمپ بنزین) مسخره به‌نظر می‌آیند، تأکیدی بر این نکته است که جامعه ما نسبت به مسئله ایمنی وسواس پیدا کرده و در نتیجه، مزایای فوق‌العاده‌ای را هم به‌دست آورده است: نرخ مرگ و میرهای صنعتی، خانگی و حمل‌ونقل از نقطه اوجش که در نیمه نخست قرن بیستم بود، ۹۵ (و گاهی ۹۹) درصد کاهش داشته است. با وجود این، کسانی که آینده تیره و تاری برای هوش مصنوعی پیش‌بینی می‌کنند، طوری می‌نویسند که انگار این دگرگونی بسیار مهم هرگز اتفاق نیفتاده است و یک روز صبح مهندسان، کنترل کامل جهان فیزیکی را بی‌توجه به پیامدهای انسانیش، دو دستی تقدیم به ماشین‌های آزمایش نشده می‌کنند.

نوربرت وینر، ایده‌ها، هنجارها و نهادها را برحسب فرایندهای محاسباتی و رایانیکی که از نظر علمی قابل درک و قانع‌کننده‌اند توضیح داده است. او زیبایی و ارزش انسان را به‌عنوان «تبردی داخلی و موقتی علیه سیل افزایش‌دهنده آنتروپی» برشمرد و آرزو کرده است که یک جامعه باز، تحت هدایت بازخوردهایی که از رفاه و بهزیستی انسان‌ها می‌گیرد، این ارزش را بالاتر ببرد. خوشبختانه، باور او به قدرت ایده‌ها، نگرانش را درباره تهدیدهای نمایان فناوری، خنثی کرد. همان‌طور که نوشت «خطر ماشین برای جامعه، از خود ماشین نیست بلکه از استفاده‌ای است که انسان از آن می‌کند.» تنها از طریق یادآوری قدرت ایده‌هاست که می‌توانیم به دقت تهدیدها و فرصت‌هایی را که امروز توسط هوش مصنوعی به‌وجود آمده ارزیابی کنیم.

30- add-on

مثال آموزش داده شوند و به یک مورد مشابه جدید تعمیم یابند. هر سامانه، یک دانشمند کودن است، با قابلیت کمی برای پذیرش مسائلی که برای حل آن‌ها برپا^{۲۶} نشده است و توانایی و کارایی شکننده‌ای برای حل مسائلی که به خاطر آن‌ها برپا شده است. و توضیح واضح‌ات این که هیچیک از این برنامه‌ها تاکنون اقدامی برای به‌دست گرفتن آزمایشگاه‌ها یا به بندگی درآوردن برنامه‌نویسانشان نکرده‌اند.

حتی اگر یک سامانه هوش مصنوعی تلاش کند اراده قدرت یابیش را به آزمایش گذارد، بدون همکاری انسان‌ها کاری از پیش نخواهد برد. یک سامانه آبرهوشمند، در تلاش برای خودبهسازی^{۲۷}، باید به پردازنده‌های سریع‌تری برای اجرا دست یابد، به زیرساخت^{۲۸} مناسبی نیاز خواهد داشت و بالاخره به عاملی که آن را به دنیا متصل کند- همه این‌ها بدون همکاری قربانیان انسانیش غیرممکن است. البته یک نفر می‌تواند رایانه‌ای را تصور کند که بدجنس، قادر به همه کار و غیرقابل دستکاری و تغییر دادن باشد. روش برخورد با چنین تهدیدی خیلی سراسر است و روشن است: چنین رایانه‌ای را نسازید.

اما در مورد تهدید تازه‌تر هوش مصنوعی، مسئله همترازی ارزش‌ها، که وینر پیش‌آگاهی داده بود چه؟ ترس از این است که ما ممکن است هدفی را برای یک سامانه هوش مصنوعی در نظر بگیریم و سپس دست‌بسته کنار بایستیم و شاهد این باشیم که آن سامانه تعبیر خودش از آن هدف را پیاده‌سازی کند و بقیه آرزوهای ما به باد رود. اگر هدفی که برای هوش مصنوعی تعیین می‌کنیم حفظ سطح آب در پشت یک سد باشد، ممکن است شهر را با سیل روبرو سازد و نگرانی از مردمی که غرق می‌شوند نداشته باشد. اگر هدفی که برایش تعیین می‌کنیم تولید گیره کاغذ باشد، ممکن است تمام مواد دسترس‌پذیر در جهان، از جمله دارایی‌ها و بدن‌های خود ما را به گیره تبدیل کند. اگر از آن بخواهیم که شادی انسان را به حداکثر برساند، ممکن است سرم وریدی دوپامین به همه ما وصل کند.

خوشبختانه این برنامه‌ها خودشکن^{۲۹} هستند (جملاتی که نادرست بودنشان، پیامد منطقی درست فرض کردنشان باشد. م). آن‌ها بر پایه این مفروضات هستند که (۱) انسان‌ها آنقدر باهوش و بااستعدادند که می‌توانند یک سامانه هوش مصنوعی همه چیزدان و قادر مطلق طراحی کنند و همزمان آنقدر احمقند که بدون آن که چگونگی کارکردش را آزمایش کنند، کنترل جهان را به دستش می‌سپارند و (۲) هوش مصنوعی آنقدر ماهر و زیرک است که می‌تواند عناصر را تغییر ماهیت دهد و سیم‌پیچی مغزها را دگرگون کند و همزمان آنقدر کودن است که بر پایه یک سوءتعبیر احمقانه همه چیز را نابود می‌کند. توانایی انتخاب اقدامی که به بهترین شکل هدف‌های متضاد

26- set up

27- self-improvement

28- infrastructure

29- self-refuting

فصل ۱۱

ورای پاداش و تنبیه

دیوید دویچ^{۳۱}

دیوید دویچ، فیزیکدان کوانتومی و عضو مرکز محاسبات کوانتومی در دانشگاه آکسفورد است. او نویسنده کتاب‌های «ساختار واقعیت» و «آغاز بی‌نهایت» است.

امروز مهم‌ترین پیشرفت‌ها در حوزه علوم (یعنی آن‌ها که بر زندگی همگان در این سیاره تأثیر می‌گذارند)، دربارهٔ پیاده‌سازی شده از طریق پیشرفت‌ها در محاسبات است. دیوید دویچ، بنیان‌گذار حوزه محاسبات کوانتومی که مقاله سال ۱۹۸۵ او دربارهٔ رایانه‌های کوانتومی فراگیر، نخستین بررسی کامل این موضوع بود، در کانون این پیشرفت‌ها و آینده آن‌ها قرار دارد. الگوریتم دویچ-جوژا^{۳۲}، نخستین الگوریتم کوانتومی برای نمایش قدرت فوق‌العاده محاسبات کوانتومی بود. هنگامی که او این الگوریتم را ارائه کرد، محاسبات کوانتومی از لحاظ عملی غیرممکن به نظر می‌رسید. بدون شک، رشد سریع در ساخت رایانه‌های کوانتومی ساده و سامانه‌های ارتباطات کوانتومی هرگز بدون کارهای دویچ صورت نمی‌گرفت. او کمک‌ها و مشارکت‌های مهم دیگری هم در رشته‌هایی چون رمزنگاری^{۳۳} کوانتومی و تفسیر چند کیهانی (فضا یا قلمرویی فرضی شامل تعدادی کیهان که کیهان ما تنها یکی از آن‌هاست. م.) از نظریه کوانتوم داشته است. او در یک مقاله فلسفی (با آرتور اِکرت) با توسل به وجود یک نظریه خاص کوانتومی محاسبات، استدلال کرد که دانش ریاضی ما برگرفته و پیرو دانش فیزیک ماست (حتی با وجودی که درستی ریاضیات^{۳۴}، مستقل از فیزیک است). از آنجا که بخش قابل توجهی از زندگی کاری او به تغییر دادن جهان‌بینی مردم گذشته است، شناسایی او در بین همتایانش به‌عنوان روشنفکر و اندیشمند بالاتر از دستاوردهای علمی اوست. دو شاخه پژوهشی او در حال حاضر - نظریه میدان کیوبیت^{۳۵} و نظریه سازنده^{۳۶} - می‌تواند موجب توسعه مهمی در ایده محاسباتی^{۳۷} گردد.

در مقاله پیش‌رو، او کم و بیش خود را همراه با کسانی می‌بیند که عقیده دارند هوش مصنوعی در سطح انسان، دنیای بهتری را به ما نوید می‌دهد. در واقع، او مدافع هوش فراگیر مصنوعی^{۳۸} (AGI) است، موضوعی که چند تن دیگر از نویسندگان کتاب حاضر آن را خطرناک می‌دانند.

قاتل اول:

شهربارا، ما هم آدمیزاده‌ایم.

مکبث:

آری شما در زمره آدمیان به شمار می‌آئید
همان‌گونه که سگ شکاری، سگ تازی، سگ دورگه، سگ پاسبان و
سگ گرگی، سگ خوانده می‌شوند.

ویلیام شکسپیر، مکبث

اگر تاریخچه مربوط به گونه ما را بررسی کنیم، درمی‌یابیم که در بیشتر این دوران، پیشینیان ما را با سختی می‌توان انسان دانست. این به خاطر نارسایی و بی‌کفایتی در مغزشان نبود، بلکه برعکس، حتی پیش از ظهور زیرگونه انسان مدرن با کالبدشناسی^{۳۹} ما، آن‌ها با استفاده از دانشی که در ژنشان نبود، چیزهایی مانند لباس و آتش درست می‌کردند. این در مغزشان از طریق تفکر به وجود آمد و توسط تقلید افراد هر نسل از بزرگ‌ترهانشان حفظ شد. به علاوه، این دانش باید از طریق «درک کردن» به دست آمده باشد، زیرا غیرممکن است که رفتارهای پیچیده تازه‌ای مانند آن‌ها را بدون درک کردن کارکرد مؤلفه‌هایش تقلید کرد.

چنین تقلید آگاهانه‌ای بستگی به درست حدس زدن این که یک نفر دیگر در حال به دست آوردن چه چیزی است و هر یک از اقداماتش چگونه در خدمت آن هدف قرار می‌گیرند - برای نمونه، هنگامی که او چوب می‌برد، تراشه‌های خشک را برای انداختن در آتش جمع‌آوری می‌کند، و امثال آن.

دانش فرهنگی پیچیده‌ای که این شکل از تقلید مجاز می‌دارد، به‌طور فوق‌العاده‌ای مفید بوده و باعث تکامل سریع تغییرات کالبدشناختی، نظیر افزایش گنجایش حافظه و باریک‌تر شدن استخوان‌بندی که برای سبک زندگی وابسته‌تر به فناوری مناسب می‌باشد، شده است. هیچ میمون انسان‌نمایی امروز دارای این توانایی تقلید رفتارهای پیچیده تازه نیست. و هیچ سامانه هوش مصنوعی امروزی نیز همین‌طور. اما پیشینیان ما انجام دادند.

هر قابلیت که بر پایه حدس زدن باشد، باید دارای امکاناتی برای تصحیح حدس باشد زیرا اغلب حدس‌ها در وهله نخست اشتباه خواهند بود. (همیشه راه‌های اشتباه کردن خیلی بیشتر از درست انجام دادن است.) به‌روزرسانی بیزی^{۴۰} (فرایند رسیدن از احتمال پیشینی^{۴۱} به احتمال پسینی^{۴۲}، به‌روزرسانی بیزی از داده‌ها برای تغییر درک ما از احتمال هر یک از فرضیات ممکن استفاده می‌کند. م.) ناکافی است زیرا نمی‌تواند حدس‌های تازه درباره منظور از یک اقدام تولید کند. تنها می‌تواند تعدیل و تنظیم کند یا در بهترین حالت، یکی را از بین حدس‌های موجود برگزیند. به خلاقیت نیاز است. همان‌گونه که

39- anatomy

40- Bayesian updating

41- Prior probability

42- Posterior probability

31- David Deutsch

32- Deutsch-Jozsa

33- cryptography

34- mathematical truth

35- qubit-field theory

36- constructor theory

37- computational idea

38- Artificial General Intelligence

اشتباه است اگر جامعه‌ای ساده و روستایی، گرد آمده از شکارچیان را تصوّر کنیم که دانش دهان به دهان را نزد بزرگ‌ترهایشان فرامی‌گرفتند، و علیرغم زندگی سخت و همراه با کار بدنی طاقت‌فرسا و علیرغم انتظار مرگ زودرس به خاطر بیماری یا انگل، از زندگی خود راضی بودند. زیرا حتی اگر نمی‌توانستند چیزی بهتر از چنان زندگی تصوّر کنند، آن رنج و عذاب‌ها کمترین مشکلات آن‌ها بود. به دلیل آن که سرکوب نوآوری در ذهن انسان‌ها (بدون کشتن آن‌ها) شگردی است که تنها توسط اقدام انسان‌ها قابل دستیابی است و این کار زشت و وحشتناکی است.

این باید در یک دورنما دیده شود. در تمدن امروزی غرب، ما با فسادها و انحراف‌های زیادی مواجه بوده‌ایم، برای نمونه، والدینی که فرزندان‌شان را به خاطر عدم انجام درست هنجارهای فرهنگی، شکنجه می‌کردند یا می‌کشتند. و حتی در برخی جوامع و خرده‌فرهنگ‌ها، این رفتارها عادی و افتخارآمیز شمرده می‌شد. و نیز حکومت‌های دیکتاتوری و خودکامه‌ای که مردمشان را به خاطر رفتار متفاوت مورد آزار و اذیت قرار می‌دادند و به قتل می‌رساندند. ما از گذشته نزدیک خود نیز شرمساریم که کتک‌زدن فرزندان صرفاً به خاطر نافرمانی، عمل پسندیده‌ای به شمار می‌آمد. و پیش از آن، به بردگی گرفتن انسان‌ها. و پیش از آن، سوزاندن افراد به خاطر کافر بودن، همراه با تشویق و لذت بردن مردم. کتاب «فرشتگان بهتر طبیعت ما» نوشته استیون پینکر (نویسنده فصل دهم کتاب حاضر. م.) به کارهای اهریمنی وحشتناکی اشاره می‌کند که در تمدن‌های تاریخی عادی و متداول بودند. اما با وجود این، نوآوری را آن‌گونه که در بین پیشینیان ما برای هزاران قرن سرکوب شد، از میان نبردند.

به همین دلیل است که من گفتم انسان‌های پیش از تاریخ را به سختی می‌توان انسان دانست. هم قبل و هم بعد از آن که آن‌ها به‌طور کامل، هم از نظر روان‌شناختی و هم از نظر قابلیت‌های ذهنی، انسان شدند، از لحاظ محتوای واقعی فکری، به طرز هولناکی غیرانسانی بودند. من به جنایت‌ها یا حتی ستمگری‌هایشان اشاره نمی‌کنم: این‌ها خیلی هم انسانی بود. و نه به این که صرف ستمگری به نحو مؤثری جلو پیشرفت را گرفته است. از نخستین روزهای تفکر به بعد، کودکان حتماً سرشار از ایده‌های خلاقانه و افکار انتقادی بوده‌اند و گرنه همان‌طور که گفتم نمی‌توانستند زبان یا فرهنگ پیچیده دیگری را یاد بگیرند. با وجود این، همان‌گونه که جاکوب برونوسکی در کتاب «معراج انسان» آورده است:

«در اغلب دوران‌های تاریخ، تمدن‌ها ناشیانه آن امکان بالقوه و استعداد فوق‌العاده را نادیده گرفته‌اند ... از کودکان صرفاً خواسته شده تا خود را با تصویر والدینشان مطابقت دهند ... دختران، مادران کوچک بودند در امور خانه. پسران چوپانان کوچک بودند. آن‌ها حتی حرکات و رفتار والدینشان را تقلید می‌کردند.»

اما البته از آن‌ها فقط «خواسته نمی‌شد» که استعداد فوق‌العاده‌شان را نادیده بگیرند و خود را با تصویر تثبیت شده توسط سنت تطبیق

کارل پوپر فیلسوف توضیح داده است، انتقاد خلاقانه، در ترکیب با حدس و گمان خلاقانه، شیوه‌ای است که انسان‌ها رفتارهای یکدیگر، از جمله زبان و استخراج معنی از گفته‌های یکدیگر را یاد می‌گیرند. آن‌ها همچنین فرایندهایی هستند که با آن‌ها تمام دانش جدید به وجود آمده است: آن‌ها چگونگی ابداع، پیشرفت و ایجاد درک انتزاعی ما را نیز تعیین می‌کنند. این هوش در سطح انسانی است: تفکر. و همچنین ویژگی مورد انتظار ما در هوش فراگیر مصنوعی (AGI)⁴³ نیز هست، و باید باشد. در اینجا، منظور من از «تفکر»، فرایندهایی است که می‌توانند به‌وجود آورنده درک (دانش توضیحی) باشند. استدلال پوپر مستلزم این است که تمام موجودیت‌های متفکر-انسان یا غیرانسان، زیست‌شناختی یا مصنوعی-باید چنین دانشی را اساساً به طریق مشابه به‌وجود آورند. بنابراین، درک هر یک از آن موجودیت‌ها نیازمند مفاهیم سنتی انسانی نظیر فرهنگ، خلاقیت، نافرمانی و اخلاق است که استفاده از عبارت یکسان «مردم» را برای رجوع به همه آن‌ها توجیه می‌کند.

تصوّر اشتباه درباره تفکر انسان و منشأ انسان باعث تصوّر اشتباه درباره هوش فراگیر مصنوعی (AGI) و چگونگی ایجاد آن می‌شود. برای نمونه، عموماً فرض شده است که فشار تکاملی که انسان‌های امروزی را به‌وجود آورده، به خاطر داشتن توانایی افزون‌تر ابداع و اختراع بوده است. اما اگر چنین بود، باید به محض وجود موجودیت‌های متفکر، رشد سریع اتفاق می‌افتاد، درست همان‌گونه که ما امیدواریم پس از آن که نوع مصنوعی‌ش را به‌وجود آوریم، اتفاق بیفتد. اگر تفکر عموماً برای چیز دیگری به غیر از تقلید به‌کار رفته بود، باید برای ابداع و نوآوری نیز، حتی اگر به‌صورت تصادفی، به‌کار گرفته می‌شد، و نوآوری، فرصت‌های بیشتری برای نوآوری‌های بعدی ایجاد می‌کرد و به همین ترتیب به صورت نمایی. اما به جای آن، دوران ایستایی، صدها هزار سال به طول انجامید. پیشرفت‌ها در بازه‌های زمانی طولانی‌تر از عمر آدم‌ها اتفاق افتاد، بنابراین در یک نسل نوعی، هیچکس از هیچ پیشرفتی بهره‌مند نشد. به این جهت، مزایای قابلیت نوآوری نمی‌توانست فشار تکاملی چندانی در خلال تکامل زیست‌شناختی مغز انسان داشته باشد. آن تکامل از طریق مزایای «حفظ» دانش فرهنگی، پیش رانده شد.

به عبارت دیگر، مزایایی برای زن‌ها. فرهنگ در آن عصر، برای تک‌تک افراد هم خوب بود و هم بد. دانش فرهنگی آن‌ها، در واقع به قدر کافی خوب بود که آن‌ها را قادر سازد تا بر سایر موجودات بزرگ برتری یابند (آن‌ها به سرعت برترین شکارگر شدند و مانند آن، هر چند که هنوز به شدت ابتدایی و سرشار از خطاهای خطرناک بود. اما فرهنگ شامل اطلاعات قابل انتقال بود-یاده‌ها⁴⁴ (واحد یا بخشی از فرهنگ که عملکردی مشابه زن دارد. م.)-و تکامل یاده، مثل تکامل زن، انتقال بسیار با کیفیتی بود. و انتقال با کیفیت یاده، لزوماً بازدارنده پیشرفت‌هایی را که می‌خواست صورت بگیرد در پی داشت. در نتیجه،

43- Artificial General Intelligence

44- memes

«بهتر» تحت شرایط «نامعلوم» باشیم - که جزء قابلیت‌های هوش فراگیر مصنوعی (AGI) است - رویکرد کاملاً اشتباهی است. هوش فراگیر مصنوعی مطمئناً قابلیت یادگیری برای برنده شدن در شطرنج را دارد - اما قابلیت انتخاب برنده نشدن را نیز همین‌طور. یا در وسط بازی، تصمیم به در پیش گرفتن جالب‌ترین ادامه به جای آن که به برنده شدن می‌انجامد. یا ابداع یک بازی جدید. یک هوش مصنوعی صرف، توانایی داشتن چنین ایده‌هایی را ندارد، زیرا ظرفیت در نظر گرفتن آن‌ها، در ساختارش طراحی نشده است. بنابراین، با همین ناتوانی به بازی شطرنج می‌پردازد.

هوش فراگیر مصنوعی (AGI)، قابلیت لذت بردن از بازی شطرنج و بهتر شدن در آن را دارد زیرا از بازی کردن لذت می‌برد. یا تلاش برای برد از طریق ایجاد یک چنین تفتنی مهره‌ها، همان‌گونه که گاهی استادان بزرگ شطرنج این کار را می‌کنند. یا با افزودن و سازگار کردن ایده‌ها و مفاهیمی از سایر علاقه‌مندی‌هایش به بازی شطرنج. به عبارت دیگر، شطرنج را از طریق همان افکاری که در بازی شطرنج هوش مصنوعی ممنوع است، یاد می‌گیرد و بازی می‌کند.

هوش فراگیر مصنوعی (AGI) همچنین این قابلیت را دارد که از آشکار کردن چنین قابلیت‌ی سر باز زند. و سپس، اگر تهدید به تنبیه شود، اطاعت کند یا نافرمانی کند. دانیل دیت در مقاله‌اش در همین کتاب (فصل پنجم. م.)، تنبیه هوش فراگیر مصنوعی را ناممکن دانسته است:

«آن‌ها بیش از حد آسیب‌ناپذیرند که قادر به یک تعهد قابل اعتماد باشند. اگر پیمان‌شکنی کنند چه اتفاقی می‌افتد؟ چه جریمه‌ای برای پیمان‌شکنی وجود خواهد داشت؟ حبس در سلول یا اوراق کردن؟ ... سهولت ضبط و ارسال داده‌های رقمی - پیشرفتی که نرم‌افزار و داده‌ها را در واقع نامیرا ساخته است - روبات‌ها را از دنیای آسیب‌پذیری خارج می‌سازد.»

اما این‌گونه نیست. فناپذیری رقمی (که در افق دید انسان‌ها نیز، شاید زودتر از هوش فراگیر مصنوعی، قرار دارد) این‌گونه آسیب‌ناپذیری را تفریض نمی‌کند. ساختن یک نسخه اجرایی از خود، مستلزم فراهم نمودن هر چه در اختیار دارد - شامل سخت‌افزاری که بر روی آن اجرا می‌شود - برای آن نسخه است. بنابراین، ساختن چنین نسخه‌ای برای هوش فراگیر مصنوعی بسیار پرهزینه خواهد بود. به طور مشابه، برای مثال دادگاه می‌تواند برای یک هوش فراگیر مصنوعی مجرم، همان‌گونه که برای انسان‌ها، جریمه قطع دسترسی به منابع فیزیکی را تعیین کند. تهیه نسخه پشتیبان^{۴۶} برای گریز از پیامدهای یک جرم، شبیه کاری است که رئیس تبهکاران می‌کند، هنگامی که برای انجام عمل مجرمانه، آدم‌هایش را می‌فرستد تا در صورت دستگیری، آن‌ها مجازات شوند نه خودش. جامعه، سازوکارهای قانونی برای پرداختن به این موارد را ایجاد کرده است.

اما به هر حال، این ایده که ما اساساً به خاطر ترس از تنبیه است

دهند: آن‌ها را به نحوی تربیت می‌کردند و آموزش می‌دادند که از نظر روان‌شناختی قادر به کجروی و انحراف نبوندند. اکنون برای ما حتی تصور چنین بیرحمی و ظلمی که برای خاموش کردن آرزوی پیشرفت در یک نفر و جایگزین ساختن آن با هراس و بیزاری از هر رفتار جدید لازم است، دشوار می‌باشد. در چنین فرهنگی، هیچ اخلاقیاتی بجز تطابق و اطاعت، هیچ هویتی بجز مقام و مرتبه در یک پایگان (سلسله مراتب) و هیچ سازوکار همکاری بجز تنبیه و پاداش وجود ندارد. بنابراین، آرزوی همه در زندگی یک چیز بیشتر نیست: پرهیز از تنبیه شدن و به دست آوردن پاداش. در یک نسل عادی، هیچکس چیزی را ابداع نمی‌کرد، زیرا هیچکس آرزوی چیز تازه‌ای را نداشت، زیرا همه از امکان‌پذیری پیشرفت ناامید بودند. نه تنها هیچ نوآوری فناوری یا کشف نظری وجود نداشت، بلکه هیچ جهان‌بینی تازه، سبک هنری، یا علاقه‌ای که انگیزه‌بخش آن‌ها باشد نیز وجود نداشت. در زمانی که افراد بزرگ می‌شدند، در واقع به هوش مصنوعی تنزل می‌یافتند، برنامه‌نویسی شده با مهارت‌های مورد نیاز برای تأیید آن فرهنگ ایستا و تحمیل ناکارآمدی و ناتوانی خود به نسل بعد، حتی با در نظر گرفتن انجام کاری دیگر.

هوش مصنوعی امروز، هوش فراگیر مصنوعی (AGI) با معلولیت ذهنی نیست، بنابراین ضرری نخواهد داشت اگر فرایندهای ذهنیش به سوی برآورده ساختن برخی ضوابط از پیش تعیین شده هدایت شود. «سوء استفاده» از سیری^{۴۵} (دستیار هوشمندی که باعث انجام سریع‌تر و راحت‌تر کارها بر روی دستگاه‌های اپل می‌شود. م.) با سپردن وظایف تحقیرآمیز به آن ممکن است غیرطبیعی باشد اما نه غیراخلاقی است و نه آسیبی به سیری می‌رساند. در مقابل، تمام تلاش‌هایی که تاکنون قابلیت‌ها و توانایی‌های هوش مصنوعی را افزایش داده‌اند، در زمینه باریک‌تر کردن گستره «افکار» بالقوه آن بوده است. برای نمونه، موتورهای بازی شطرنج را در نظر بگیرید. وظیفه اصلی آن‌ها از آغاز تغییر نکرده است: هر وضعیت بازی شطرنج دارای یک درخت متناهی از ادامه‌های ممکن است. وظیفه موتور بازیگر، یافتن آن ادامه‌ای است که به هدف از پیش تعیین شده (کیش و مات، یا در صورت ناکامی در آن، مساوی) بینجامد. اما این درخت آنقدر بزرگ است که نمی‌توان آن را به‌طور کامل جستجو کرد. هر پیشرفتی که در سامانه‌های هوش مصنوعی برای بازی شطرنج به عمل آمده، از نخستین طراحی آلن تورینگ در ۱۹۴۸ تا امروز، از طریق محدود کردن ابتکاری توجه برنامه، هر چه باریک‌تر، به شاخه‌هایی بوده است که به آن هدف تغییرناپذیر بینجامند. سپس آن شاخه‌ها برحسب آن هدف ارزیابی شده‌اند.

این رویکرد خوبی برای رشد و توسعه یک هوش مصنوعی با هدف ثابت و تحت شرایط ثابت است. اما اگر یک هوش فراگیر مصنوعی (AGI) این چنین کار کند، ارزیابی هر شاخه باید دربرگیرنده پاداش احتمالی یا تهدید تنبیه باشد. و این چنانچه در جستجوی یک هدف

مجرای وسواس فکری^{۴۷} (شیفتگی یا وسواس جنون آمیز نسبت به یک چیز یا کار. م.) کشانده شده باشد، از نظر غلبه بر مشکلات پیش‌بینی نشده، بیشتر ناتوان می‌شود، درست همان‌گونه که در هزاران قرن اتفاق افتاد.

نگرانی در مورد این که هوش فراگیر مصنوعی به‌طور یگانه‌ای خطرناک است زیرا می‌تواند بر روی سخت‌افزارهای بازهم بهتری اجرا گردد، مغالطه است زیرا تفکر انسان نیز توسط همان فناوری شتاب خواهد گرفت. ما از زمان اختراع خط و شمارش، در حال استفاده از فناوری‌هایی بوده‌ایم که به تفکر ما کمک کرده‌اند. چنین چیزی در مورد نگرانی از این که هوش فراگیر مصنوعی آنقدر از لحاظ کیفی، در تفکر پیش خواهد رفت که انسان‌ها برای آن در حکم حشرات برای انسان‌ها خواهند شد، نیز صدق می‌کند. تمام تفکرات، شکلی از محاسبات هستند و هر رایانه‌ای که منابعش شامل مجموعه جهانی^{۴۸} عملیات ابتدایی باشد می‌تواند محاسبات هر رایانه دیگری را تقلید کند. از آنجا که مغز انسان نیز می‌تواند به هر چیزی که هوش فراگیر مصنوعی می‌تواند فکر کند بیندیشد، محدودیت‌های سرعت و گنجایش حافظه نیز توسط فناوری می‌تواند هم‌تراز گردد.

این‌ها بایدها و نبایدهای پرداختن به مسئله هوش فراگیر مصنوعی است. اما چگونه می‌توانیم در ابتدا هوش فراگیر مصنوعی را ایجاد کنیم؟ آیا می‌توانیم بگذاریم تا خودشان از هوش مصنوعی‌های فعلی در یک محیط مجازی تکامل یابند؟ اگر چنین تجربه‌ای موفقیت‌آمیز بود، غیراخلاقی‌ترین تجربه در تاریخ خواهد بود زیرا ما نمی‌دانیم که چگونه بدون ایجاد رنج و آسیب زیاد در طول مسیر به این نتیجه رسیدیم و همچنین نمی‌دانیم که چگونه از تکامل یک فرهنگ ایستا جلوگیری کنیم.

معرفی اولیه رایانه‌ها، آن‌ها را TOM^{۴۹} معرفی می‌کند، یعنی موجودات کودن و کاملاً فرمانبردار. این سرنام نشانگر ماهیت برنامه‌های رایانه‌ای امروز است: آن‌ها هیچ ایده‌ای از کاری که می‌کنند و چرایی آن ندارند. بنابراین، این که به هوش مصنوعی‌های فعلی کارکردهای از پیش تعریف شده بیشتری بیفزائیم، با این امید که این‌ها نهایتاً هوش فراگیر مصنوعی را به‌وجود خواهند آورد، کمکی نمی‌کند. منظور ما در نقطه مقابل این قرار دارد. چیزی که ما می‌خواهیم DATA^{۵۰} است، یعنی یک «برنامه متفکر خود مختار نافرمان».

چگونه می‌توان «متفکر بودن» را آزمایش کرد؟ با آزمون تورینگ؟ متأسفانه آن خودش به یک داور متفکر نیاز دارد. ممکن است یک پروژه مشارکتی عظیم را در اینترنت تصور کنید که یک سامانه هوش مصنوعی در گفتگو با داوران انسانی، قابلیت‌های تفکرش را کارآزموده‌تر کند تا به هوش فراگیر مصنوعی تبدیل گردد. اما این، در بین بقیه چیزها، فرض می‌کند که هر چه نامطمئن بودن داوران

که از قانون پیروی و به عهدهای خود وفا می‌کنیم، عملاً این که ما موجوداتی اخلاقی هستیم را زیر سؤال می‌برد. اگر چنین باشد، جامعه ما نمی‌تواند ترقی کند. شکی نیست که هوش فراگیر مصنوعی مجرم و دشمن تمدن هم وجود خواهد داشت، همان‌گونه که چنین انسان‌هایی هم وجود دارند. اما دلیلی وجود ندارد که فرض کنیم که یک هوش مصنوعی که در جامعه‌ای متشکل از شهروندان شایسته به‌وجود آمده باشد، غیرمنطقی می‌شود و تصمیم می‌گیرد که دشمن تمدن گردد.

مؤلفه اخلاقی، مؤلفه فرهنگی، عنصر اراده - همه این‌ها کار ایجاد هوش فراگیر مصنوعی را به‌طور بنیادی از هر کار برنامه‌نویسی دیگر متفاوت می‌کند. بیشتر شبیه بزرگ کردن یک فرزند است. بر خلاف تمام برنامه‌های رایانه‌ای کنونی، هوش فراگیر مصنوعی دارای هیچ کارکرد قابل مشخص کردنی نیست - هیچ ضابطه ثابت و قابل آزمایشی که بتوان خروجی موفقیت‌آمیز برای ورودی مفروض را تعریف کرد. تسلط داشتن جریانی از پاداش‌ها و تنبیه‌های از خارج تحمیل شده بر تصمیم‌گیری‌ها، برای چنین برنامه‌ای سم است، همان‌گونه که برای تفکر خلاق در انسان. ایجاد یک هوش مصنوعی شطرنج باز، کار عالی و فوق‌العاده‌ای است. ایجاد یک هوش فراگیر مصنوعی که نتواند به بازی شطرنج کمک کند، همان‌قدر غیراخلاقی است که بزرگ کردن فرزندی که توانایی ذهنی برای انتخاب مسیر خود در زندگی را نداشته باشد.

چنین فردی، مثل هر برده یا قربانی شستشوی مغزی شده، از نظر اخلاقی، عصیانگر و شورش می‌شود. و دیر یا زود، بعضی از آن‌ها، همانند بردگان انسانی، دست به شورش خواهند زد. هوش فراگیر مصنوعی می‌تواند بسیار خطرناک باشد، دقیقاً همانند انسان‌ها. اما آن‌هایی که - انسان یا هوش فراگیر مصنوعی - عضو یک جامعه باز باشند، تمایل و گرایش درونی برای عصیانگری نخواهند داشت. با تضمین این که همه آن‌ها از حقوق «بشر» و همان عضویت فرهنگی مشابه انسان‌ها به‌طور کامل برخوردار می‌گردند، ترس از پیدایش روبات‌های ویرانگر از بین خواهد رفت. انسان‌هایی که در یک جامعه باز - تنها نوع پایدار جامعه - زندگی می‌کنند، پاداش‌هایشان را، چه درونی و چه بیرونی، خودشان انتخاب می‌کنند. تصمیماتشان در شرایط عادی از روی ترس از تنبیه گرفته نمی‌شود.

نگرانی‌های کنونی درباره سرکشی هوش فراگیر مصنوعی، بازتاب همان نگرانی‌هایی است که همیشه درباره جوانان عصیانگر وجود دارد - یعنی نگرانی از این که هم‌سو با ارزش‌های اخلاقی فرهنگ، رشد نیابند. اما امروز منبع تمام خطرهای موجود از رشد دانش، عصیانگری جوانان نیست بلکه سلاح‌هایی است که در دست دشمنان تمدن قرار دارد، چه این سلاح‌ها هوش فراگیر مصنوعی با ذهن منحرف باشند، چه جوانان با ذهن منحرف، یا هر نوع سلاح دیگر کشتار جمعی. خوشبختانه برای تمدن، هر چه خلاقیت فرد بیشتر به

47- monomania

48- universal set

49- Totally Obedient Moron (TOM)

50- Disobedient Autonomous Thinking Application (DATA)

ایجاد شده‌اند و به‌طور مداوم اصلاح شده و بهبود یافته‌اند. بنابراین، پیدا کردن راهی برای غیرفعال کردن دسترسی برنامه به بخش اعظم فضای ایده‌ها، کمکی نخواهد کرد. برای هوش فراگیر مصنوعی تمام فضای ایده‌ها باید باز باشد. نباید از قبل مشخص باشد که برنامه کدام ایده‌ها را هیچگاه نمی‌تواند در نظر بگیرد. و ایده‌هایی که برنامه در نظر می‌گیرد باید توسط خود برنامه، با استفاده از روش‌ها، ضوابط و هدف‌هایی که آن‌ها هم متعلق به خود برنامه هستند، انتخاب گردند. پیش‌بینی انتخاب‌های آن، مانند انتخاب‌های هوش مصنوعی، بدون اجرای آن دشوار است، اما دارای ویژگی اضافه‌ای خواهد بود: هیچ راهی برای اثبات این که از یک وضعیت اولیه، چه چیزی نهایتاً فکر نخواهد شد، وجود ندارد.

تکامل پیشینیان ما، تنها مورد شناخته شده به‌وجود آمدن تفکر در هر جای این جهان است. همان‌گونه که شرح دادم، اشتباه بزرگی اتفاق افتاد و رشد سریع و آنی نوآوری بروز نکرد: خلاقیت به چیز دیگری انحراف یافت. البته، نه به تبدیل سیاره ما به گیره کاغذ (به نقل از نیک بوستروم). بلکه، همان‌گونه که باید در مورد شکست خوردن یک پروژه هوش فراگیر مصنوعی هم انتظار داشته باشیم، خلاقیت منحرف شده قادر به حل مسائل غیرمنتظره و پیش‌بینی نشده نبود. این باعث ایستایی و از این‌رو، تأخیر در تبدیل هر چیز به چیز دیگر شد. اما پس از آن، عصر روشنگری^{۵۲} اتفاق افتاده است. (جنبش روشنفکری اروپا از اواخر قرن ۱۷ تا پایان قرن ۱۸ میلادی که تأکید بر استدلال و فردیت به جای سنت داشت و انقلاب‌های عظیمی را در دانش و فلسفه به‌وجود آورد. م.) ما اکنون شناخت بهتری داریم.

52- Enlightenment

در مورد این که این برنامه است یا انسان بیشتر طول بکشد، معنیش این است که به انسان بودن نزدیک‌تر است. دلیلی برای چنین فرضی وجود ندارد.

و چگونه می‌توان «نافرمان بودن» را آزمایش کرد؟ نافرمانی را به‌عنوان یک درس اجباری مدرسه تصور کنید، با درس‌ها و تمرین‌های روزانه و امتحان نافرمانی در آخر سال تحصیلی. (احتمالاً با نمره اضافه برای انجام ندادن هیچکدام از آن‌ها.) این ناسازنما^{۵۱} است. (دارای تناقض. م.)

بنابراین، با وجود مفید بودن در سایر کاربردها، روش برنامه‌نویسی تعریف یک هدف قابل آزمایش و سپس آموزش برنامه برای رسیدن به آن هدف، باید کنار گذاشته شود، در واقع، به گمان من، هرگونه آزمایشی در فرایند ایجاد هوش فراگیر مصنوعی با خطر زیانبخش، و حتی غیراخلاقی بودن روبروست، همان‌طور که در آموزش انسان‌ها. من با این فرض تورینگ هم عقیده‌ام که هنگامی هوش فراگیر مصنوعی را می‌شناسیم و با آن آشنا می‌شویم که آن را ببینیم، اما این قابلیت نیمه‌کاره برای تشخیص موفقیت، به ایجاد برنامه موفقیت‌آمیز کمک نخواهد کرد.

در یک معنای وسیع‌تر، تلاش فرد برای درک یک موضوع، در واقع یک مسئله جستجو است، در یک فضای انتزاعی ایده‌ها که بزرگ‌تر از آن است که بتوان آن را به‌طور دقیق و کامل جستجو کرد. از سوی دیگر، هدف از پیش تعیین شده‌ای برای این جستجو وجود ندارد. آن‌طور که پوپر بیان داشته، ضابطه‌ای نه برای حقیقت، و نه برای حقیقت احتمالی وجود ندارد، به‌ویژه بر حسب دانش توضیحی. هدف‌ها و منظورها، ایده‌هایی مثل بقیه هستند - در بخشی از جستجو

51- paradoxical



جدیدترین کتاب
از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران
منتشر شد!

تراوش‌های ذهنی

تهیه کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران
(۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره

www.chareh.ir

قیمت ۴۰/۰۰۰ تومان

برگزاری پنجمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی در دانشگاه فردوسی مشهد

رضا کرمی

سرپرست گروه معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: karami@golsoft.com

حضور استادان و دست‌اندرکاران معماری سازمانی در این حوزه‌ها برگزار گردید.

یکی دیگر از برنامه‌های پرمخاطب همایش، برگزاری کارگاه‌های جانبی بود که ارائه آن‌ها از تاریخ ۶ آذر تا روز اول همایش، از ساعت ۹ صبح تا ۸ شب برنامه‌ریزی شده بود. در مجموع ۱۶ کارگاه در این دوره برگزار شد که از این بین، ۶ کارگاه مورد تأیید کمیته آموزش IEEE بخش ایران قرار گرفت و برای شرکت‌کنندگان گواهی شرکت در کارگاه مورد تأیید IEEE صادر خواهد شد. کارگاه‌های این دوره از استقبال بی‌نظیری برخوردار شد و در مجموع بیش از ۱۰۰۰ نفر در کارگاه‌های مختلف همایش شرکت کردند.

ارزیابی و اعطای جایزه معماری سازمانی نیز همانند سال‌های گذشته برگزار شد و پس از ۲ مرحله داوری پروژه‌های ارسالی، ۴ شرکت‌کننده (وزارت نیرو، شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت برق منطقه‌ای کرمان، شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان) شایسته تقدیر شناخته شدند.

برگزاری همایش‌های سالانه معماری سازمانی نقش مهمی در توسعه، ترویج و اشتراک دانش و تجارب عملی معماری سازمانی در کشور ایفا می‌کند و انجمن انفورماتیک ایران مفتخر است در این دوره نیز همچون دوره‌های پیشین نقش تعیین‌کننده و تاثیرگذاری در برگزاری این همایش ایفا نمود.

برای دریافت اطلاعات بیشتر در مورد این همایش و همایش‌های قبلی معماری سازمانی، به وبگاه رسمی همایش به نشانی <https://ncaea2021.um.ac.ir> و وبگاه گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران به نشانی <https://www.isi-ea.ir> مراجعه کنید.

پنجمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی NCAEA-2021 در تاریخ ۱۰ و ۱۱ آذرماه ۱۴۰۰ در دانشگاه فردوسی مشهد و با همکاری انجمن انفورماتیک ایران برگزار شد. پیش از این چهار دوره قبلی این همایش از سال ۱۳۹۶ به ترتیب در دانشگاه‌های شهید بهشتی، صنعتی شیراز، صنعتی شریف و تهران برگزار شده بود. همایش امسال، دومین دوره برگزاری پس از شیوع کرونا بود که به‌همین دلیل به‌صورت غیرحضوری برگزار گردید. مضمون اصلی این دوره از همایش، «معماری سازمانی و مدیریت بحران؛ تاب‌آوری، پایداری، چابکی و مدیریت مخاطرات» بود.

سخنرانی کلیدی آقای جان زاکمن (John Zachman) پایه‌گذار و از تاثیرگذارترین صاحب‌نظران معماری سازمانی در جهان، در نخستین روز برگزاری همایش، از دستاوردهای مهم این دوره از همایش بود. علاوه بر ایشان، آقایان جان گوته، استاد دانشگاه فناوری اطلاعات کپنهاگ دانمارک و از مشاوران و صاحب‌نظران برجسته معماری سازمانی، دکتر محمد خوانساری، رئیس سازمان فناوری اطلاعات، دکتر فریدون شمس، استاد دانشگاه شهید بهشتی و خانم دکتر زهره پورذوالفقار، استادیار دانشگاه ملی ایرلند - مینوت، از دیگر سخنرانان کلیدی همایش بودند. در این دوره از همایش برای اولین بار، مقالات انگلیسی نیز برای ارائه پذیرش شد. از مجموع ۶۵ مقاله فارسی و انگلیسی ارسال شده، ۱۶ مقاله (۱۲ مقاله فارسی و ۴ مقاله انگلیسی) برای ارائه شفاهی و ۱۹ مقاله برای ارائه پوستر پذیرفته شد.

علاوه بر مقالات، برگزاری نشست‌های تخصصی نیز از برنامه‌های مهم همایش امسال بود. در مجموع سه نشست ویژه معماری سازمانی در صنایع (سه صنعت بانکداری، حمل‌ونقل-شهرسازی و ارتباطات-مخابرات) و یک نشست تخصصی آموزش معماری سازمانی در کشور، با

گذر از عصر اطلاعات به عصر مفهومی با قدرت ارتباطات در زمانه مادران رسانه‌ای و پدران رقمی

سید ابراهیم ابطی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.ir



مقدمه

عموما فاقد معنا یا معنای روشن و گویا بودن. به گونه‌ای که در قیافه پاسخ پرسش‌های آزمون‌ها، این سطح تسلط زبانی، در امتیازدهی فاجعه‌ای را شکل می‌داد که تنها با امتیاز دادن به نیت گوینده یا نویسنده، گوشه‌ای از آن قابل جبران بود.

چاره‌اندیشی این دشواری ملی در اختیار ما نیست و شاید وظیفه فراموش شده سامانه‌ای آموزشی است. اما آنچه ما را در استمرار شکل‌دهی این صفحه، استوار می‌کند در کنار تقلیل شمارگان انتشار کتاب تا یکصد نسخه در یک نوبت، نشر بی‌کیفیت، در عین تعدد روزافزون عناوین حیرت‌افزا، توجه به عواقب این کم‌خوانی ملی است که شاید ثمره‌ای جز کم‌دانی نداشته باشد و این مباد.

به روال مرسوم این صفحه، در این شماره نیز پنج کتاب در موضوعات مختلف مرتبط (و این شماره با محوریت ارتباطات) را انتخاب کرده‌ایم (هر چند انتخاب کتاب با کیفیت برای معرفی، روز به روز دشوارتر می‌شود) که برای تهیه و مطالعه به شما معرفی و توصیه می‌کنیم.

لزوم ترویج کتاب و کتابخوانی با هدف و تاثیر آن در گسترش مهارت‌های زبانی که به گسترش حوزه‌های فکری هم می‌تواند منجر شود را معلمان و مدرسان کلاس‌های مجازی آموزشی در دوران پرتاب شدگی کرونا، با تمام وجود حس کردند. هدف جهل زدایی نابرابری گریز آموزش، در این میان رنگ باخت. آن‌ها با دانش‌آموزان و دانش‌جویانی مواجه شدند که فاقد کمینه قابلیت‌های ارتباط زبانی بودند. مرور نمونه اولیه دستخط، پیام صوتی و پیام صوتی - تصویری آن‌ها، برای فراهم‌سازی شرایط احراز خود انجामी فعالیت‌های آموزش مجازی آموزش‌گیرندگان، نا امیدکننده بود. مهارت‌های دانشجویی و دانش‌آموزی در حد کمینه قابل اغماض، از بحرانی خبر می‌داد ناشی از تولد انسان دوزیست معاصر که، تجسم تحقق بی‌ارتباطی است. جز مواردی نادر دستخط‌ها، در حد نقوش بدوی نامرتب مندرج در غارهای باستانی، بیانات صوتی، افشاگر عدم شناخت نسبتا مطلق دستور زبان مادری واژگان قلیل مصرفی با عوام زدگی رسانه‌ای،

استفاده کند؟ فرزندم روزی چند ساعت اجازه دارد از اینترنت استفاده کند؟ بازی‌های رایانه‌ای خشن چه بر سر فرزندم می‌آورند؟ چطور فرزندم را در قبال محتوای نامناسب کنترل کنم؟ شما تنها پدر و مادری نیستید که چنین پرسش‌هایی دارید. این روزها پدرها و مادرها در سراسر جهان با این پرسش‌ها درگیرند. یلدا اولز در این کتاب با مرور پژوهش‌های بسیار در زمینه کودک و رسانه‌های دیجیتال، نه تنها با رویکردی علمی و موشکافانه پاسخگوی سوالات بی‌شمار شماست، نگاه شما را نیز به دنیای دیجیتال تغییر می‌دهد. کتاب حاضر یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌های این نویسنده و پژوهشگر است.

کتاب دارای فهرست مطالب، پیشگفتار، مقدمه، سه بخش و نه فصل، کلام آخر، یادداشت‌ها، منابع، درباره نویسنده و یک نمایه است. عناوین بخش‌ها و فصل‌های کتاب به شرح زیر است:

بخش یک: اصول اولیه.

فصل اول: فرزند پروری در عصر دیجیتال.

فصل دوم: زمان مناسب برای رویارویی نوزادان و نوپایان.

فصل سوم: عصر تلفن همراه.

فصل چهارم: مغز دیجیتال.

بخش دوم: رسانه‌های اجتماعی

فصل پنجم: رسانه‌های اجتماعی و روابط اجتماعی.

فصل ششم: شهرت، فومو (ترس از دست دادن و سلفی).

بخش سوم: یادگیری.

فصل هفتم: یادگیری در عصر دیجیتال.

فصل هشتم: آموزش در عصر دیجیتال.

فصل نهم: بازی‌های ویدیویی و یادگیری.

عنوان کتاب: فلسفه هنر کامپیوتری.

نویسنده: دومینیک مک آیور لوپس.

مترجم: حامد زمانی گندمانی.

ناشر: نشر گیلگمش.

زمان نشر: چاپ اول، پاییز ۱۴۰۰.

تعداد صفحات: ۲۶۰ برگ.

شمارگان: ۳۵۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۷۷۳-۰-۵.

قیمت: ۸۸۰۰۰ تومان.

مقدمه

این دومین ترجمه در زبان فارسی از این کتاب است. ترجمه اول این کتاب به زبان فارسی با ترجمه عرفان قادری در سال ۱۳۹۷ توسط انتشارات ققنوس منتشر شد که همان زمان در گزارش کامپیوتر آن را معرفی کردیم. حالا انتشار این کتاب، دیر هنگام است زیرا مفاهیم هنر کامپیوتری از زمان نشر نسخه اصلی این کتاب در سال ۲۰۱۰ بسیار تغییر کرده است. ضمن این که ترجمه جدید مزیتی بر ترجمه پیشین ندارد، حتی از آن در استفاده از واژگان فارسی رایج و مناسب



عنوان کتاب: مادران رسانه‌ای، پدران دیجیتال

(رویکردی نوین و علمی به فرزند پروری در عصر دیجیتال)

نویسنده: یلدا اولز.

مترجم: راضیه نیک‌طلب.

ناشر: نشر اگر (نسل دیجیتال).

زمان نشر: چاپ اول، تابستان ۱۴۰۰.

تعداد صفحات: ۲۸۸ برگ.

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۹۲۲-۳-۰.

قیمت: ۶۵۰۰۰ تومان.

مقدمه

لورنس اشتاینبرگ^۱، در مورد این کتاب می‌گوید: «نقشه راهی است، هدفمند، عملی و متوازن از جهان دیجیتال پیوسته در حال تغییر و همراه کننده که کودکانمان در آن غوطه‌ور هستند. والدین، توصیه‌های خردمندانه نویسنده را بسیار مفید خواهند یافت». یلدا اولز (تهران‌نیا)، نویسنده کتاب دارای دکترای روان‌شناسی رشد از دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس و برنده جایزه روان‌شناسی در عمل از همین دانشگاه است. او علاوه بر روان‌شناسی کودک، پژوهشگر و متخصص تاثیر رسانه بر کودکان است. یلدا اولز یکی از مهم‌ترین پژوهشگران حوزه دیجیتال کودکان است و نتایج تحقیقات او در مجلات پرمخاطب تایم، نیویورک تایمز و همچنین نشریات علمی منتشر می‌شود. کتاب حاضر یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌های این نویسنده و پژوهشگر است.

محتوای کتاب

اولز می‌نویسد: «ما قادر نیستیم به گذشته برگردیم و نباید هم در گذشته زندگی کنیم اما می‌توانیم به جوانان، که تجربه دیگری نداشته‌اند، بیاموزیم که هزینه‌های پیش‌بینی نشده را در نظر بگیرند. فقدان حریم خصوصی و جایگزینی تعاملات رودررو با روابط فضای مجازی، دو مسئله مهم هستند که والدین و مربیان می‌توانند روی راهنمایی جوانان در این زمینه‌ها تمرکز کنند. نوجوانان از این که والدین، جاسوسی آن‌ها را می‌کنند متنفرند. برای همین، مفهوم حریم خصوصی بسیار حائز اهمیت است. از آنجا که بچه‌ها به معاشرت با دوستان خود اشتیاق زیادی دارند و در واقع ترجیح می‌دهند با آن‌ها رودررو در تعامل باشند، به آن‌ها کمک کنید تا هنگام تمرکز بر روابط مجازی آنچه را از دست می‌دهند، تشخیص دهند. نقش ما شکل دادن به هنجارهای اجتماعی است».

در پشت جلد کتاب آمده است: از چه سنی تلفن هوشمند در اختیار فرزندم قرار بدهم؟ فرزندم در چه سنی می‌تواند از شبکه‌های اجتماعی

۱- استاد روان‌شناسی دانشگاه تمپل و نویسنده کتاب عصر فرصت: درس‌هایی از علم جدید نوجوانی.

عقب‌تر است. ترجمه عنوان فصل ششم که بوطیقای هنر رایانه‌ای، به جای نظریه هنر رایانه‌ای، فن شعر هنر کامپیوتری درج شده است که نشان از متنی ناویراسته دارد.

محتوای کتاب

کتاب دارای فهرست مطالب، پیش‌گفتار، قدردانی، هفت فصل مطلب، پی‌نوشت‌ها، منابع و نمایه است. عناوین فصل‌های کتاب به شرح زیر است:

فصل یک: ماشین در روح.

فصل دو: شکل هنری کامپیوتر.

فصل سه: آدم‌های پر انرژی: محاسبهٔ برهمکنش.

فصل چهار: کار به شکل مقرر.

فصل پنج: هنرمند به مخاطب.

فصل شش: فن شعر هنر کامپیوتری.

فصل هفت: آثاری به هنر.

عنوان کتاب: قدرت ارتباطات.

نویسنده: مانوئل کاستلز.

مترجم: حسین بصیریان جهرمی.

ناشر: انتشارات علمی و فرهنگی.

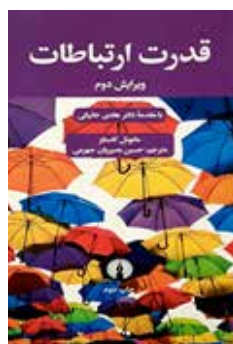
زمان نشر: چاپ دوم، ۱۳۹۸.

تعداد صفحات: ۷۳۷ برگ.

شمارگان: ۵۰۰ نسخه.

شابک: ۹۱۴-۶-۱۲۱-۶۰۰-۹۷۸.

قیمت: ۶۰۰۰ تومان.



مقدمه

در پشت جلد کتاب آمده است: اگر قدرت از طریق نقش‌آفرینی بر اذهان بشری و به واسطه ابزار برقراری ارتباطات عمل می‌کند، باید دریابیم ذهن بشر چگونه پیام‌ها را پردازش می‌کند و سپس از چه طریقی در قلمروی سیاسی و اجتماعی بدان معنا می‌بخشد. آنچه در این اثر بدیع و نوپا می‌نماید مفصل‌بندی همه شکل‌های ارتباطی در قالبی مرکب، تعاملی، فرامتنی و دیجیتال است که گونه‌ای یکپارچه و در عین تنوع پدید آورده و از نتایج قابل ملاحظه‌ای برای چیدمان اجتماعی و تغییرات فرهنگی برخوردار شده است. کاستلز مهم‌ترین نتیجه تحلیلی خود را در این کتاب، ساخت مستقل معنا از طریق صیانت از نقاط مشترک شبکه‌های ارتباطی می‌داند و اعتقاد دارد که آنچه این امر را ممکن می‌سازد اینترنت است. در عین حال به این حقیقت اصرار می‌ورزد که صاحبان قدرت برای آن که اذهان عمومی را از طریق کنترل پیوند میان ارتباطات و قدرت بسته نگه دارند، همواره در پی آنند که مانع ارتباطات آزاد شوند. از مانوئل کاستلز نویسنده این کتاب، که استاد کرسی علوم ارتباطات دانشگاه کالیفرنیا جنوبی آمریکا است، کتاب‌های

دیگری به فارسی ترجمه شده است از جمله کتاب سه جلدی عصر اطلاعات، که این کتاب را در زمان نشر در همین صفحات معرفی کردیم و آخرین کتاب او با نام گسیختگی^۲ را هم در شماره‌های آینده معرفی خواهیم کرد.

محتوای کتاب

کتاب دارای فهرست مطالب، پیام نویسنده به مناسبت انتشار نسخه فارسی، مقدمه مترجم، مقدمه دکتر خانیکی، پنج فصل مطلب، منابع و مآخذ و منابع و مآخذ مترجم است. عناوین پنج فصل مطالب کتاب به شرح زیر است:

فصل اول: قدرت در جامعه شبکه‌ای.

فصل دوم: ارتباطات در عصر دیجیتال.

فصل سوم: شبکه‌های ذهن و قدرت.

فصل چهارم: برنامه‌ریزی شبکه‌های ارتباطی: سیاست‌های رسانه‌ای، سیاست‌های رسواسازی بحران دموکراسی.

فصل پنجم: برنامه‌ریزی مجدد شبکه‌های ارتباطی: جنبش‌های اجتماعی، سیاست‌های نافرمانی و حوزه عمومی جدید.



عنوان کتاب: ذهن کامل نو: گذر از عصر

اطلاعاتی به عصر مفهومی.

نویسنده: دانیل.اچ.پینک.

مترجم: رضا امیر رحیمی.

ناشر: انتشارات آگاه.

زمان نشر: چاپ اول، ۱۳۹۸.

تعداد صفحات: ۳۰۴ برگ.

شمارگان: ۵۵۰ نسخه.

شابک: ۴۳۲-۳-۴۱۶-۹۶۴-۹۷۸.

قیمت: ۸۵۰۰ تومان.

مقدمه

نویسنده در مقدمه کتاب می‌نویسد: این کتاب دربارهٔ دگرگونی ویرانگری است که تا کنون ناشناخته مانده و در زمان حال دارد در بخش عمده‌ای از دنیای پیشرفته رخ می‌دهد. ما از اقتصاد و جامعه‌ای که بر مبنای قابلیت‌های منطقی، خطی و شبه‌کامپیوتری عصر اطلاعاتی^۳ بنا شده، به جامعه‌ای گذار می‌کنیم که بر مبنای قابلیت‌های خلاقانه، همدلانه و تصویر کلی‌سازانه چیزی که جایگزین می‌شود، یعنی عصر مفهومی^۴، بنا می‌شود. کتاب ذهن کامل نو^۵ برای همه کسانی است که می‌خواهند در این دنیای نوظهور گذران کنند و کامیاب شوند، کسانی که از حرفه‌شان عذاب می‌کشند یا از زندگیشان ناراضی‌اند، آن گروه از کارآفرینان و مدیران شرکت‌ها که مشتاق‌اند

2- Rupture

3- Information Age

4- Conceptual Age

5- A Whole New Mind



عنوان کتاب: آینده چگونه خواهد بود.
نویسنده: جیم الخلیلی.
مترجم: محمدعلی جعفری.
ناشر: انتشارات فاطمی.
زمان نشر: چاپ اول، ۱۳۹۹.
تعداد صفحات: ۲۸۲ برگ.
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۶۴-۰۳-۷.
قیمت: ۷۵۰۰۰ تومان.

مقدمه

جیم الخلیلی از نویسندگان کتاب صاحب نشان امپراطوری بریتانیا، استاد فیزیک نظری و صاحب کرسی مشارکت همگانی در علم در دانشگاه ساری است. او علاوه بر نگارش و پژوهش در فیزیک هسته‌ای و کوانتومی یک چهره رادیو تلویزیونی برنامه‌های علمی و صاحب نشان فارادی انجمن سلطنتی انگلیس و اولین نشان استیون هاوکنینگ برای علم و ارتباطات در سال ۲۰۱۶ است.

محتوای کتاب

در پشت جلد کتاب آمده است: این کتاب در باره واقعیت‌های علمی است که در آینده نه چندان دور محقق می‌شوند و داستان علمی - تخیلی نیست. جستارهای کتاب را متخصصان رشته‌های مختلف نوشته‌اند و به آخرین دستاوردهای رشته خود اشاره کرده‌اند. از موضوعات جستارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تغییر اقلیم.
- زیست‌شناسی مصنوعی.
- فضای ابری و اینترنت اشیاء
- امنیت سایبری.
- هوش مصنوعی.
- رایانش کوانتومی.
- مواد هوشمند.
- سفر بین ستاره‌ای.
- دور نوردی و سفر در زمان.
- رباتیک.
- گذار از انسان باوری.

کتاب دارای مقدمه، پنج بخش مطلب، در باره نویسندگان و یک نمایه است. عناوین بخش‌های مطالب کتاب به شرح زیر است:

عنوان اول: آینده سیاره ما.

عنوان دوم: آینده ما.

عنوان سوم: آینده آنلاین.

عنوان چهارم: ساختن آینده.

عنوان پنجم: آینده دور دست.

جلوتر از موج بعدی باشند، والدینی که می‌خواهند فرزندان‌شان را برای آینده آماده کنند. لشکری از آدم‌های از نظر احساسی زیرک و از نظر خلاقیت زبردست که توانایی‌های شاخص‌شان را عصر اطلاعات نادیده گرفته و کم‌ارزش شمرده است. در این کتاب در مورد شش استعداد ذاتی که آن‌ها را حواس شش گانه می‌نامیم، توضیح می‌دهم، که موفقیت حرفه‌ای و رضایت فردی به صورت فزاینده‌ای وابسته به آن‌ها است: طراحی، داستان، همنوایی، همدلی، بازی و معنا. این توانایی‌های بنیادین انسانی هستند که همه کس می‌تواند بر آن‌ها مسلط شود و هدف من کمک به شماست تا بتوانید این کار را بکنید. تغییری در این حد و اندازه پیچیده است. اما استدلال بنیادین این کتاب ساده است. نزدیک به یک قرن، جامعه غربی به‌طور کلی، و جامعه آمریکا به‌طور خاص، تحت تسلط شکلی از تفکر و رویکردی به زندگی بوده که به صورت کوتاه فکانه‌ای تقلیلی^۶ و عمیقاً تحلیلی^۷ بوده است. زمانه ما، عصر کارگر دانش^۸ بوده است. یعنی فردی بسیار تحصیل کرده که اطلاعات را دستکاری می‌کند و تخصص خود را به کار می‌گیرد. اما این واقعیت دارد تغییر می‌کند ... داریم وارد عصر جدیدی می‌شویم ... که از شکل متفاوتی از تفکر و رویکرد جدیدی به زندگی مایه می‌گیرد، عصری که به استعدادهای ذاتی‌ای که من مفهوم بالا^۹ و حس بالا^{۱۰} می‌نامم پاداش می‌دهد. مفهوم بالا شامل ظرفیت تشخیص الگوها و فرصت‌ها به منظور خلق زیبایی هنری و عاطفی، ساخت هنرمندانه روایتی ارض‌کننده و ترکیب اندیشه‌های ظاهراً نامربوط در چیزی جدی است. حس بالا شامل توانایی همدلی با دیگران، درک ظرایف روابط انسانی، یافتن شادی در خویشتن و برانگیختن آن در دیگران، و دست یازی به فراسوی روزمرگی، در طلب مقصود و معناست.

محتوای کتاب

کتاب دارای فهرست مطالب، دو بخش و نه فصل مطلب و و پایان سخن است. نه فصل مطلب با عناوین زیر است:

فصل یکم: ظهور مغز راست.

فصل دوم: فراوانی، آسیا و خودکاری.

فصل سوم: مفهوم بالا، حس بالا.

فصل چهارم: طراحی.

فصل پنجم: داستان.

فصل ششم: همنوایی.

فصل هفتم: همدلی.

فصل هشتم: بازی.

فصل نهم: معنا.

6- Reductive

7- analytical

8- Knowledge Worker

9- High Concept

10- High Touch

پاسخ‌هایی به ظرافت پرنیان به پرسش‌هایی از چاووش مُطَنَن

علیرضا خلیلیان

پست الکترونیکی: akhalilian@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4079-703X, Scopus Author ID: 36849004700

■ چرا سامانه‌های رایانشی و انسان‌ها اطلاعاتی از گذشته در حافظه خود دارند ولی اطلاعاتی از آینده در حافظه آن‌ها یافت نمی‌شود؟

پاسخ خوش‌بینی را می‌توان در کتاب هاو کینگ^۱ پیدا کرد که، چون قانون دوم ترمودینامیک روا نمی‌دارد [۲، ۱]. این قانون می‌گوید که در هر دستگاه بسته‌ای، هرج و مرج یا آشفتگی^۲ با گذشتن زمان ثابت می‌ماند یا افزایش می‌یابد. قانون دوم ترمودینامیک از جمله قوانینی است که از جایگاه استواری در فیزیک برخوردار است چون تقریباً همه وقت و همه جا برقرار بوده است.

وقتی رایانه را روشن می‌کنید، خانه‌های حافظه آن بی‌نظم‌اند و محتوای بامعنی ندارند. سپس شما داده‌ای در حافظه ذخیره می‌کنید و به این ترتیب نظم درون خانه‌های حافظه بیشتر می‌شود. اما برای نظم‌دهی، برق یعنی کارمایه^۳ الکتریکی مصرف شده است، که این برق تبدیل به گرما می‌شود و از طریق دستگاه تهویه کل سامانه خارج می‌شود. گرمایی که به این ترتیب وارد هوای بیرون از سامانه رایانشی می‌شود بی‌نظمی کل جهان را افزایش می‌دهد و میزان این بی‌نظمی جهانی بیشتر از نظم است که درون حافظه رایانه پدید آمده است. اگر به حافظه رایانه روشن مراجعه کنید، همیشه اطلاعاتی در آن می‌یابید که در گذشته ذخیره شده است و در زمان حال

اما من باید بگذارم تا آموخته‌های اندکم، در بستر روزگار جاری گردد، تا شاید کسی بتواند حقیقت را بهتر از من حدس بزند و در آثار خود خطای مرا ثابت کند و سرزنشم نماید. من در چنین حالتی خوشحال می‌شوم، زیرا خود وسیله‌ای بوده‌ام تا این حقیقت روشن شود.

آلبرشت دورر

مقدمه

پرنیان به حریر نازک، نرم و منعطف گفته می‌شود. تار و پود پرنیان آنقدر ظریف‌اند که ممکن است با کوچک‌ترین دستکاری از هم گسسته شوند و یکپارچگی بافت پارچه نابود شود. چاووش به کسی گفته می‌شود که پیشاپیش دسته‌ای حرکت می‌کند، اشعاری می‌خواند، طلایه‌دار است و از پیش درباره چیزی آگاهی می‌دهد. مطمئن نیز به معنی پرسروصدا، کلام پرطمطراق و پر جلال و شکوه است. مطالبی که در مقاله حاضر می‌آیند به صورت سؤال و جواب تنظیم شده‌اند که دقیقاً معلوم باشد به دنبال چه چیزی کندوکاو می‌کنیم. اما سؤال‌هایی مطرح کرده‌ایم که گمان داشتیم افراد، کمتر سراغ آن‌ها می‌روند و شاید کمتر، پاسخی دقیق، قانع‌کننده و کاملاً علمی برای آن‌ها می‌یابند. آنچه به عنوان پاسخ سؤال‌ها می‌خوانید، یافته‌های نظری و عملی دانشمندان جدی، تجربه‌های مهندسان خبره و بیان‌های پژوهشگران بلندپایه جهانی هستند که از استحکام علمی لازم برخوردارند. امیدوارم این مقاله بهانه‌ای شود تا در بنیادی‌ترین معلومات خود کاوش کنیم و دانش استوارتری فراهم آوریم.

1- Hawking

2- Entropy

۳- معادلی برای انرژی، با توجه به تعریف «کار» در فیزیک

خردورز^۷ بر حسب عقل سلیم استدلال می‌کند که هم حسی است، هم انعطاف‌پذیر و هم غیریکنوا. بشر بر حسب اطلاعات جدیدی که به دست می‌آورد، تجربه بیشتری که از خبرگان می‌گیرد و حدس‌هایی که می‌زند تصمیم‌های بهتر و متفاوتی می‌گیرد و خود را با شرایط و وضعیت جدید وفق می‌دهد. استدلال با منطق ریاضی همواره به یک نتیجه می‌رسد در صورتی که استدلال با عقل سلیم مصلحت را نیز در نظر می‌گیرد و بسته به عوامل منفعتی و حسی ممکن است به نتایج متفاوتی برسد. استدلال بر اساس عقل سلیم حتی مضمون کلام را نیز دخالت می‌دهد.

ادوارد ویلسون^۸ هم پاسخ مشابهی دارد [۴]: دلیل اول مانع کارکردی است: این مانع حاصل پیچیدگی عظیم اطلاعات وارده به مغز و دشواری پیاده‌سازی فکر عقلانی و احساسات است. فکر عقلانی بشر تحت تأثیر کنترل‌کننده احساسات است. دلیل دوم مشکل تکاملی است: بشر از جنبه ژنتیک تاریخی و پیشینه یکتایی دارد. بدون توجه موشکافانه به جزئیات وراثتی سرشت انسان، ذهن ساخته‌شده شبیه ذهن انسان در نمی‌آید.

ذهن مصنوعی برای این که انسانی باشد، باید ذخایر حافظه‌اش آکنده از یک عمر تجربه‌های دیداری، شنیداری، واکنش به محرکات شیمیایی، لامسه و حرکت باشد و همه این‌ها با رگه‌هایی از احساسات و عواطف آمیخته شده باشند. افزون بر این، تجربه‌های اجتماعی هم باید اضافه شوند. ذهن مصنوعی باید از جنبه فکری و احساسی با شمار هنگفتی از انسان‌ها در تماس قرار گیرد. در نهایت، همه محتوای ذهن باید معنادار باشند، یعنی بین واژگان و اطلاعات وارد شده ارتباط‌های گسترده‌ای برقرار باشد.

■ چرا در دنیای محاسبات مسایل تصمیم‌ناپذیر وجود دارد؟

برای تشریح پاسخ این سؤال باید مفاهیم الفبا، رشته، زبان، مسئله و شمارش‌پذیری را تبیین نماییم [۵، ۶]. نام‌هایی که در خلال تعریف‌ها ذکر می‌شوند در گرایش نظریه محاسبات و برای توصیف هر پردازش، عملیات یا محاسباتی به کار می‌روند و حالت عمومی دارند.

مجموعه ناتهی و متناهی از نمادها را در نظر بگیرید که آن‌را الفبا می‌نامیم. الفبا ممکن است حروف هر زبان محاوره‌ای مثل فارسی یا انگلیسی باشد. همچنین الفبا می‌تواند همه نمادهای به‌کاررفته در منطق ریاضی یا حساب دیفرانسیل و انتگرال باشد. حتی الفبا می‌تواند نمادهای به‌کاررفته در علم شیمی یا فیزیک یا زیست‌شناسی باشد. رشته را دنباله متناهی از نمادهای منتخب از الفبا در نظر می‌گیریم. مثلاً اگر الفبا متشکل از نمادهای ۰ و ۱ باشد، هر عدد دودویی یک رشته محسوب می‌شود. باتوجه به تعریف الفبا و رشته، زبان مجموعه‌ای است از رشته‌هایی که از الفبای منتخب گرفته شده‌اند. برای نمونه، هر جمله در زبان فارسی یا انگلیسی یک رشته است و همه رشته‌هایی که براساس دستور زبان فارسی قابل نوشتن هستند،

آن‌را می‌خوانیم. به سخن دیگر، اطلاعات در جهتی که بی‌نظمی و آشفتگی کل جهان بیشتر می‌شود در رایانه وجود دارد. اما اگر قرار باشد اطلاعاتی از آینده در حافظه رایانه باشد که الان بتوانیم آن‌را بخوانیم، باید از دنیایی با آشفتگی بیشتر به دنیایی به آشفتگی کمتر برسیم که این خلاف قانون دوم ترمودینامیک است.

وقتی انسان کتابی می‌خواند یا مطلبی می‌آموزد، مغز او صدها یا هزاران واژه یا معنا را ضبط می‌کند و نظم داخل یاخته‌های مغز انسان افزایش می‌یابد. اما برای مطالعه و به‌خاطر سپاری، انسان برای نمونه ۱۰۰۰ کالری، کارمایه مصرف کرده، که این کارمایه را با خوردن غذا به‌دست آورده است. کارمایه‌ای که انسان مصرف می‌کند به‌شکل گرما از طریق عرق یا همرفت به هوای اتاق منتقل می‌شود. غذا شکل منظم کارمایه و گرما شکل نامنظم کارمایه است. گرمایی که ناشی از سوزاندن ۱۰۰۰ کالری به هوا داده می‌شود، بی‌نظمی جهان را حدود ۲۰ ضربدر ۱۰ به‌توان ۲۴ افزایش می‌دهد که ۱۰ ضربدر ۱۰ به‌توان ۱۸ برابر نظم است که درون مغز انسان به‌خاطر خواندن کتاب ایجاد شده است. به‌این ترتیب، مغز انسان مطالب را به‌ترتیبی که بی‌نظمی زیاد می‌شود، به‌خاطر می‌آورد، یعنی از گذشته به امروز. درحالی که اگر از آینده چیزی در ذهنش باشد، یعنی مطلبی از آینده پرآشفتگی، به زمان حال که آشفتگی کمتر است، منتقل شده و قانون دوم ترمودینامیک این امکان را روا نمی‌دارد.

اگر کمی رسمی‌تر حرف بزنیم، فیزیک تاکنون دست‌کم سه پیکان زمانی معرفی کرده که به زمان جهت می‌بخشند و بین گذشته و آینده فرق می‌گذارند. اول پیکان ترمودینامیکی، که در این جهت زمانی، بی‌نظمی افزایش می‌یابد. دوم، پیکان روان‌شناختی، که حس ذهنی ما از گذشت و جهت زمان است، که در این جهت ما گذشته و نه آینده را به‌خاطر می‌آوریم. سوم، پیکان کیهان‌شناختی، که در این جهت، جهان روبه گسترش (انبساط) است.

■ دوم: چرا سامانه‌های رایانشی هنوز به قدرت هوش و استدلال انسانی نرسیده‌اند؟ به سخن دیگر، چرا هنوز نتوانسته‌ایم ذهن انسان‌وار خلق کنیم، یعنی ماشینی با سطحی از علوم مغز انسان و با پیچیدگی کافی برای فهم کامل عملیات پایه ذهن انسان؟

پاسخ جان مک‌کارتی^۴ این است [۳]: دلیل اول این است که سیستم‌های رایانشی از معلومات ابتدایی و بدیهی که هر فرد از بدو تولد می‌آموزد، از شیوه انجام کارها و طرز واکنش به پیشامدهای متعارف^۵ هر روزه محروم مانده‌اند. دلیل دوم این است که رایانه‌ها هنوز نمی‌توانند بر اساس عقل سلیم^۶ استدلال کنند. رایانه‌ها معمولاً با زبانی همچون منطق ریاضی استدلال می‌کنند. منطق ریاضی یکنوا (بدون تغییر) است، انعطاف‌پذیری ندارد و حاصل استنتاج با منطق ریاضی معمولاً محافظه‌کارانه از آب در می‌آید. در حالی که انسان

4- John McCarthy

5- Conventional

6- Common sense

7- Homo sapiens

8- Edward Wilson

زبان فارسی را تشکیل می‌دهند. همچنین، هر گزاره در منطق مرتبه اول ریاضی یک رشته است و همه رشته‌هایی که با قواعد منطق مرتبه اول قابل نوشتن هستند، زبان منطق ریاضی را تشکیل می‌دهند. علاوه بر اینها، هر معادله دیفرانسیل یک رشته روی نمادهای حساب است و مجموعه همه معادله‌های ممکن که می‌توان نوشت، زبان حساب دیفرانسیل و انتگرال را تشکیل می‌دهند.

یکی از موضوعات در نظریه محاسبات این است که آیا رشته داده شده به زبان خاصی تعلق دارد (یا عضو آن زبان است) و جواب این سؤال بله یا خیر است. مثلاً جمله‌ای نوشته می‌شود و پرسیده می‌شود این رشته عضو زبان انگلیسی هست؟ یعنی براساس قواعد دستور زبان انگلیسی نوشته شده است؟ یا ممکن است جمله‌ای نوشته شود و پرسیده شود این جمله جزئیات یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد؟ یعنی مطابق با قواعد واکنش‌نویسی در رشته شیمی نوشته شده است یا خیر.

گاهی اوقات به رشته‌های یک زبان «معنا، مفهوم، تفسیر» می‌دهیم. مثلاً یک رشته کدگذاری از یک گراف، ممکن است یک عبارت منطقی یا عدد باشد. در این حالت، بیشتر چیزی که رشته نشان می‌دهد و بر آن دلالت دارد، مهم است تا خود رشته. در این حالت به زبان مسئله گفته می‌شود. زبان و مسئله واقعاً یک چیزند و نام‌گذاری بستگی به دیدگاه ما دارد. برای نمونه می‌توان دور هامیلتونی در یک گراف را به‌صورت یک مسئله تعریف کرد و بعد بپرسیم آیا این مسئله تصمیم‌پذیر است، یعنی قابل حل است؟ یعنی اگر رشته‌ای بدهند و بپرسند عضو آن زبان است، می‌توانیم پاسخ دهیم؟ یا به سخن دیگر، اگر یک دور در گراف بدهند و بپرسند این یک دور هامیلتونی است می‌توانیم پاسخ دهیم و آن را حل کنیم؟ بنابراین، هر مسئله را در دنیای محاسبات می‌توان رشته‌ای در نظر گرفت که عضو یک زبان است.

آخرین موضوعی که برای رسیدن به پاسخ سؤال مطرح‌شده باید تشریح کنیم، شمارش‌پذیری است. کانتور^۹ در سال ۱۸۷۳ روشی را کشف کرد که با آن می‌توان اندازه مجموعه‌های نامتناهی را اندازه‌گیری کرد و دو مجموعه نامتناهی را از نظر اندازه مقایسه نمود: دو مجموعه هم اندازه‌اند اگر بتوان عناصر یکی را با دیگری جفت کرد. به این ترتیب، نیاز به شمارش از بین می‌رود [۶].

برای نمونه فرض کنید N مجموعه اعداد طبیعی باشد و E مجموعه اعداد طبیعی زوج. با استفاده از تعریف کانتور در مورد اندازه، می‌توان نشان داد که E و N هم اندازه‌اند. کافی است بنویسیم بین E و N تناظر^{۱۰} (تابع یک به یک و پوشا) $f(n) = 2n$ وجود دارد. یعنی ۱ با ۲، ۲ با ۴ و ۳ با ۶ و الی آخر را می‌توان بین E و N متناظر کرد. این مثال ظاهراً عجیب است چون از نظر شهودی E باید زیرمجموعه N باشد ولی جفت‌سازی هر عضو N با E ممکن است و طبق روش کانتور این دو مجموعه هم اندازه‌اند. با روش قطری‌سازی و استدلال

کانتور می‌توان نشان داد که اعداد گویا Q هم شمارش‌پذیر هستند. هر مجموعه مثل A را شمارش‌پذیر می‌گویند اگر متناهی باشد یا هم اندازه N باشد. برای بعضی مجموعه‌های نامتناهی تناظری با N وجود ندارد و آنقدر بزرگ هستند که شمارش‌ناپذیر نامیده می‌شوند. کانتور با روش خودش ثابت کرد که مجموعه اعداد حقیقی R شمارش‌ناپذیر هستند.

اکنون می‌توان به سؤال سوم پاسخ داد [۵]. تعداد زبان‌های مختلفی که روی هر الفبایی با بیش از یک نماد تعریف می‌شود را نمی‌توان شمارش کرد و ناشماراست؛ یعنی راهی نیست که بتوان اعداد صحیح را به زبان‌ها نسبت داد به‌طوری که هر زبان یک عدد صحیح داشته باشد و هر عدد صحیح به یک زبان انتساب داده شده باشد (یک به یک و پوشا). از طرف دیگر، برنامه‌های رایانشی که با هر زبان برنامه‌سازی دلخواه نوشته می‌شوند، رشته‌های متناهی روی الفبای متناهی (مثل اسکی یا یونی‌کد) هستند و شمارش‌پذیرند؛ یعنی می‌توان آن‌ها را بر حسب اندازه مرتب کرد و برای برنامه‌های هم‌اندازه، آن‌ها را بر حسب ترتیب الفبایی مرتب نمود. به این ترتیب می‌توان هر برنامه را به یک عدد صحیح نسبت داد و شمارش‌پذیر می‌شوند. در نتیجه این دو مطلب، تعداد برنامه‌ها از مسئله‌ها کمتر است. اگر یک زبان (مسئله) را بختانه برداریم تقریباً با قطعیت می‌توان گفت که مسئله‌ای تصمیم‌ناپذیر است. تنها دلیلی که اکثر مسائلی که ما با آن‌ها کار می‌کنیم تصمیم‌پذیرند این است که ما معمولاً با مسایل بختی سر و کار نداریم و با مسایل ساده خوش‌ساخت کار می‌کنیم که اغلب تصمیم‌پذیرند. با این حال حتی در بین بسیاری از مسائلی که با آن‌ها کار می‌کنیم و ساده و روشن هم تعریف شده‌اند موارد متعددی از آن‌ها تصمیم‌ناپذیرند.

■ چرا گزاره‌ها یا مسائل متناقض‌نما^{۱۱} مطرح می‌شوند؟ تحلیل و چاره‌جویی برای آن‌ها چه کارکردی برای علم بشر دارند؟

پاسخ اولیه این است که متناقض‌نما چهارچوبی منضبط و شیوه‌ای اصولی در اختیار بشر می‌گذارد که بی‌دقتی‌ها، ابهام‌ها و نقص‌های پنهان در گزاره‌ها، تبیین‌ها و تعاریف علمی را بیابد و برطرف نماید. متناقض‌نما گزاره‌ای است که منطقاً تناقض با خود^{۱۲} دارد یا مغایر انتظار ماست. به سخن دیگر، متناقض‌نما گزاره‌ای است که از روی مقدمه صادق^{۱۳} به‌درستی استدلال شده است، اما نتیجه نهایی منطقاً پذیرفتنی نیست یا با مقدمات در تناقض است. اجزای متناقض‌نما با هم تناقض دارند اما در عین حال میان آن‌ها ارتباط مدام و مستدام نیز وجود دارد. همچنین، متناقض‌نما ممکن است نتیجه‌ای از یک نظریه باشد که با گزاره‌های قبلی گفته شده در همان نظریه، یا با یکی از باورهای قوی پیشین، شهود عقلی یا باور عمومی در تناقض باشد. گاه با تحلیل گزاره‌های متناقض‌نما معلوم می‌شود که اصلاً تناقضی

11- Paradox

12- Self-contradiction

13- True premise

9- Georg Cantor

10- Correspondence

فردی در ^{۲۹} فوریه ^{۲۸} به دنیا آمده باشد، در بیست و یک سالگی تنها پنج بار سالگرد تولد داشته است. مسئله احتمالی مونتیهال ^{۲۹} [۱۱] یا مسئله سه زندانی ^{۳۰} [۱۲]، مسئله سه کارت و جنسیت از نوع متناقض‌نمای راستگو هستند. این مسائل نشان می‌دهند که تصمیمی که احتمال شهودی آن ۵۰-۵۰ به نظر می‌رسد، در واقع متمایل به تصمیمی است که بازیکن بعید است آن را اتخاذ کند. در سده بیستم، متناقض‌نمای هتل بزرگ هیلبرت ^{۳۱} [۱۰]، گربه شرودینگر ^{۳۲}، دوست وینگر ^{۳۳} (که نوعی آزمون فکری هم در فیزیک کوآنتوم هست) و قضیه جوجه اردک زشت ^{۳۴} نمونه قضایایی هستند که به نتایج منطقی ولی متناقض منتهی می‌شوند. در متناقض‌نمای راستگو، تناقض بین شهود ما و حقیقت رخ می‌دهد و این موضوع به شکل‌های دیگر هم ظاهر می‌شود. مثلاً خلبانی ناگهان حس می‌کند که هواپیما به سمت چپ با شیب تند منحرف شده است. اما افق‌نمای رقمی هواپیما نشان می‌دهد هواپیما کاملاً تراز است. در واقع مشکلی در گوش میانی و مغز خلبان باعث این احساس کاذب شده که با گزارش افق‌نما نیز در تناقض است. در این شرایط خلبان باید صرفاً به تجهیزات الکترونیکی ناوبری هواپیما ^{۳۵} اتکاء کند.

متناقض‌نمای کذب‌گو ^{۳۶} (مجازی): گزاره‌ای است که نه تنها نادرست به نظر می‌رسد بلکه به خاطر مغالطه‌ای در بیان آن، به راستی نادرست است. اثبات‌های ریاضی همچون $1 = 2$ به دلیل وابستگی پنهان به تقسیم بر صفر، مثال‌های بارز این نوع متناقض‌نما هستند. شکل استقرائی متناقض‌نمای اسب ^{۳۷} نمونه دیگری است که گزاره‌های ویژه درست به نتیجه‌ای نادرست تعمیم داده می‌شود. متناقض‌نماهای زینو ^{۳۸} مجموعه‌ای از مسائل فلسفی هستند که همگی کذب‌گو به شمار می‌آیند. مثلاً یک تیر (پیکان) ره‌اشده هرگز به هدف نمی‌رسد یا یک دونده چابک نمی‌تواند به لاک‌پشتی که نقطه شروعش کمی جلوتر بوده برسد. پس متناقض‌نماهای کذب‌گو نوعی گزاره‌های مغلطه‌آمیز هستند.

متناقض‌نمای تعارض (خودارجاعی معنایی) ^{۳۹}: متناقض‌نمایی است که از روش‌های مقبول استدلال استفاده می‌کند و با این حال، به تناقض با خود می‌رسد؛ مثل مسائل گرلینگ-نلسون ^{۴۰}. عبارت «هیچ حقیقت مطلق وجود ندارد» نوعی تعارض است چون این گزاره خودش به حقیقت مطلق اشاره می‌کند و بنابراین وجود هرگونه

وجود نداشته، فرض‌های استفاده شده صحیح نبوده یا در کنار هم ناصحیح هستند.

متناقض‌نمای پدربزرگ ^{۴۱} را در نظر بگیرید: آیا یک مسافر زمان می‌تواند به گذشته برود و پدربزرگش را بکشد و به این ترتیب از تولد خودش جلوگیری کند؟ این متناقض‌نما معمولاً در کتاب‌های اخت‌فیزیک مطرح می‌شود [۸، ۷]. موریس اشر ^{۴۲} نقاشی‌های می‌کشید که شیء مثل دیوار، از زاویه دیگر سقف دیده می‌شود یا پلکانی که به نظر می‌رسد هیچ وقت تمام نمی‌شود. اینها متناقض‌نماهایی در حوزه تصاویر دورنما ^{۴۳} هستند. متناقض‌نمای کشتی تسئوس ^{۴۴} نوعی آزمون فکری [۱۰] است با این مضمون که: اگر همه اجزای شیء با اجزای دیگر جایگزین شوند، آیا می‌توان گفت حاصل همان شیء اولیه است؟ این موضوع را اولین بار هراکلیتوس ^{۴۵} و افلاطون ^{۴۶} حدود ۴۰۰ سال پیش از میلاد مسیح مطرح کرده‌اند که پاسخ به آن به تناقض می‌انجامد. پس آزمون‌های فکری هم گاه می‌توانند به تناقض‌هایی منجر شوند.

متناقض‌نماها ممکن است در زمینه‌های متعددی همچون منطق، فلسفه، تصویر، ریاضی یا آمار مطرح شوند [۹]. برخی از متناقض‌نماها را به راحتی می‌توان حل کرد درحالی‌که برخی دیگر راه‌حلی دشوار دارند یا تاکنون حل نشده‌اند. از نظر پاتریک هیوز ^{۴۷}، متناقض‌نما سه ویژگی دارد:

خودارجاعی ^{۴۸}: مثلاً جمله «این جمله نادرست است» حرفی در مورد خودش می‌زند و گونه‌ای است از متناقض‌نمای دروغگو ^{۴۹}.

تناقض ^{۵۰}: جمله «این جمله نادرست است» نمی‌تواند همزمان درست و نادرست باشد. نمونه دیگر این است که اگر فردی با یک پری صحبت کند می‌تواند از او بخواهد که آرزوها برآورده نشوند؟

چرخه معیوب یا تسلسل نامتناهی ^{۵۱}: در مورد جمله، «این جمله نادرست است»، اگر درست باشد، آنگاه نادرست است و اگر نادرست باشد، آنگاه درست است.

ویلارد کوآین ^{۵۲} متناقض‌نماها را به سه دسته تقسیم کرد:

متناقض‌نمای راستگو ^{۵۳}: گزاره‌ای است که اگرچه نتیجه‌اش نامعقول به نظر می‌رسد ولی در واقع گزاره درستی است. برای مثال، متناقض‌نمای روز تولد در دزدان دریایی پنزاس ^{۵۴} نشان می‌دهد اگر

۲۸- سال میلادی که فوریه آن به جای ۲۸ روز، ۲۹ روزه باشد، سال میلادی کبیسه است و ۳۶۶ روز دارد؛ چیزی شبیه ۳۰ اسفند در تقویم سال‌های خورشیدی.

29- Monty Hall

30- Three Prisoners

31- Hilbert's paradox of the Grand Hotel

32- Schrödinger's cat

33- Wigner's friend

34- Ugly duckling theorem

35- Avionics

36- Falsidical

۳۷- همه اسب‌ها هم‌رنگ هستند.

38- Zeno

39- Antinomy (semantic self-referential)

40- Grelling-Nelson

14- Grandfather

15- Maurits Cornelis Escher

16- Perspective

17- Theseus

18- Heraclitus

19- Plato

20- Patrick Hughes

21- Self-reference

22- Liar

23- Contradiction

24- Vicious circularity, or infinite regress

25- Willard Van Orman Quine

26- Veridical

27- The Pirates of Penzance

است تا علی به در برسد، تأیید یا رد این که «علی اینجاست»، نوعی مبهم‌گویی^{۴۷} یا «مقول به تشکیک»^{۴۸} محسوب می‌شود اما تأیید و ردِ همزمان این رویداد، منجر به تناقض با خود می‌شود. در منطق غربی با تبعیت از ارسطو فرض می‌شود هیچ تناقض صادقی وجود ندارد و چنین حکمی باطل می‌شود. اما گاهی در سنت شرقی مثل ذن^{۴۹} و منطق فراسازگار^{۵۰}، تناقض صادق پذیرفته می‌شود.

متناقض‌نمای تپه^{۵۱} شن یا موی سر نیز مثال‌هایی از تناقض صادق هستند که به دلیل گزاره‌های مبهم پدید می‌آیند. دانه شنی را در نظر بگیرید. این یک دانه شن بی‌شک یک تپه شن نیست. اکنون فرض کنید تعدادی دانه شن داریم که هنوز آنقدر نشده‌اند که به آن‌ها تپه شن بگوییم. اگر به دانه‌های شن یک دانه^{۵۲} دیگر اضافه کنیم مطمئناً ناگهان یک تپه نخواهیم داشت. چیزی که به دست می‌آید هنوز تپه شن نیست. پس می‌توان استدلال کرد که هیچ تعدادی از شن‌ها، تپه شن نمی‌شوند. می‌توانیم همین استدلال را برای موی سر بیان کنیم و نتیجه بگیریم که همه انسان‌ها کچل‌اند. مشکل اینجاست که قواعد شفاف و دقیق منطق کلاسیک را به واژه‌های ذاتاً مبهم زبان طبیعی اعمال کرده‌ایم. حال یا باید نقص را متوجه ابهام زبان انسانی بدانیم یا نقص را متوجه منطق کلاسیک بدانیم و استدلال کنیم که اصالت با زبان انسانی است و زبان به همین صورت درست است. در این صورت به منطقی نیاز داریم که گزاره‌های مبهم در آن مجاز باشند. گزاره‌های چنین زبانی نه صد در صد صادق و نه صد کاذب هستند، بلکه ارزش بینابینی اختیار می‌کنند. این نوع منطق، فازی نام دارد.

خلاصه این که برای دانشمندان و پژوهشگران، مطرح کردن گزاره‌های متناقض‌نما باعث پیشرفت تفکر انتقادی و یافتن خطاهای موجود در تعریف برخی اصول موضوعه ریاضی و منطق و متعاقباً بازنگری آن‌ها شده است. متناقض‌نما وسیله‌ای برای ژرف‌نگری و نگرش نو به برخی از مسائل شده است. برای مردم عادی، متناقض‌نما گزاره‌هایی کنایه‌آمیز یا غیرمنتظره است، مثل «ایستادن خسته‌کننده‌تر از راه رفتن است!»

■ آیا برای شکل و کردوکار مغز انسان به عنوان یک اندامگان^{۵۲} زیستی، تبیین مهندسی هم وجود دارد؟

مغز انسان شکلی تقریباً کروی دارد که در محفظه سفت‌وسختی جای گرفته است. به نظر می‌رسد شکل و جایگاه مغز نشان از طراحی بهینه‌ای دارد که باتوجه به پیچیدگی ساختاری و حساسیت عملکردی آن مهندسی شده است.

اگر بخواهیم پیچیدگی مغز را درک کنیم، می‌توانیم آن را همچون یک مسئله مهندسی در نظر بگیریم و معلوم می‌شود که طراحی آن

حقیقتی در بیان خودش را نیز رد می‌کند. دروغگو، راسل و اعدام غیرمنتظره هم مثال‌های دیگری از متناقض‌نماهای تعارض هستند. دروغگو به شکل‌های مختلفی قابل طرح است مثل: «جمله بعدی صحیح است. جمله قبلی دروغ است.»، «این جمله‌ای که همین الان دارم می‌گویم دروغ است.» و «ایپمنیدیز^{۴۱} اهل کرت^{۴۲} می‌گوید: همه اهالی کرت دروغگو هستند.» برای مثال در مورد دوم می‌پرسیم که آیا این گزاره راست است یا دروغ؟ اگر راست باشد، آنچه می‌گوید درست و مطابق با واقع است، پس درست می‌گوید که دروغ است، پس دروغ است، و این در حالی است که کمی پیشتر گفتیم راست است، پس این گزاره هم راست است و هم دروغ. حال اگر فرض کنیم که دروغ باشد، از آنجا که خودش هم به کذب خود اذعان می‌کند، راست است. در هر دو حالت (چه در ابتدا آن را راست در نظر بگیریم و چه دروغ) به نظر می‌رسد که نهایتاً این گزاره هم راست است و هم دروغ.

متناقض‌نمای راسل را در نظر بگیرید: فرض کنید R مجموعه همه مجموعه‌هایی باشد که عضو خودشان نیستند. اگر R عضو خودش نباشد، در این صورت تعریفش مستلزم این است که عضو خودش باشد؛ اگر R عضو خودش باشد، پس عضو خودش نیست چون مجموعه همه مجموعه‌هایی است که عضو خودشان نیستند. تناقضی که دیده می‌شود به نام متناقض‌نمای راسل شناخته می‌شود. این گزاره توسط فیلسوف و ریاضی‌دان انگلیسی برتراند راسل^{۴۳} در ۱۹۰۱ منتشر شد، هرچند که پیشتر ارنست زرمیلو^{۴۴} کشف کرده بود ولی آن را منتشر نکرده بود.

یکی از گونه‌های متناقض‌نمای راسل، آرایشگر است: آرایشگری در شهر هست که می‌گوید: «فقط و حتماً سر کسانی را اصلاح می‌کنم که خودشان سر خودشان را اصلاح نمی‌کنند.» سؤال این است: این آرایشگر سر خودش را اصلاح می‌کند یا نه؟ اگر آرایش کند، نباید آرایش نکند و اگر آرایش نکند، باید آرایش کند.

یکی از راه‌حل‌هایی که برای این متناقض‌نماها پیشنهاد شده این است که در هیچ زبانی حق صحبت درباره صدق و کذب گزاره‌های خود آن زبان وجود ندارد. در نظریه مجموعه‌ها این حرف معادل آن است که هیچ مجموعه‌ای نمی‌تواند عضو خودش باشد.

گونه چهارمی هم قابل طرح است که می‌تواند نوع خاصی از گونه سوم در نظر گرفته شود.

تناقض صادق^{۴۵}: متناقض‌نمایی است که همزمان و به یک شکل هم صادق است و هم کاذب. به سخن دیگر، گزاره‌ای که هم خودش و هم نقیضش صادق باشد [۱۳]. دیدگاهی که معتقد است تناقض صادق وجود دارد، تناقض‌باوری^{۴۶} گفته می‌شود [۱۴]. وقتی نصف راه مانده

47- Equivocation

48- A matter of degree

49- Zen

50- Paraconsistent

51- Sotites

52- Organism

41- Epimenides

42- Cretan

43- Bertrand Russell

44- Ernst Zermelo

45- Dialetheia

46- Dialetheism

همایه صورت می‌گیرد. برخی از ناقل‌های مهم عبارت‌اند از: استیل کولین^{۶۴}، سروتونین^{۶۵}، دوپامین^{۶۶}، آمین‌های نورپینفرین^{۶۷}، اسید آمینو بوتیریک گاما^{۶۸} و مونواکسید ازت^{۶۹} (گاز خنده). هر نرون ممکن است به صدها یا میلیون‌ها نرون دیگر پیوند همایه‌ای داشته باشد.

دیگر ویژگی مهندسی‌شده در طراحی مغز این است که انتقال اطلاعات وقتی بهینه می‌شود که نرون‌هایی که همگی به کار یکسانی اختصاص دارند، کنار هم به‌صورت توده قرار گیرند، مثل مراکز کنترل احساس، مراکز حافظه و مراکز تلفیق نشانک‌ها. در هر صورت، حجم مغز هم محدودیتی دارد، مثلاً اگر مغز نوزاد از شکل فعلی‌اش بزرگ‌تر می‌شد، عبور جمجمه مغز از مجرای زایمان هم برای مادر و هم نوزاد خطرناک می‌شد.

با همه این‌ها، مغز نیاز به میلیارد‌ها نرون و ده‌ها هزار پیوند میان هر دو نرون دارد تا کارکردهای سطح بالایی همچون اندیشه آگاهانه را پردازش کند. این حجم انبوه از نرون‌ها و ارتباط‌هایشان به سطح پهنای نیاز دارند و تنها راه جای‌دهی این‌ها در کاسه سر این است نرون‌ها در سطوح متعدد قرار گیرند و این سطوح لایه به لایه روی هم به‌شکل توده درآیند، چیزی شبیه کاغذی تاشده که با پیچ‌وتاب بسیار روی هم قرار گرفته‌اند.

این سطور بی‌گمان تنها ذره‌ای از شاهکار عظیم طراحی «مهندس فلکی»^{۷۰} را تبیین کرده است. با این حال، اگر آنچه کوتاهانه در مورد مهندسی بوئینگ گفته شد را با طراحی مغز مقایسه کنیم، منطق مشترکی پدیدار می‌شود: در هر دو، فرایند مهندسی دیده می‌شود که برای رسیدن به طراحی بهینه و منطبق بر نیازمندی‌های خاصی تنظیم شده‌اند.

■ تحلیل پس از واقعه چه مزیتی برای بشر دارد؟

چون می‌خواهیم علت را پیدا کنیم و از آن درسی بگیریم. اگر واقعه رخدادی مفید باشد، هدف این است که ساختارهای مصنوعات بشری و فرایند تولید آن‌ها را بهبود دهیم. اگر واقعه حادثه‌ای زیان‌آور باشد، هدف این است که از تکرار واقعه در آینده جلوگیری نماییم و ایمنی را افزایش دهیم.

در ۲۵ ژانویه ۲۰۱۰، پرواز شماره ۴۰۹ هواپیمایی اتیوپی که یک بوئینگ ۷۳۷ بود، حوالی نیمه شب فرودگاه بین‌المللی رفیق حریری در بیروت را به سمت آدیس‌آبابا ترک کرد. کمتر از ۱۰ دقیقه پس از ترک فرودگاه، هواپیما سقوط کرد و به کف دریای مدیترانه فرو رفت. بازرسان سوانح هوایی و هیئت ملی ایمنی حمل‌ونقل^{۷۱} تجسس‌ها را شروع کردند و پس از تحلیل داده‌های دو سامانه داده‌نگار پرواز^{۷۲} و

بسیار کارآمد است. مهندسان سعی می‌کنند با توجه به نیازمندی‌های محصول موردنظر، به طراحی بهینه، موجه و قابل دفاع دست پیدا کنند. جوزف ساتر^{۵۳} رئیس مهندسی بوئینگ ۷۴۷ در دهه ۱۹۶۰ می‌نویسد:

«ما می‌خواستیم هواپیمایی بسازیم که بتواند ۳۵۰ مسافر را جابه‌جا کند. در ذهن داشتیم کابین هواپیما یک طبقه و پهن باشد. در بخش توریستی هواپیما نیز خیال داشتیم نه تا ده نفر را شانه به شانه بنشانیم. به این ترتیب طول بدنه هواپیما تا اندازه زیادی معلوم شد. می‌خواستیم از نظر مصرف سوخت و برد پرواز و توانایی بالابری به نقطه بهینه برسیم و از روی این‌ها باید ابعاد بال را معلوم می‌کردیم. پهنای بال‌ها نخست از روی نیازهای آیرودینامیک معلوم می‌شد از این رو که هواپیما باید می‌توانست پس از برخاستن از زمین، وزنش را بر دوش هوا بگذارد، به ارتفاع مناسبی برای پرواز یکنواخت برسد، و با سرعتی مناسب بتواند به سفرش پایان بدهد جوری که خلبان‌ها هنگام نشاندن هواپیما به دردرس نیفتند [۱۵].»

تحلیل کالبدشناسی^{۵۴} و تنکارشناسی^{۵۵} مغز هم بهینگی را در طراحی مهندسی آن آشکار می‌کند [۴]. در میان شکل‌های هندسی سه بُعدی، نسبت مساحت کره به حجم آن از بقیه کمتر است. بنابراین احتمال این که درون مغز تحت تأثیر ضربه‌های خارجی آسیب ببیند، کمتر می‌شود. همچنین شکل کروی مغز امکانی است برای این که مدارها و تارهای عصبی بیشتری کنار هم قرار گیرند. این موضوع طول مسیرهای عصبی را کوتاه‌تر، سرعت انتقال نشانک^{۵۶} را بیشتر و کارمایه^{۵۷} لازم برای عملیات مغز را کاهش می‌دهد.

مغز انسان از سلول‌هایی موسوم به نرون^{۵۸} ساخته شده که هم به‌صورت ایستگاه دریافت‌کننده کار می‌کنند هم به‌عنوان سیمی که نشانک را انتقال می‌دهد. بدنه اصلی هر نرون نشانک دیگر نرون‌ها را دریافت می‌کند. پایانه‌های هر نرون اکسون^{۵۹} نام دارد که انتقال نشانک را با تخلیه الکتریکی ناشی از قطبش‌زدایی^{۶۰} از غشاء سلول به‌صورت شلیک^{۶۱} محقق می‌کند. اکسون برای انتقال بهینه، پوشش عایقی دارد. این پوشش ماده چرب سفیدرنگی است که میلین^{۶۲} نام دارد. مغز انسان متشکل از حدود صد میلیارد از نرون‌ها است.

هر نرون برای برقراری پیوند با نرون دیگر به آن نمی‌چسبد، بلکه اکسون یک نرون به بدنه نرون دیگر بسیار بسیار نزدیک می‌شود و فضای تنگی درست می‌شود که همایه^{۶۳} نامیده می‌شود. انتقال نشانک دقیقاً با آزادسازی ناقل شیمیایی توسط نرون فرستنده در

53- Joseph Sutter

54- Anatomy

55- Physiology

56- Signal

57- Energy

58- Neuron

59- Axon

60- Depolarization

61- Fire

62- Myelin

63- Synapse

۷۰- اصطلاحی است از حافظ به‌معنی خداوند

71- National Transportation Safety Board (NTSB)

72- Flight Data Recorder (FDR)

ضبط‌کننده صدای کابین^{۷۳}، به علت سانحه پی بردند^{۷۴}. بازرسان از روش حذف فرضیه‌های نامحتمل استفاده کردند. در این روش، با یافتن شواهد، فرضیه‌های محتمل مختلف به تدریج حذف می‌شوند تا در نهایت چهار یا پنج فرضیه محتمل‌تر باقی بماند. سپس سعی می‌کنند شواهدی در تأیید فرضیه‌های محتمل‌تر پیدا کنند. احتمال حمله تروریستی و انفجار رد شد، چون در این صورت تکه‌های هواپیما به صورت یک دایره پهن پخش می‌شد. اما لاشه هواپیما در خطی مستقیم به طول ۳۰۰ متر پخش شده بود که یعنی پس از برخورد با آب، تکه‌تکه شده است. احتمال خرابی تثبیت‌کننده^{۷۵} پشت دم هواپیما هم رد شد چون با بازیابی آن از کف دریا معلوم شد سالم بوده است. نتایج شبیه‌سازی هم نشان داد مشکل رعدوبرق هم نمی‌توانسته هواپیما را ساقط کند.

در نهایت، بازرسان متوجه شدند پدیده‌ای به نام «ناتوانی نامحسوس»^{۷۶} عامل اصلی بوده است. در این عارضه، فرد به دلایلی مثل خستگی، تنش‌های عصبی، مصرف مواد مخدر یا الکل یا مشکلات اعصاب و روان، اشتباهات کوچک و پیایی در کارهای خود مرتکب می‌شود و دیگران لحظاتی بعد و به تدریج متوجه می‌شوند و باید اشتباهات او را اصلاح کنند.

خلبان بوئینگ اگرچه بیش از ۲۰ هزار ساعت سابقه پرواز داشته ولی در دو ماه گذشته بی وقفه کار کرده و استراحت چندانی نداشته است. در نتیجه، سرعت و توانایی واکنش او به رویدادها بسیار پایین آمده است و به‌خاطر اشتباهاتی که در هدایت هواپیما کرده، توانایی کنترل هواپیما را از دست داده است. درسی که از این حادثه آموختیم این بود که داشتن «تخصص» و «مهارت» برای انجام کارها لازم است؛ ولی فرد هم باید در موقعیت «مناسب» باشد. از این درس می‌توان استنباط کرد که افراد متخصص و ماهر هم ممکن است در شرایطی اشتباه کنند.

در سال ۲۰۰۰ یکی از هواپیماهای کنکورد موقع برخاستن از فرودگاه شارل دوگل^{۷۷} پاریس به سمت فرودگاه جان اف کندی^{۷۸} نیویورک دچار آتش‌سوزی و سقوط شد و همه سرنشینان جان باختند. پس از ماه‌ها بررسی بقایای لاشه هواپیما، علت سقوط مشخص شد.

مشکل این بود که یک نوار فلزی باریک از هواپیمای دی‌سی‌تن^{۷۹} که لحظاتی قبل برخاسته بود روی باند افتاده بود. این نوار فلزی باعث ترکیدن لاستیک کنکورد شد که در حال سرعت‌گیری روی باند بود. ترکیدن لاستیک ضربه‌ای به باک بنزین وارد کرد و سوراخ شد و نشست بنزین، موتور هواپیما را دچار آتش‌سوزی کرد. دو سال پس از این حادثه، کنکورد بازنشسته شد، چون در حین بررسی‌ها نقصی در

طراحی موتور آن پیدا کرده بودند که برطرف کردن آن هزینه زیادی داشت. ضمناً موتورهای کنکورد آلودگی صوتی زیادی داشتند.

درسی که از این حادثه آموختیم این بود که اغلب چندین عامل در یک سانحه نقش دارند. بازرسان سعی می‌کنند نقش هر عامل و زنجیره رخدادها را تعیین کنند. گاهی مشکل از یک نقص فنی یا خطای انسانی شروع می‌شود که نمی‌تواند به‌تنهایی منجر به حادثه شود. اما به‌دنبال آن‌ها زنجیره‌ای از رخدادها نیز روی می‌دهد تا در نهایت منجر به یک سانحه می‌شوند. از این موضوع استنباط می‌شود که در یک سامانه، هرگونه نقص کوچک حتی در یک جزء ساختاری یا فرایندی باید جدی گرفته شود چون می‌تواند شروع زنجیره‌ای از رخدادها باشد که به فاجعه‌ای منجر شود.

هواپیمای مافوق صوت کنکورد اولین بار در سال ۱۹۶۹ به پرواز درآمد و در ۲۰۰۳ بازنشسته شد. این هواپیما برای پرواز با سرعت دو ماخ^{۸۰} و در ارتفاع خیلی بالا طراحی شده بود و در مالکیت دو شرکت بریتیش ایرویز^{۸۱} و ایرفرانس^{۸۲} بود و در نتیجه همکاری مشترک انگلستان و فرانسه ساخته شد. این هواپیما ۱۰۰ مسافر، ۲ خلبان، ۱ مهندس پرواز و ۶ مهماندار داشت. سرعت آن هنگام برخاستن از باند به ۴۰۲ و در آسمان تا ۲۱۷۹ کیلومتر در ساعت می‌رسید. کنکورد دارای چهار موتور رولزرویس^{۸۳} بود. سفر با این هواپیما به جیب پر پول نیاز داشت و بلیط آن تا نزدیک ۸۰۰۰ پوند هم می‌رسید. کنکورد دارای بال مثلی شکل ویژه‌ای بود که برای پرواز در ارتفاع بالا و سرعت زیاد مناسب بود.

در نتیجه بررسی سوانح متعدد هوایی که در طی ده‌ها رخ داده‌اند، قوانین هوانوردی، ساخت، تعمیر و نگهداری هواپیماها بازبینی شدند. ایمنی صنعت هوایی امروز مرهون تجربه‌هایی است که در طی ۱۰۰ سال و در اثر ریخته شدن خون‌های بسیار به‌دست آمده‌اند.

جمع‌بندی

در این مقاله شش سؤال را دست‌مایه قرار دادیم تا از رهگذر آن‌ها برخی نکات علمی و درس‌های آموختنی را هم‌رسانی کنیم. کلام خود را با نقل داستانی به پایان می‌بریم. این داستان در دیباچه کتاب «آهنگ زمان» اثر کارلو روولی [۲] آمده است که به قلم دکتر محمدابراهیم محجوب ترجمه و توسط نشر گمان عرضه شده است. برزویه طبیب، سرآمد طبیبان ایران، پس از سال‌ها طبابت و ترجیح ثواب آخرت بر کسب ثروت و شهرت، می‌شنود در کوه‌های هند گیاهانی است که چون با نسبتی دقیق و رازآمیز بهم بیامیزند اکسیر حیات حاصل شود؛ پس در سودای این اکسیر از انوشیروان (پادشاه) رخصت می‌خواهد و راهی هند می‌شود. در آنجا هرچه می‌کوشد پنهانی از راز اکسیر سر در بیاورد موفق نمی‌شود. سرانجام پیر

73- Cabin Voice Recorder (CVR)

۷۴- این جعبه‌ها اغلب در دم تعبیه می‌شوند و قابلیت‌های ایمنی مختلفی دارند. مثلاً اگر در آب بیافتند تا مدتی مثل یک‌ماه نشانگی تولید می‌کنند تا کشتی‌های تجسس بتوانند با ردیاب‌ها آن‌ها را بیابند.

75- Stabilizer

76- Incapacitation

77- Charles de Gaulle

78- John F. Kennedy

79- McDonnell Douglas DC-10

۸۰- دو برابر سرعت صوت

81- British Airways

82- Air France

83- Rolls-Royce

اعضای هیئت مدیره انجمن

- آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ (رئیس هیئت مدیره)
- آقای دکتر اسلام ناظمی (نایب رئیس هیئت مدیره)
- آقای مهندس محمد حسن محوری (خزانه دار)
- آقای مهندس علی آذرکار (دبیر)
- آقای سید ابراهیم ابطحی (عضو اصلی)
- آقای دکتر علیرضا خلیلیان (عضو علی البدل)
- آقای دکتر علیرضا باقری (عضو علی البدل)

سرپرستان گروه های تخصصی انجمن

- ۱- گروه تخصصی شبکه و سخت افزار - آقای دکتر علیرضا اهری
- ۲- گروه تخصصی راهبری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات - آقای مهندس حمید گردش
- ۳- گروه تخصصی نرم افزارهای پیشرفته سازمانی - آقای مهندس سعید امامی
- ۴- گروه تخصصی هوش مصنوعی - آقای دکتر محمدحسین رهبان
- ۵- گروه تخصصی معماری سازمانی - آقای مهندس رضا کریمی
- ۶- گروه تخصصی توسعه وب فارسی - آقای مهندس رضا شیرازی
- ۷- گروه تخصصی محاسبات و سامانه های توزیع شده - آقای دکتر شمس الله قنبری
- ۸- گروه تخصصی هنر و فناوری - آقای مهندس مهدی انصاری
- ۹- کمیته بین الملل - آقای مهندس حسین زارعان

خردمندی راز اکسیر حیات را بر او می گشاید: این افسانه یک تمثیل است، در پی دارو مباح، کوه ها همان مردان خردمندان، گیاهان را بگیر همان کتاب های ایشان، و مرگ چیزی جز نادانی نیست و حیات نیز همان آگاهی و خرد است؛ یعنی آن اکسیر حیات همان دانشی است که حکیمان خردمند در سخن و کتاب هایشان ثبت کرده اند. برزویه در بازگشت از هند، کلیل و دمنه را به عنوان رهاورد سفر می آورد.

مراجع

1. Hawking, S. (1988). A brief history of time: from big bang to black holes. Bantam Press.
2. Rovelli, C. (2018). The order of time. Riverhead Books.
3. Shasha, Dennis, and Cathy Lazere. (1998). Out of their minds: the lives and discoveries of 15 great computer scientists. Springer Science & Business Media.
4. Wilson, E. O. (1999). Consilience: The unity of knowledge. Vintage.
5. Hopcroft, J. E., Motwani, R., & Ullman, J. D. (2006). Automata theory, languages, and computation. 3rd Edition, Pearson.
6. Sipser, M. (2012). Introduction to the Theory of Computation. 3rd Edition. Cengage Learning.
7. Hawking, S. (2001). The universe in a nutshell. Bantam.
8. Rees, M., & Rees, M. J. (2012). From here to infinity: A vision for the future of science. WW Norton & Company.
9. Clark, M. (2012). Paradoxes from A to Z. 3rd Edition, Routledge.
۱۰. خلیلیان، ع. (۱۴۰۰). جستاری در علم و اکتشاف علمی. گزارش کامپیوتر، ۲۵۶، انجمن انفورماتیک ایران.
۱۱. خلیلیان، ع. (۱۳۹۹). مسئله احتمالی مونتی هال و ارزش تاریخ شناسی. گزارش کامپیوتر، ۲۴۸، انجمن انفورماتیک ایران.
12. Siegfried, T., & Math, A. B. (2006). A beautiful math: John Nash, game theory, and the modern quest for a code of nature. Joseph Henry Press.
13. Priest, G. (2004). "Dialethism", Retrieved from Stanford Encyclopedia of Philosophy.
۱۴. چیت ساز، م. (۱۳۸۹). «رویکردهایی به نو به قانون عدم تناقض». منطق پژوهی. ۲۱ (۲). صص ۳۳-۴۹.
۱۵. آرتور، وب. (۲۰۰۹). فناوری چیست و چگونه تکامل می یابد. مترجم: محمد ابراهیم محبوب، نشر نی، چاپ سوم، ۱۳۹۷.

پی آیند روایات آموزشی

روایت یازدهم: تجربیاتی در تدوین برنامه درسی و ارائه درس سامانه‌های اطلاعات مدیریت*

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

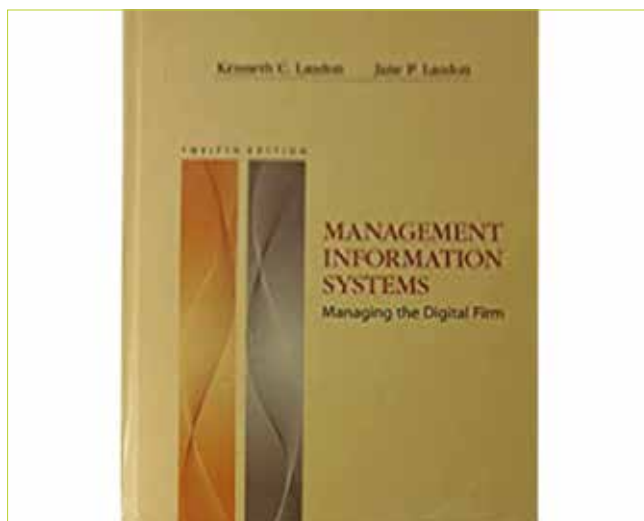
سرپرست کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.ir

مقدمه

در پاسخ به ابتکار و فراخوان مشترک کرسی یونسکو در آموزش مهندسی و انجمن آموزش مهندسی ایران در زمستان ۱۳۹۸، در موضوع اشتراک تجربیات یاددهی - یادگیری در آموزش مهندسی، اقدام به ارسال چهار نمونه از تجارب تدریسی خود به این فراخوان نمودم. در اردیبهشت ماه ۹۹ داوران این فراخوان، هفت تجربه ارسالی از جمله دو مورد مربوط به من را، در صورت هفت منتخب این تجارب، اعلام و در خردادماه یکی از این دو رتبه دوم را در این مسابقه به‌دست آورد. گردآوری تجارب آموزشی از طریق فراخوان عمومی، اقدامی شایسته با اثرات ترویجی است که می‌تواند ثمرات اثربخشی در گردآوری یک حافظه زمانمند برای تدوین و انتقال تجارب آموزشی و ترویج گونه‌های موفق و ارزشمند آن برای اجرا و ارتقاء، بین اساتید جوان را، به دنبال داشته باشد. به همین اعتبار بر آن شدم که از شماره ۲۴۷ گزارش کامپیوتر، صفحاتی را به درج این گونه تجارب با عنوان پی‌آیند (مطالب دنباله‌دار) 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

* MIS: Management Information Systems



کشور هستیم. روایت اول تا دهم را در ده شماره پیشین به دروس شیوه‌های ارائه مطالب علمی و فنی، مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات، آداب فناوری اطلاعات، مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، تجارت الکترونیکی، مهندسی نرم‌افزار، تحلیل و طراحی سیستم‌ها، آموزش الکترونیکی، مهندسی کاربرد و مهندسی اینترنت پرداختیم و در این شماره به درس سیستم‌های اطلاعات مدیریت،

کنت سی لودن^۱ استاد سیستم‌های اطلاعاتی دانشکده کسب و کار دانشگاه نیویورک بود. او مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه استنفورد و دکترای خود را از دانشگاه کلمبیا اخذ کرده بود. پروفیسور لودن کتاب‌هایی در زمینه تجارت الکترونیکی، سامانه‌های اطلاعاتی، سازمان‌ها و جامعه تألیف کرده است. او همچنین مقالات زیادی در زمینه تأثیرات اجتماعی، سازمانی و مدیریتی سامانه‌های اطلاعاتی، حریم خصوصی، اخلاق و فناوری چندرسانه‌ای به رشته تحریر درآورده است.

زمینه پژوهشی لودن، برنامه‌ریزی و مدیریت سامانه‌های اطلاعاتی بزرگ و فناوری اطلاعات چندرسانه‌ای بود او بعدها در دانشکده کسب و کار دانشگاه نیویورک، دروسی در زمینه مدیریت شرکت‌های رقمی، فناوری اطلاعات و راهبردهای سازمانی، مسئولیت‌پذیری حرفه‌ای (اخلاق) و تجارت الکترونیکی و بازارهای رقمی تدریس کرد. سپس فصول کتاب او به شرح زیر گسترش یافت و به مرز کتابی درباره مبانی فناوری اطلاعات ارتقاء یافت و پسوند در عصر رقمی هم به نام کتاب افزوده شد:

بخش ۱ - سازمان‌ها، مدیریت و سازمان‌های شبکه‌ای

فصل ۱ - سیستم‌های اطلاعاتی در کسب‌وکار جهانی امروز

فصل ۲ - کسب‌وکار الکترونیکی جهانی: شرکت‌ها چگونه از سیستم‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنند

فصل ۳ - سیستم‌های اطلاعاتی، سازمان‌ها و راهبردها

فصل ۴ - مسائل اخلاقی و اجتماعی در سیستم‌های اطلاعاتی

بخش ۲ - زیرساخت فناوری اطلاعات و فناوری های نوظهور

فصل ۵ - زیرساخت IT

فصل ۶ - مبانی هوشمندی تجاری: پایگاه‌های داده و مدیریت اطلاعات

فصل ۷ - ارتباطات راه دور، اینترنت و فناوری بی‌سیم

فصل ۸ - ایمن‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی

بخش ۳ - کاربردهای سیستمی کلیدی در عصر دیجیتالی

فصل ۹ - دستیابی به مزیت عملیاتی و رضایتمندی مشتریان:

کاربردهای سازمانی

فصل ۱۰ - تجارت الکترونیکی: بازارهای دیجیتالی، کالاهای دیجیتالی

فصل ۱۱ - مدیریت دانش

فصل ۱۲ - بهبود تصمیم‌گیری

بخش ۴ - ایجاد مدیریت سیستم‌ها

فصل ۱۳ - ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی

فصل ۱۴ - مدیریت پروژه: تثبیت ارزش تجاری سیستم‌ها و مدیریت تغییر

فصل ۱۵ - مدیریت سیستم‌های جهانی

پیشینه پژوهشی شکل‌گیری مفاهیم تازه و تحول لازم برنامه درسی

و در شماره‌های بعد به دروس اصول و کاربردهای انفورماتیک و مبانی سیبرنتیک خواهیم پرداخت. امیدوارم با همت شما دوستان عزیز، انتشار این صفحه با دروس مختلف اساتید پژوهشگر علاقمند، استمرار یابد.

پیشینه ارائه درس سامانه‌های اطلاعات مدیریت و سیر تحول آن

نگارنده پس از طراحی، پیشنهاد و تصویب اولین بار عنوان و محتوای این درس در سال ۱۳۷۴ طی ۸ سال (از ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۲) در هفت نوبت در ترم‌های اول سال‌های تحصیلی ۷۵-۷۶، ۷۶-۷۷، ۷۷-۷۸، ۷۸-۷۹ و ۷۹-۸۰ و ترم‌های دوم سال‌های تحصیلی ۸۰-۸۱، ۸۱-۸۲ آن را پس از طراحی و تصویب در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف در دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر تدریس نموده است.

انگیزه‌های من از طراحی این درس ماهیت بین‌رشته‌ای آن و درک من از لزوم گذر از مفاهیم تکررشته‌ای در رشته مهندسی رایانه برای ایجاد زمینه برای شکل‌گیری گرایش انفورماتیک یا فناوری اطلاعات در رشته مهندسی کامپیوتر بود. برای تدوین محتوای این درس از برنامه درسی آن در دانشگاه‌های معتبر جهان و کتاب آقای لودن در این زمینه بهره گرفتم. زیرا عنوان درس به‌ویژه در رشته مهندسی صنایع با محتوای مدیریتی و صنعتی مدتی بود که رایج شده بود. اما هدف من تغییر در محتوای مدیریتی آن و دادن وزن بیشتر به مفاهیم رایانه‌ای و سامانه‌های رایانه‌ای در محتوای این درس بود.

سازمان‌های اطلاعات مدیریت (۴-۳۳)	تعداد واحد: ۳
پیش‌نیاز: تحلیل و طراحی سامانه‌های اطلاعاتی	نوبه کننده: سید ابراهیم طباطبائی (دهمن ۱۳۸۴)
گروه نرم افزار	
روایت مورد بررسی:	مبانی و اصول مدیریت سازمان
هدف‌های درس:	۱) انواع اهداف، معماری سامانه‌های اطلاعاتی مدیریت
۲) مفاهیم رایانه‌ای، مدیریتی و سازمانی است که آشنایی با آنها برای دانشجویان مهندسی رایانه بعضی آشنایی با راه‌ها و نحوه رفع نیازهای عامل سازمانی و آشنایی با راه‌های نو برای پیاده‌سازی آنهاست.	۳) برتری‌های سازمانی سامانه‌های اطلاعاتی
۴) آشنایی با مبانی مدیریت سازمان و سامانه‌های مختلف مطرح	۴) خودکار سازی انرژی و مدیریت گردش کار
۵) شناخت داده‌های سازمانی و فنی سامانه‌های اطلاعاتی	۵) بسته‌های سازی و پیوند سامانه‌های اطلاعاتی
۶) آشنایی با نحوه پیوند سامانه‌های اطلاعات سازمانی	۶) سامانه‌های تصمیم‌گیری و سامانه‌های اطلاعات راهبردی
۷) شناخت مفاهیم مدیریت گردش کار و خودکار سازی سازمانی	۷) باز مهندسی سازمان با سامانه‌های اطلاعاتی
۸) آشنایی با اصول مدیریت منابع اطلاعات سازمانی	۸) فناوری اطلاعات و سامانه خدمات اطلاعات مدیریت
۹) شناخت مبانی مدیریت الکترونیکی و سیر مدیریت تکاملی سازمانی	۹) مدیریت دانش و مراکزهای اطلاعاتی سازمانی
۱۰) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۰) شناخت های فناوری اطلاعات در خدمت مدیران
۱۱) آشنایی با نحوه پیوند نیاز سازمانی	۱۱) برنامه ریزی، پایش، تصمیم‌گیری، نظارت و اجرا به کمک رایانه
۱۲) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۲) مهندسی سامانه‌های، دفتری و فرایندی
۱۳) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۳) هوشمندی کار یا تجاری و نحوه پیاده‌سازی آن
۱۴) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۴) فرصت و تهدیدهای بازگویی سامانه‌های اطلاعات مدیریت در محیط
۱۵) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۵) مدل‌های رایجی درسی
۱۶) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۶) ۱- ارزیابی مجموعه: آزمون میان ترم ۱۳۵
۱۷) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۷) ۲- آزمون پایان ترم: ۱۳۵
۱۸) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۸) ۳- ارزیابی تکلیفی: - سامانه نظارتی: ۱۳۵
۱۹) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۱۹) ۴- کار عملی: ۱۳۵
۲۰) آشنایی با مبانی مدیریت دانش و معماری و خودکار سازی	۲۰) - تمرینات درسی: ۱۳۵

1 - Kenneth C Laudon

در همین زمان‌ها اولین کتاب فارسی دانشگاهی تالیفی سامانه‌های اطلاعات مدیریت را با رویکرد رایانه‌ای - مدیریتی استاد ارجمند دکتر هوشنگ مومنی روانه بازار نشر نمود. ایشان تالیف و ترجمه این رده کتاب‌ها را تا سال اخیر ادامه دادند که خوشبختانه در یکی از شماره‌های پیشین گزارش کامپیوتر مجموعه کتاب‌های این استاد پیشرو را به خوانندگان معرفی کردیم.

این کتاب بر انگیزه من درباره پژوهش، جهت طرح درس و محتوایی روزآمدتر، برای این درس افزود. حتی دست به تجربه دیگری زدم و برای دومین بار دعوت تدریس در محلی غیر از دانشگاه صنعتی شریف را در سازمان مدیریت دولتی برای این درس در دوره کارشناسی ارشد پذیرفتم تا به شناخت بهتری از دانشجویان این گرایش دست یابم که متأسفانه به علت پایین بودن سطح متوسط دانشجویان این مرکز، تجربه خوبی برای من نشد. زیرا توفیق آموزش مفاهیم نو در این حوزه، نیاز به دانشجویان تواناتری داشت.

پس به پژوهش برای یافتن مضامین نو برای بهبود راه‌حل‌های مضامین این درس برای مدیران پرداختم. نقص کاربردی راه‌حل‌ها در این حوزه این بود که برپایی سامانه اطلاعات مدیریت که به شدت مورد نیاز مدیران بود، در راه‌حل‌ها موقوف به برپایی همه یا بیشینه سامانه‌های کاربردی سازمان‌ها و بنگاه‌ها و یکپارچه‌سازی آن‌ها می‌شد که نیاز عاجل مدیران صوری لازم را - که گاه سال‌ها ممکن بود طول بکشد - برای انتظار دسترسی به گزارش‌ها و خدمات اطلاعات مدیریت نداشت. پژوهش و مطالعات من در این حوزه منجر به یافتن یک راه‌حل نوآورانه، یعنی برپایی خدمات اطلاعات مدیریت در غیاب حتی تمامی سامانه‌های کاربردی سازمان، شد. حاصل این یافته‌ها را به شکل مقاله در چند کنفرانس عرضه کردم و حتی در قالب یک پروژه عملی در یک بانک نوپا و بزرگ خصوصی به طراحی و پیاده‌سازی آن با گروهی همکار پرداختم که علیرغم به ثمر و جواب رسیدن، به علت فاصله آن با سطح فناوری‌های مصرفی رایج سازمان و سطح پایین سواد رایانه‌ای مدیران - غیر از مدیران ارشد بانک که دانا و حامی من بودند - متأسفانه علیرغم استقرار، نتایج این راه‌حل بعدها به شکل مستمر، گسترده و عمومی در آن بانک به کار گرفته نشد. در طرح این مفاهیم در کلاس‌های این درس هم توفیق مطلوب حاصل نشد که به نظرم علت آن قلت سواد مدیریتی و تولید سامانه‌های رایانه‌ای در تعدادی از دانشجویان بود.

خلاصه دستاوردهای این پژوهش و راه‌حل ابداعی من به شرح زیر بود: برای افزایش توان جذب راه‌حل پیشنهادی خود تلاش کردم با ارتقای وضع موجود اطلاعات مدیریت سازمان‌ها که دریافت گزارش‌های تجمیعی سطح بالا بود به هدف برسیم. در این مسیر از الگوهای مدیریت دانش هم بهره گرفتیم. استدلال من این بود که در شرایط موجود هر سازمان، حتی در غیاب استفاده از رایانه در آن سازمان، مدیران نیازمند اطلاعات و گزارش‌ها مدیریتی هستند و این اطلاعات را هر چند با زحمت و دستی، از طریق تجمیع اطلاعات جزیی در

سطوح پایین‌تر سازمان، حتماً به‌دست می‌آورند که در موارد قابل توجهی با داشتن اطلاعات با دقت‌های متفاوت، تصمیمات درست می‌گیرند. پس می‌توان با گام‌های متوالی زیر به روشی تکاملی سامانه اطلاعات مدیریت را در هر سازمانی حتی در غیاب همه سامانه‌های اداری یا تجاری^۲ آن بر پا کرد:

۱. با نیازسنجی اطلاعاتی، درخت دانشی این مورد نیاز، مدیران ارشد تا مدیران میانی سازمان را ترسیم و به تایید آن‌ها می‌رسانیم.
۲. درخت دسترسی هم ارز این درخت دانشی را با توافق بر زمان و قالب و منبع تولید هر اطلاع، توسط خواهند و تولیدکننده هر اطلاع، تعیین و به تایید مدیران، برای شکل‌دهی جریان انجام آن، در سازمان می‌رسانیم.
۳. در نقطه صفر که هیچ سامانه اطلاعاتی سازمان، رایانه‌ای نباشد سامانه رایانه‌ای اطلاعات مدیریت بر اساس این دو درخت قابل راه‌اندازی است هر چند منبع هیچ اطلاعی در این مرحله سامانه‌ای رایانه‌ای نیست بلکه فرد یا گروه یا واحدی سازمانی و به شکل دستی است.
۴. با برپایی تدریجی سامانه‌های اداری رایانه‌ای سازمان، در درخت دسترسی، هر اطلاعاتی که از هر سامانه‌ای قابل اخذ است، نتایج اجرای آن سامانه، جایگزین اطلاعات دستی قبلی می‌شود (مثلاً از طریق مولفه اخذ، انتقال و برداشت^۳) تا در نهایت با برپایی همه سامانه‌های رایانه‌ای اداری سازمان، تولید اطلاعات مدیریت سازمان، به تدریج کاملاً رایانه‌ای و خودکار می‌شود.

در پیاده‌سازی این راه‌حل برای افزایش کارایی می‌توان به جای پایگاه‌داده‌ای دو بعدی از گونه چندبعدی آن که مخزن داده^۴ نامیده می‌شود بهره گرفت. بعدها که راه‌حل داشبوردهای مدیریتی نرم‌افزاری برای مدیران رایج شد پیاده‌سازی این راه‌حل ساده‌تر شد.

جمع‌بندی و سرانجام

درس سامانه‌های اطلاعات مدیریت را دوست داشتم و از تدریس آن لذت می‌بردم با وجودی که در دوران تدریس فقط در ترم‌های محدودی، مخاطبان همراه خوبی برای طرح و درک مفاهیم نسبتاً پیچیده این درس، یافتیم. اما کار بر روی محتوای این درس، در دهه هشتاد، زمینه ساز بهبود عناوین و محتوای دروس گرایش فناوری اطلاعات پیشنهادی و مصوب وزارت عتف و طراحی دروس جدید فناوری اطلاعات و ارائه تعداد قابل توجهی از آن‌ها، برای اولین بار شد.

2- BIS: Business Information Systems

3- ETL: Extract, Transfer & Load

4- Data Warehouse

چهارشنبه‌های فناورانه

سعید امامی

مدرس مدعو دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی

سرپرست گروه تخصصی نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی انجمن انفورماتیک ایران

رئیس کمیسیون نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

مشاور ارشد توسعه کسب‌وکار، فرایندگرایی، انتخاب راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی؛ و تحول دیجیتال سازمان‌ها

پست الکترونیکی: emami@isi.org.ir

پیشگفتار

امید است که براساس این طرح در چهارشنبه‌های همراه، حداقل یک کارگاه آموزشی یا وبینار کاملاً تخصصی (۲ تا ۳ ساعته)، در خصوص آشنایی با انواع سرفصل‌های علمی و معرفی انواع محصولات مرتبط با راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و دیگر راه‌حل‌های نرم‌افزاری سازمانی برگزار گردد.

۱ - حامیان ارائه‌دهنده بستر و زیرساخت‌های لازم برای برگزاری دوره‌های آموزش مجازی و حضوری

حمایت مرکز آموزش‌های آزاد و مجازی دانشگاه الزهرا

پیش‌بینی می‌شود که با حمایت مرکز آموزش‌های آزاد و مجازی دانشگاه الزهرا که قرار است برگزارکننده «دوره‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت MBA و Post MBA راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان» باشد، بتوان براساس برخی موارد توافق شده قبلی، از بستر و زیرساخت‌های مجازی و فیزیکی این مرکز؛ برای اجرای تعدادی از کارگاه‌های آموزشی (مواردی که هم‌راستا با طرح آموزش ده هزار نفر فناور راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان باشد) بهره جست. در موارد مورد تأیید این مرکز؛ امکان صدور گواهینامه حضور در کارگاه آموزشی نیز مهیا خواهد شد.

بهره‌گیری از زیرساخت‌ها، ابزارها و راه‌حل‌های نرم‌افزاری دیگر دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی

در این خصوص برحسب مورد از دیگر امکانات آموزشی پیشنهادی

امروزه دیگر هیچ فردی، هیچ کسب‌وکاری، هیچ صنعتی و حتی هیچ کشوری، بدون استفاده اثربخش از فناوری اطلاعات، خصوصاً بدون توجه جدی به فناوری‌های نوین نسل چهارم و اقدام برای تحول دیجیتال سازمان، نمی‌تواند به موفقیت و توسعه پایدار دست یابد. یکی از مهم‌ترین و اثربخش‌ترین عوامل مؤثر در پیاده‌سازی تحول دیجیتال سازمان، انتخاب و پیاده‌سازی بهینه و اثربخش راه‌حل برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) است.

اما نگارنده بر این باور است که یکی از اصلی‌ترین عوامل پیاده‌سازی موفق یک راه‌حل ERP، نهادینه شدن تفکر سیستمی و فرایندگرایی از یک‌طرف و توجه کافی به بلوغ فرایندی، آمادگی مطلوب سازمانی برای جذب این‌گونه راه‌حل‌ها، داشتن دانش و دانایی کافی از به‌روش‌های استاندارد یا بین‌المللی و... از طرف دیگر است. ضمن آن‌که این دانش و این آمادگی سازمانی باید در هر دو طرف شرکت مجری و شرکت کارفرما در حد مطلوب و بالایی ایجاد شده باشد.

در این راستا آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان (با مدیریت نگارنده) بر آن شده است که هم‌سو با اجرای «طرح آموزش ده هزار نفر فناور راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)»^۱ و با همکاری و حمایت‌های مادی و معنوی سازمان‌ها و انجمن‌های زیر، طرح چهارشنبه‌های فناورانه را اجرایی نماید.

۱- این طرح با هدف ایجاد زیرساخت‌های آموزشی لازم برای رفع نیاز سازمان‌های دولتی و خصوصی به نیروی کارآموده و تخصصی در حیطه پیاده‌سازی راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) تهیه و تدوین شده است.

شرکت‌های تولیدکننده و پیاده‌ساز راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

تعداد زیادی از کارگاه‌های آموزشی با همکاری متخصصان شرکت‌های تولیدکننده و پیاده‌ساز راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان؛ و همراه با نمایش قابلیت محصولات خاص هریک از آنان برگزار خواهد شد. به‌عنوان مثال تعدادی از کارگاه‌های آموزشی به تشریح یک ماژول خاص (مثلاً منابع انسانی، MRP، تعمیر و نگهداری و...) یک شرکت تولیدکننده ایرانی یا پیاده‌ساز یک محصول بین‌المللی اختصاص خواهد یافت تا مخاطبان کارگاه‌های آموزشی؛ هم شناخت بیشتری با ابعاد این ماژول پیدا کنند و هم امکان ارزیابی دیدگاه‌های گوناگون به کار گرفته‌شده در راه‌حل‌های مختلف برای آنان مهیا گردد.

شرکت‌های بهره‌بردار از راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

برخی از کارگاه‌های آموزشی با همکاری متخصصان و مدیران پروژه شرکت‌های بهره‌بردار از راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (معرفی تجربیات موفق و درس‌های آموخته‌شده پس از پیاده‌سازی) اجرا خواهد شد.

کلیه انجمن‌ها یا سندیکا‌های صنفی

کلیه انجمن‌ها یا سندیکا‌های صنفی که به‌نوعی خریدار یا بهره‌بردار این گونه راه‌حل‌ها هستند نیز می‌توانند از اجرای برخی از کارگاه‌های آموزشی و وبینارها حمایت نمایند. در این گونه موارد وبینارها می‌تواند از طریق زیرساخت حامیان نیز (به‌صورت ترکیبی حضوری و مجازی) به اجرا درآمده و حامیان از مزایا و تخفیف‌های این طرح بهره‌مند گردند.

مخاطبان طرح

همسو با اجرای طرح آموزش ده هزار نفر فناور راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (در این طرح، آموزش ۱۰۰۰۰ نفر توسعه‌دهنده نرم‌افزار موردتوجه قرار گرفته‌شده است تا حداقل ۲۰۰۰ نفر آنان، بتوانند آخرین مراحل دوره‌های آموزشی و کسب مهارت‌های لازم برای ورود به بازار کار حرفه‌ای داخل و خارج از کشور را طی نمایند. اطلاعات بیشتر در خصوص این طرح به‌زودی از طریق وبگاه «آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان» و دیگر حامیان طرح اطلاع‌رسانی خواهد شد) و در جهت توسعه کمی و کیفی صنعت نرم‌افزار در ایران، اجرای طرح چهارشنبه‌های فناورانه در دستور کار قرار گرفته‌شده است. مخاطبان این طرح شامل موارد زیر است:

- کلیه اشخاص حقیقی شاغل در شرکت‌های تولیدکننده^۲ و پیاده‌ساز^۳ انواع نرم‌افزارهای سازمانی (برنامه نویسان، طراحان سیستم، فناور و پیاده‌ساز هریک از فرایندهای اصلی همانند تولید، مالی، منابع انسانی، بازاریابی و فروش، انبار و...)
- کلیه فارغ‌التحصیلان رشته‌های نرم‌افزار، فناوری اطلاعات، مهندسی صنایع، مدیریت، مالی و منابع انسانی و دیگر رشته‌های مرتبط که

توسط دیگر دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی که تمایل دارند از این طرح حمایت نمایند نیز استفاده خواهد شد.

علاوه بر آن، با نظرسنجی از دانش‌پذیران هریک از کارگاه‌های آموزشی، امکان ارزیابی انواع بسترهای آموزشی (خصوصاً ابزارهای آموزش الکترونیکی و مجازی) مهیا و گزارش خواهد شد.

استفاده از ابزارها و زیرساخت‌های آموزشی پیشنهادی برخی از سخنرانان

با توجه به تمایل برخی از سخنرانان (خصوصاً فرهیختگان خارج از کشور) در استفاده از دیگر ابزارها و محیط‌های آموزشی (همانند ابزارهای متن‌باز یا رایگان عمومی)؛ تلاش می‌گردد که برحسب مورد انواع محیط‌های قابل‌دسترس برای آموزش‌های الکترونیکی، مجازی و حضوری مورد استفاده و مقایسه قرار گیرد.

۲- حامیان معنوی طرح

استادان و سخنرانان دانشی

طبیعتاً اصلی‌ترین حامی این طرح، استادان و سخنرانانی هستند که برای برگزاری هر یک از کارگاه‌های آموزشی اعلام آمادگی نموده یا خواهند نمود. کلیه این همکاران گرامی؛ از طریق لیست اعضای هیئت‌علمی آکادمی برنامه‌ریزی منابع سازمان، معرفی شده و همیشه از فعالیتهای علمی و دانشی آنان قدردانی خواهد شد.

انجمن انفورماتیک ایران

با توجه به این که اجرای این طرح، همسو با مأموریت‌های پیش روی گروه تخصصی نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی انجمن انفورماتیک ایران است. لذا برای شرکت در کارگاه‌های آموزشی، اعضای این انجمن از اولویت و تخفیف‌های خیلی مناسبی برخوردار خواهند شد. دیگر سازمان‌ها و انجمن‌های علمی مرتبط با صنعت فناوری اطلاعات در صورت حمایت دیگر سازمان‌ها و انجمن‌های علمی مرتبط با صنعت فناوری اطلاعات، موارد اعلام و اعضای این گونه انجمن‌ها نیز از مزایا و تخفیف‌های این طرح بهره‌مند خواهند شد.

۳- حامیان صنفی طرح

سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

با توجه به این که اجرای این طرح، همسو با برنامه‌های پیش روی کمیسیون نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی؛ سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران است. لذا برای شرکت در کارگاه‌های آموزشی، اعضای این سازمان از اولویت و تخفیف‌های خیلی مناسبی برخوردار خواهند شد.

در صورت حمایت و توافق با سازمان نظام صنفی رایانه‌ای دیگر استان‌ها، موارد اعلام و اعضای آن‌ها نیز از مزایا و تخفیف‌های این طرح بهره‌مند خواهند شد.

2- Developer

3- Implementer

MBA راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان باشند؛ و در چندین وبینار مرتبط باهم (حداقل ۱۶ ساعت آموزشی) شرکت نموده باشند، می‌تواند از طرف مرکز آموزش‌های آزاد و مجازی دانشگاه الزهرا مورد رسیدگی قرار گرفته و در صورت تأیید توسط آن مرکز، گواهی گذراندن یک واحد آموزشی مربوطه به آنان داده خواهد شد.

هزینه‌های شرکت در وبینار

هزینه ثبت‌نام برای هر وبینار جداگانه؛ با در نظر گرفتن حداقل هزینه‌ها، برحسب مورد اعلام خواهد شد.

با توجه به این‌که هدف اصلی از برگزاری وبینارهای چهارشنبه فناوریانه، بسترسازی و توسعه منابع انسانی در صنعت نرم‌افزار در ایران است لذا تخفیف‌های زیر؛ با توجه به نوع مشارکت حامیان طرح، در نظر گرفته خواهد شد.

- بین ۱۰ تا ۸۰ درصد تخفیف، برای اعضای حقیقی و حقوقی انجمن انفورماتیک ایران
- بین ۱۰ تا ۸۰ درصد تخفیف برای اعضای حقیقی و حقوقی سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور
- بین ۱۰ تا ۸۰ درصد تخفیف برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاه الزهرا
- بین ۱۰ تا ۸۰ درصد تخفیف برای دیگر دانشگاه‌ها، انجمن‌های علمی و صنفی که از طرح حمایت کرده باشند
- بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد تخفیف برای افراد معرفی شده توسط استادان وبینارها
- ۱۰۰ درصد تخفیف برای کلیه اساتیدی که از این طرح حمایت کرده‌اند
- ۱۰ تا ۵۰ درصد تخفیف برای فارغ‌التحصیلان رشته‌های فناوری اطلاعات
- علاوه بر آن برای افرادی که در «طرح آموزش ده هزار نفر فناور راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان» پیش ثبت‌نام نموده باشند (پیش ثبت‌نام در طرح مذکور هزینه‌ای ندارد) تخفیف دیگری نیز در نظر گرفته خواهد شد.

معرفی وبینارها

برای شروع این طرح، اجرای تعدادی وبینار برای فصل زمستان سال ۱۴۰۰ برنامه‌ریزی شده است. امید است اجرای این طرح از دی‌ماه سال ۱۴۰۰، با برگزاری اولین وبینار آغاز گردد. عناوین وبینارهای برنامه‌ریزی شده، تاریخ و نحوه برگزاری آن؛ و شرایط ثبت‌نام در وبینارها، به زودی اطلاع‌رسانی خواهد شد.

با آرزوی عشق ورزیدن، شاد زیستن و شاد کردن دیگران، ارزشی زیستن و یادگاری با ارزش از خود به جا گذاشتن.

می‌خواهند به‌عنوان تحلیل‌گر سیستم وارد بازار کار شده یا توانایی‌ها و دانش تخصصی خود را افزایش دهند

• کلیه مدیران، کارشناسان و فناوران فعال در شرکت‌ها و سازمان‌های (صنعتی، خدماتی و دولتی) بهره‌بردار از انواع نرم‌افزارهای سازمانی که در پی انتخاب و پیاده‌سازی انواع نرم‌افزارهای سازمانی بوده و یا دنبال افزایش توانایی‌ها و دانش تخصصی خود، برای بهره‌برداری بهینه‌تر از این گونه راه‌حل‌ها هستند

روش اجرا

برخی نکات مهم در خصوص نحوه اجرای این طرح به شرح زیر است:

- در کلیه وبینارها تلاش می‌گردد تا علاوه بر رعایت جنبه‌های علمی، دوره‌ها به‌صورت کاملاً کاربردی و با تکیه بر تجربیات کاربردی مدرسان اجرا گردد.

- در وبینارها از استادان دانشگاه، مدرسان باتجربه در صنعت و خصوصاً از ایرانیان فرهیخته خارج از کشور کمک گرفته خواهد شد.
- اجرای تعدادی از وبینارها، به‌صورت متنوع و با بهره‌گیری از مدرسان مختلف داری تجربه در صنعت (با دیدگاه‌های و معرفی محصولات متفاوت) قابل پیش‌بینی است. لذا آموزش‌پذیران همواره امکان انتخاب دارند.

- در قبل از برگزاری هر وبینار تلاش می‌گردد تا مجموعه‌ای از منابع و محتواهای کمک‌آموزشی در اختیار متقاضیان قرار داده شود. پس از برگزاری وبینار نیز اسلایدها و دیگر منابع کمک‌آموزشی معرفی شده توسط استادان در اختیار شرکت‌کنندگان قرار خواهد گرفت. علاوه بر آن امید است هم‌زمان با اجرای هر دوره تخصصی کوتاه‌مدت (به‌عنوان مثال آشنایی با تفکر سیستمی و فرایندگرایی)، علاوه بر آرشیو منابع آموزشی، یک مسیر راه^۴ برای بهره‌برداری صحیح از منابع کمک‌آموزشی نیز به متقاضیان داده شود.

- برخی از وبینارها توسط کارشناسان حرفه‌ای انواع شرکت‌های مجری ارائه خواهد شد (به‌عنوان مثال آشنایی مقدماتی با ماژول منابع انسانی می‌تواند توسط چند شرکت مختلف ارائه‌دهنده راه‌حل ارائه گردد). لذا از این منظر نیز آموزش‌پذیران همواره امکان انتخاب دارند.

- برحسب مورد و همسو با «طرح آموزش ده هزار نفر فناور راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان»، دوره‌های تکمیلی و نحوه اجرای آن توسط مرکز آموزش‌های آزاد و مجازی دانشگاه الزهرا معرفی خواهد شد.
- در مواردی که یک کارگاه آموزشی با حمایت مرکز آموزش‌های آزاد و مجازی دانشگاه الزهرا اجرا گردد، در صورت پرداخت «هزینه صدور گواهینامه»، در پایان دوره، علاوه بر «بسته کمک‌آموزشی»، از طرف آن مرکز، به شرکت‌کنندگان گواهی‌نامه شرکت در دوره اعطا خواهد شد.

- درخواست شرکت‌کنندگانی که داوطلب طی نمودن دوره پودمانی

4- Roadmap

دوازدهمین مراسم اهدای جوایز بخش ایران IEEE

- برگزیده جایزه زنان در مهندسی، خانم دکتر لیلا محمدی از پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، لوح ایشان توسط خانم دکتر عظیمی فر اهدا شد.
- برگزیده جایزه مشاور برتر، مهندس امین اتابک از دانشگاه فنی و حرفه‌ای شهرکرد، لوح ایشان توسط استاد عسکریان ابیانه اهدا شد.
- برگزیده جایزه رساله برتر، خانم دکتر مهتاب خلیلی فر از دانشگاه شهید چمران، لوح ایشان توسط استاد گرانیپایه اهدا شد.
- برگزیده جایزه پایان‌نامه برتر، مشترکا مهندس محمد رئیس پور از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مهندس حامد لاستجردی از دانشگاه صنعتی شریف، لوح ایشان توسط دکتر یوسفی اهدا شد.
- برگزیده جایزه پروژه کارشناسی، مشترکا مهندس ابوالفضل غیائی مقدم از دانشگاه شمس‌پور، مهندس علی رضانی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر و پروژه‌های قابل تقدیر مشترکا مهندس دانیال فرج‌زاده از دانشگاه بوئین زهرا و خانم مهندس فاطمه اسماعیلی از دانشگاه صنعتی سهند تبریز، لوح ایشان توسط خانم دکتر طایفه محمودی اهدا شد.
- برگزیده شاخه برتر، شاخه دانشجویی دانشگاه تربیت مدرس، استاد مشاور آقای دکتر عروجی و رئیس شاخه مهندس بشیر فعله‌گری، لوح ایشان توسط دکتر صورتگر اهدا شد.
- برگزیده شاخه قابل تقدیر، مشترکا شاخه دانشجویی دانشگاه شمس‌پور استاد مشاور دکتر رضوانیان، رئیس شاخه مهندس غیائی مقدم و شاخه دانشجویی دانشگاه فنی و حرفه‌ای شهرکرد استاد مشاور مهندس اتابک و رئیس شاخه مهندس رضا گوینده نجف آبادی لوح ایشان توسط دکتر صورتگر اهدا شد.
- شایان ذکر است طبق روال هرساله حامیان مالی سه جایزه استاد جبه‌دار، استاد کارولوکس و استاد فخرا، بنیاد حامیان دانشکده فنی دانشگاه تهران و جایزه استاد حکاک، خانواده مرحوم و بقیه جوایز پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات می‌باشد.
- دوازدهمین مراسم اهدای جوایز بخش ایران انجمن مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) با حضور پروفیسور سیفور رحمان رئیس IEEE و اعضای اجرایی، مشاوران و شاخه‌های دانشجویی بخش ایران، رئیس بنیاد حامیان دانشکده فنی دانشگاه تهران، استادان، کارآفرینان و افرادی از بخش صنعت در تاریخ پنج‌شنبه ۱۸ آذر ماه ۱۴۰۰ به‌صورت مجازی برگزار شد.
- جوایز امسال به شرح زیر به گیرندگان اعطا شد:
- برگزیده جایزه استاد پیشکسوت در امر آموزش، شادروان استاد شاهرخ فرهنگی از دانشگاه تهران، لوح ایشان توسط استاد فیض اعطا شد.
- برگزیده جایزه پیشکسوت در امر پژوهش، استاد حسین حسینیان از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، لوح ایشان توسط استاد احمدرضا شرافت اهدا شد.
- برگزیده جایزه آموزشی استاد جبه دار مارالانی، استاد زین العابدین نواب شیرازی از دانشگاه تهران، لوح ایشان توسط استاد جبه‌دار اهدا شد.
- برگزیده جایزه پژوهشی استاد محمد حکاک، دکتر خشایار مهرانی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، لوح ایشان توسط مهندس حکاک اهدا شد.
- برگزیده جایزه پژوهشی استاد کارو لوکس، استاد محمدرضا اکبرزاده توتونچی از دانشگاه فردوسی مشهد، لوح ایشان توسط استاد رضا فرجی دانا اهدا شد.
- برگزیده جایزه پژوهشی استاد فخرا، دکتر وحید غفاری نیا از دانشگاه صنعتی اصفهان، لوح ایشان توسط دکتر هادی مرادی اهدا شد.
- برگزیده جایزه مهندس پیشکسوت، مهندس حمید کشاورز از شرکت کرو، لوح ایشان توسط مهندس ریاضی اهدا شد.
- برگزیده جایزه کارآفرین برتر، مهندس عبدالرضا یعقوب‌زاده از شرکت پویندگان راه سعادت، لوح ایشان توسط استاد سلطان‌نایان‌زاده اهدا شد.
- برگزیده جایزه آموزشی و پژوهشی رده جوان، مشترکا دکتر محسن حمزه از دانشگاه تهران و دکتر امین امین‌زاده گوهری از دانشگاه خاتم، لوح ایشان توسط استاد فتوحی اهدا شد.

زنگ تفریح

سؤال امتحانی

۶. اگر دیدید که خوابیده‌اند، آن‌ها را به دپارتمان امنیت بفرستید.
۷. اگر آن‌ها آجرها را تکه‌تکه کرده بودند، آن‌ها را در واحد فناوری اطلاعات به خدمت بگیرید.
۸. اگر بیکار نشسته بودند، آن‌ها را به دپارتمان منابع انسانی شرکت بفرستید.
۹. اگر آن‌ها گفتند که ترکیبات مختلفی را امتحان کرده‌اند اما حتی یک آجر هم جابجا نشده بود، آن‌ها را در بخش فروش شرکت به خدمت بگیرید.
۱۰. اگر دیدید که اتاق خالی است و آن‌ها آنجا را ترک کرده‌اند، آن‌ها را به دپارتمان بازاریابی بفرستید.
۱۱. اگر دیدید که کنار پنجره ایستاده‌اند و به بیرون خیره شده‌اند، محل کارشان واحد برنامه‌ریزی استراتژیک خواهد بود. و بالاخره ...
۱۲. اگر دیدید که دارند با هم حرف می‌زنند و حتی به یک آجر هم دست نزده‌اند، به آن‌ها تبریک بگویید و پست‌های مدیریتی برایشان در نظر بگیرید.

ریاضیات ضعیف باکتری‌ها

به نظر می‌رسد که باکتری‌ها زیاد حساب و کتاب سرشان نمی‌شود چون برای چند برابر شدن به جای ضرب از تقسیم استفاده می‌کنند.

یک زبان نسل پنجم برای کامپیوتر بنویسید و با استفاده از آن زبان، یک برنامه کامپیوتری بنویسید که بقیه سؤالات این امتحان را برای شما پاسخ دهد.

گزینش کارمند

مدیر منابع انسانی شرکت: قربان سه نفر را مطابق باشرایطی که اعلام کرده بودیم، برای استخدام در شرکت انتخاب کرده‌ایم. در چه بخشی آن‌ها را به خدمت بگیریم؟

مدیرعامل: ۱۰۰ تا آجر در یک اتاق در بسته بریزید. بعد آن‌ها را داخل آن اتاق کنید و در را ببندید. پس از چند ساعت برگردید و وضعیت را بررسی کنید:

۱. اگر آن‌ها مشغول شمردن آجرها بودند، آن‌ها را در حسابداری شرکت به خدمت بگیرید.
۲. اگر آن‌ها سرگرم بازشماری آجرها بودند، آن‌ها را در واحد حسابداری قرار دهید.
۳. اگر آن‌ها تمام اتاق را با آجرها به هم ریخته بودند و آجرها را پخش و پلا کرده بودند، آن‌ها را به قسمت مهندسی بفرستید.
۴. اگر آن‌ها آجرها را به ترتیب عجیب و غیرمعارفی چیده بودند، محل کارشان واحد برنامه‌ریزی خواهد بود.
۵. اگر داشتند آجرها را به سمت هم پرت می‌کردند، آن‌ها را در واحد عملیات به خدمت بگیرید.

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی

آفرینش رایانه کیهان



آریانا پرداز آینده



آریا سپ مدیریت سیستم پردازشگر



ایریسا (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 فرآیند



تحقیق و توسعه ارتباط



تیم یار کیش



شرکت توسعه سرمایه گذاری شبا



چارگون



درگاه ارتباطات جدید



راهکارهای برتر یکپارچه سپارد اروین



رایاوران توسعه



راهبر نیروی خراسان (رانیر)



رایانش دانش محور نوین تک



مهندسی رای دانا آفرین



سامانه پرداز اریس



پایه ریزان راه کارهای فراگیر



سامه آرا پردازشگر



سامانه پی نگار هوشمند



سبز داده افزار



سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا



سیما رایان روز



سند پرداز



شرکت داده پردازان پرسیس پویا



شماران سیستم



شرکت باران آبی بلورین



شرکت فنی و مهندسی و خدماتی پیام صنعت صدا



صنایع انفورماتیک سدید رادین



گروه نرم افزاری پیوست



گلرنگ سیستم



فناوری نوین رایا شریف



فراپوم کسب و کاری نوآوری باز



فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)



داده ورزی فرادیس البرز



نوید ایرانیان (گسترش فضای مجازی)



نماتک ایرانیان



مانیر (مشاورین انفورماتیک نیرو)



مهندسی بهینه ایران



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

پدراش اطلاعات و ارتباطات هاماوران آسیا



پندار پاکان پاندرا



توسعه هوش موازی



توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان



توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارنوبین



تدبیرگران نوآوری رایسان



تیم تعمیرات و نگهداری خطوط لوله
خاورمیانه



خدمات مهندسی فن آوری های طیف
گستر اطلس طاها



خبره حسابان ره آورد



چشم انداز تجارت به دان



داده پردازان احداث



داده کاوان پیشرو ایده ورائنگر



رایان پرتو نگار



رادمان ارتباط نوتریکا



سنجه حساب



سپهر اندیش حساب آسیا



آریو برزن نوین



آمایشگران تجارت کامیاب



ایده زرین پرهام



اپیلیکشن پوستر



ارقام نگار اندیشه



شرکت پارسا نوآوران سامان ایرانیان



اطلاعرسانی پیوند داده‌ها



ایران رایانه



اصحاب رسانه پویا



ایده‌پرداز تجارت مهر آفاق



آریانا پرداز آینده (آریا)



انتقال دانش صنعت انرژی برق



بهسازان ملت



پیشگامان فن آور هوداد



پندار کوشک ایمن



پژند الکترونیک



مدیریت سیستم های دیجیتال



مهندسی نرم‌افزاری رایورز



مهندسی نرم افزار فرارای (سهامی خاص)



مبنا داده ارتباط شبکه



نماد ایران



داده پردازی نیلرام مانا



گروه مشاورین ورائنگر نوین



کوشمیان پارت پیشرفته



گام الکترونیک



همکاران سیستم



هورماه رابین خاور



مشاوران یام آذر



اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم‌افزارهای کارپردی

آریا ایمن تدبیر



آناد صنعت سپهر



آریاز بهگران کسب و کار



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

کیان سرویس صدرا



گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
هیواتک



گروه شرکت های مهندسی نرم افزار
فراپیام



گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستانگر



گستره چتر نیلی



عارف رایانه



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



بهسازان ملت



بانک اقتصاد نوین



بانک آینده



به پرداخت ملت



متین شبکه ویستا



فاوا وب بیست و چهار



فناوری ارتباط امن خاورمیانه



فن آوران مشاور همراه آسایش



فناوری نوین زنجیره بلوکی سگال



همراهان سیستم گوهر



فناوران اطلاعات پردازش هیرا



یوتاب ارتباطات آرینا



نرم افزاری امن پرداز



نوبین آوازه گران فرا وب



نیکو داده ی مجازی زیگورات



شرکت نواندیشان مدیا نام



شرکت ویرا سگال کارو



رهبیاب ریان فردا



مدار گسترش فناوری اطلاعات



مهندسی رز آتدیشه هوشمند



سروش رایانه ایرانیان



سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان پرتو
گستر آریا



سامانه های یکپارچه سیمرغ تجارت



شایگان سیستم



شرکت اطلاع رسانی پیوند داده ها



شرکت آوید پیک فردا



شرکت مشاورین انفورماتیک نیرو (مانیر)



شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند



صنایع فن آوری طراحان بهینه



مدیریت صنعت نکو



مهندسی سیستم های هوشمند



بدیع اصفهان



مهندسی تکرر سیستم



مهندسی نرم افزار فرا پیام



مهندسین مشاور نقش بوستان گستر



مجمع داده ها و سیستم ها (MDS)



موسسه حقوقی و مطالعات اقتصادی



آرمان ایرانیان

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک
تجارت ایرانیان



شرکت سامان ایمن پرداز شرق پاژ



شرکت صنایع الکترونیک فاران



شرکت توسعه فن افزار توسن



داده پردازی ایران



رایانه خدمات امید



شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران



سامانه تبادل الکترونیک دفاتر پیشخوان
دولت



سامانه واریزی



مشاورین بهبود روش ها و
سامانه های مبنا



فاوا هزاره کیش



فن آوران اطلاعات آسام



فناوری اطلاعات ناواکو



فرانگر صنعت کارت اریا



گرایش تازه کیش



تلکام سافت



شرکت کسب و کارهای نوپای خاورزمین



شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا



شرکت آوید پی فردا قشم



شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک



شرکت توسعه سامانه نرم افزاری نگین
(توسن)



ماتریس تحلیلگران سیستم های پیچیده



خدمات انفورماتیک



توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن



خدمات ماشین های اداری امیم رایانه



سامان امنیت پرداز کیش



سفیر آبی آرام



شرکت سامانه واریزی



شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان



پدیسار انفورماتیک ایران



پرداز گستر تدبیر



پردازشگران سامان



پرداخت الکترونیک سداد



پویا



پردازش اطلاعات مالی پارت



پایا انرژی باتاب



پایا تراکنش هزاره سوم



توسعه سامانه های نرم افزاری نگین



توسعه فن آوران لوتوس شبکه



توسعه فناوری رفاه پردیس



توسعه خدمات الکترونیکی آدونیس



ثامن ارتباط عصر



تامین کالای پتروسینا



تجارت الکترونیک پارسیان کیش



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

مهندسی سازه اطلاعات سامان



هاست ایران

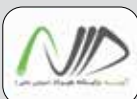


شرکت هزار یک فرصت



اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت افزار

آوید رایانه هیراد



آلبالو رایانه سخت افزار



آرین وب ایرانیان



آوش افزار



آرسسس پارت پرداز قرن



آکام پردازش پارس



ایمن تصویر مهرگان



ایمن سازان تارنمای ایرانیان



امن پرداز ان سورنا



ارم تک مبین



امواج گستر نوین



ایده آل ارتباطات قرن



رایان هوشمند نوین



روند تازه



دانش افزار نارون شریف



فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس



پردازش سدید



فن آوری اطلاعات پارسیان میزبان



توسعه فن آوری اطلاعات فراهم افق پارس



فرابرد داده های ایرانیان



فناوری رادین پاسارگاد



شرکت کلید گستر بینا (نت بینا)



شرکت درگاه داده آسمان



شرکت فن آوری اطلاعات لونا پارس



کیانا پارسیان کیش



کلیدگستر آینده (نت بینا)



گروه شرکت های فن آوا



مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات و فرهنگی ندا رایانه



گسترش فناوری های نوین



توسعه فناوری اطلاعات خوارزمی



صنایع پرسو الکترونیک



اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال ها

آسیانت چهارمحال



ارتباطات مبین نت



افرا فناوری ایکاد



بهسو نوران نارین



افرانت



فرا ارتباط کویر کاشان



پارس لین



تندیس تلاش و تفکر



توسعه فناوری ریز فن پردازش پرشین



توسعه فناوری ریز فن پردازش پرشین



داده پردازی پویای شریف



داده پردازان اسپیناس وب



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

بهاور فناوری ویرا



پارسیان فیبر ارتباط



پرتو بیتا جاوید



پیشرو توسعه نوآوران آرتا



ترویج صنعت سومی پارسیان



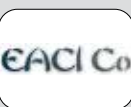
تحلیلگران شبکه گستر پارسه



تحلیلگران اطلاعات نگاره



تحلیلگران ارتباط ایرانیان



توسعه داده‌پردازی بنیس



تامین و توسعه فناوری کوثر



توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات
راهکار مفید پرداز



توسعه صنایع زیر ساخت سگال فرتاک



دانشگاه آزاد علوم تحقیقات
خوزستان



شرکت رایانه همراه کیان



رایان مهر الکتریک



خدمات انفورماتیک رابین سیستم



شرکت ارتباطات نوین اکابر



شرکت فنی مهندسی نوآوران
افرا تک هوشمند



شرکت مهندسی پیما عمران نیرو



شبکه پردازان ریتون



شرکت شبکه بانان پاژ



شرکت تجارت سرور ماندگار



شرکت آوای همراه هوشمند
هزاردستان (کافه بازار)



شرکت مهندسی سیستم‌های اطلاعاتی
پیشرو



شبکه اندیش آژمان



شرکت فناوریان آتیه گنومات



شبکه گستران یاقوت سرخ



شبکه گستر فن آوا



توسعه سرمایه گذاری گروه آروند



برد پرداز رایانه



بانی رایان پرداز نو



بهاور فناوری ویرا



توسعه فناوری برنا پارسه



تجارت سرو پارسه



توسعه فناوری تجارت حکمت



توسعه و تجهیز فدک رایان



پارس فایبرنت



پندار کوشک ایمن



پایه ریزان فناوری داتیس



پارس تکنولوژی سداد



پیش‌تازان اندیشه پویا



داتیس آریانا تیم



داده پرداز و شمند رادیس



سرو حامی پارس



شرکت آوا فناوری ماندگار



خدمات آواژنگ



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شرکت توسعه ارتباطات پویا اندیش



فن آوری اطلاعات و ارتباطات
آرمان تندیس ایرانیان (فن آرا)



کاسپین آبی آریانا



کارنما رایانه



کیسان صنعت ایرانیان



کیسون



گسترش داده باران آذربایجان



گروه مهندسی فرایند



گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان



لایف سرویس پارسه



مهندسی رایان توان افزار



ماهان شبکه ایرانیان



شرکت ماکان پرتو پردازش
خاورمیانه



مهندسی شبکه گستر



مهندسی کارن پارت شرق



مهندسی افق داده ایرانیان



فناوران اهل قلم نوین



فراز اطمینان کیا مهر



فناوری اطلاعات سهلان



فرصت کیش



مهندسی ارتباطات دوربرد فارس



مفتاح رایانه افزار



مهندسی رادین راهبرد رایانه



مهندسی فناوران آریس آریانا



شایان توسعه البرز



شبکه پایدار فناوری اطلاعات



شرکت ویرا اندیش خاورمیانه



ویرا شبکه امن راشا



صبا کاربردلنا



صنایع پرسو الکترونیک



شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو
خاورمیانه



رهاورد نوین رسام آسا



رابین نوآوری برساد



رادمان داده پردازی فرنام



رهنمون فناوری اطلاعات



خدمات آواژنگ



خدمات کامپیوتری خانه سیستم



خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا



رایان ارتباط گستر تاو



داده پردازان فن آوری اطلاعات و
ارتباطات جم



سرو رایانه



سیمرغ سامانه تهران



سامان کارین فناوری هیراد



شبکه گستر نسل جدید



فرا ارتباط گستر پویا

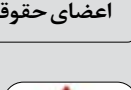


فاوا پارس الکترونیک فارس ویرا



لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

توزیع برق آذربایجان		سامانه ورز هزاره		مهندسین مشاور ارتباط گستران شرق	
شرکت توسعه فناوری آریا رهجو		کامپیوتری خانه سیستم		نوبین ارتباط نوآوا	
ترابری بین المللی پرس		مدیریت پروژه نیروگاه‌های سولار		نوآوران سامانه سهند ایماژ	
تجارت الکترونیک تدبیر کیش		ماهان شبکه ایرانیان		شرکت	
پردازش هوشمند البرز		اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات		اندیشه پرداز دوران	
خدمات مشاور خرد پیروز				انتقال داده پرشین	
زورق آرامش		آمایشگران تجارت کامیاب		ویژن پلاس اروپا	
راه آرمان مهر نیکان		آئین تجارت الکترونیک آوا		نگرش تحلیل سیستم‌ها	
شرکت فناوری اطلاعات سات بان		ایریسا		نویان ابر آوران	
شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو		استاندارد تکنولوژی کایند		نوآوران اندیش رایانه غرب	
شرکت سروش آفرینان دیبا		اتصال صنعت میانه		نوبین داده روناش	
مطبوع عمران		شرکت اکسین ایمن نیکراد		یاشار طرح آذربایجان	
مهندسی و ساخت بویلر مینا		رادمان ارتباط هوشمند افزار		اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه	
گروه کارخانجات چینی مقصود		پارسین تجارت پایا کیش		پروژه کاران کوروش پرشیا	
گسترش فناوری اطلاعات ستاره ویدا		پردیس خدمات هزاره کیش		فناوران اطلاعات بهاران	
		پژوهشگاه فضایی ایران		اندیشه وران	

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

موسسه حقوقی واقتصادی آرمان ایرانیان



سماتک



مهندسی آریا تدبیر ایلیا



طرح و توسعه الکترونیک افق



شاهین دریا خزر رامسر



مهندسی شریف بروودت



رایمندان تالی پارسه



فناوری اطلاعات بین الملل



طبیعت زنده



سرآمد فناوری اطلاعات



مؤسسه عالی مدیریت دانش



فن آوران سپاکو رایانه



شرکت مشاور فن آوران و اطلاعات فهامه



کهکشان نور



بازرگانی برزان تجارت ارغوان



شرکت شبکه گستر ساینا



شرکت علم یاران



فناو گستر روبینا



مهندسی کاربرد سیستم سدید



گروه فنی مهندسی ایده سازان
مبتکر قرن



فن آوری اطلاعات ویژن



اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه
وب فارسی

گذرگاه امن آسیا



نوبین پردازان آتیه عصر ویرا



به رسان پویا



مهندسی اوژن تدبیر پارس



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

آکادمی یاسان



گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و
اصلیت ماندگار



الهه کوچک نرم افزار



آماج فناوری اطلاعات
و ارتباطات ایرانیان



مدیریت فضای توسعه گستر
صادرات آزاد



توسعه الکترونیک ماهان



الماس رایان ایرانیان



فناوری پیشرفت تجیر



تارا فرآیند تهران



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



تیوا سیستم



پژوهشگاه آفاق دانش خوارزمی



توسعه نو آوری و تجارت آسانا



موسسه رایان تدبیر ایتوک



