گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و هشتم، مهر و آبان ۱۴۰۵، شمارهٔ ۲۸۶

www.isi.org.ir

- بدهی فنّی در عصر هوش مصنوعی
- وحشت داگلاس هافستادتر
- معرفی شاخص‌های جهانی امنیت سایبری
- آداب هوش مصنوعی(قسمت هشتم)
- بزرگ‌ترین نبرد ما (قسمت اوّل)
- گزارش رویداد روز جامعهٔ پروسسینگ تهران
- پی‌آیند خوداظهاری خاطرات پیشکسوتان(زهرا میرحسینی- مسیح قائمیان)
- درگذشت دیوید فاربر، پدربزرگ اینترنت
- شانزدهمین مراسم اهدای جوایزIEEE بخش ایران
- چارچوب یک مدل پیشنهادی برای تدوین برنامه‌های درسی
- گودل، اِشر و باخ: بافته‌ای زرّین و ابدی
- اخبار، گزارش، در آینهٔ رسانه‌ها، سرگرمی



منتشر شد!



مبانی معماری سازمانی

رضا کرمی

تهیه کتاب از دفتر
انجمن انفورماتیک ایران
۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

منتشر شد!

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

تهیهٔ کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران

۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱



ضا

انجمن انفورماتیک ایران تاسیس ۱۳۵۷
INFORMATICS SOCIETY of IRAN

Sponsored and Indexed by CIVILICA
We Respect the Science

ISC

IEEE IRAN SECTION

دهمین همایش

پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران

10th Iranian Conference on Advances in Enterprise Architecture

حکمرانی مبتنی بر معماری سازمانی
با هدف تاب‌آوری کسب‌وکار

محورهای همایش

- چارچوب‌ها، مدل‌ها و متدولوژی‌های معماری سازمانی
- مدیریت، راهبری و نگهداشت معماری سازمانی
- هوشمندسازی معماری سازمانی
- تحول دیجیتال و معماری سازمانی تطبیق‌پذیر
- مدیریت دانش و حکمرانی داده در عصر هوش مصنوعی
- فناوری‌های نوین، زیرساخت‌های مدرن و معماری ابری
- معماری سرویس‌گرا و یکپارچه‌سازی سازمانی
- معماری کسب‌وکار
- معماری سازمانی و حکمرانی در بخش‌های تخصصی

تاریخ‌های مهم

مهلت ارسال مقالات به همایش..... ۰۳ مهر ۱۴۰۵

اعلام قبولی یا رد مقالات..... ۰۸ آبان ۱۴۰۵

مهلت ثبت‌نام و ارسال نهایی مقالات..... ۲۲ آبان ۱۴۰۵



دکتر فریدون شمس علیئی

دبیر همایش



دکتر حسن حقیقی

دبیر علمی همایش

مکان برگزاری: دانشگاه شهید بهشتی، مرکز همایش‌های بین‌المللی

۳ و ۴ آذرماه ۱۴۰۵

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

۰۲۱-۲۲۴۰۹۶۰۹ | ۰۲۱-۲۲۴۲۴۵۷۲

https://icaea.sbu.ac.ir/2026

icaea@sbu.ac.ir

Scan Me!

POSTEX پستکس

ICAEA 2026

انجمن انفورماتیک ایران
INFORMATICS SOCIETY of IRAN

Sponsored and Indexed by CIVILICA
We Respect the Science

ISC

IEEE IRAN SECTION

دهمین همایش
پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران

محورهای علمی همایش

۳ و ۴ آذرماه ۱۴۰۵ | دانشگاه شهید بهشتی



دکتر سید رئوف خیامی

چارچوب‌ها، مدل‌ها و متدولوژی‌های معماری سازمانی

- تطبیق و تکامل چارچوب‌های مرجع
- رویکردهای نوین در مدل‌سازی و طراحی معماری



دکتر فریدون شمس علیئی

مدیریت، راهبری و نگهداشت معماری سازمانی

- حکمرانی تاب‌آور مبتنی بر معماری برای تداوم کسب‌وکار
- ارزیابی، بلوغ و نگهداشت معماری
- مدیریت مخاطرات و تاب‌آوری معماری سازمانی



دکتر علیرضا شاهلی سندی

هوشمندسازی معماری سازمانی

- معماری سازمانی عامل‌محور (Agentic EA)
- معماری سازمانی تقویت‌شده با هوش مصنوعی (Augmented EA)



دکتر سید اکبر مصطفوی

تحول دیجیتال و معماری سازمانی تطبیق‌پذیر

- معماری سازمانی در خدمت تحول دیجیتال
- معماری ترکیب‌پذیر و رویدادمحور



دکتر علی کمندی

مدیریت دانش و حکمرانی داده در عصر هوش مصنوعی

- حکمرانی، استراتژی و معماری داده
- تحلیل داده، هوش تجاری و تصمیم‌یاری



دکتر بهار فراهانی

فناوری‌های نوین، زیرساخت‌های مدرن و معماری ابری

- زیرساخت‌های ابری و مدرن در معماری سازمانی
- فناوری‌های نوین و معماری سازمانی



دکتر صادق علی‌اکبری

معماری سرویس‌گرا و یکپارچه‌سازی سازمانی

- طراحی، توسعه و سازمان‌دهی سرویس‌ها
- یکپارچه‌سازی و تعامل‌پذیری سرویس‌ها



دکتر اسلام ناظمی

معماری کسب‌وکار

- معماری قابلیت‌مبنا و مدل‌سازی کسب‌وکار
- مدیریت هوشمند فرایندهای کسب‌وکار



دکتر فرهاد مردوخی

معماری سازمانی و حکمرانی در بخش‌های تخصصی

- معماری سازمانی در حکمرانی عمومی و دولت هوشمند
- معماری سازمانی در صنایع تخصصی

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

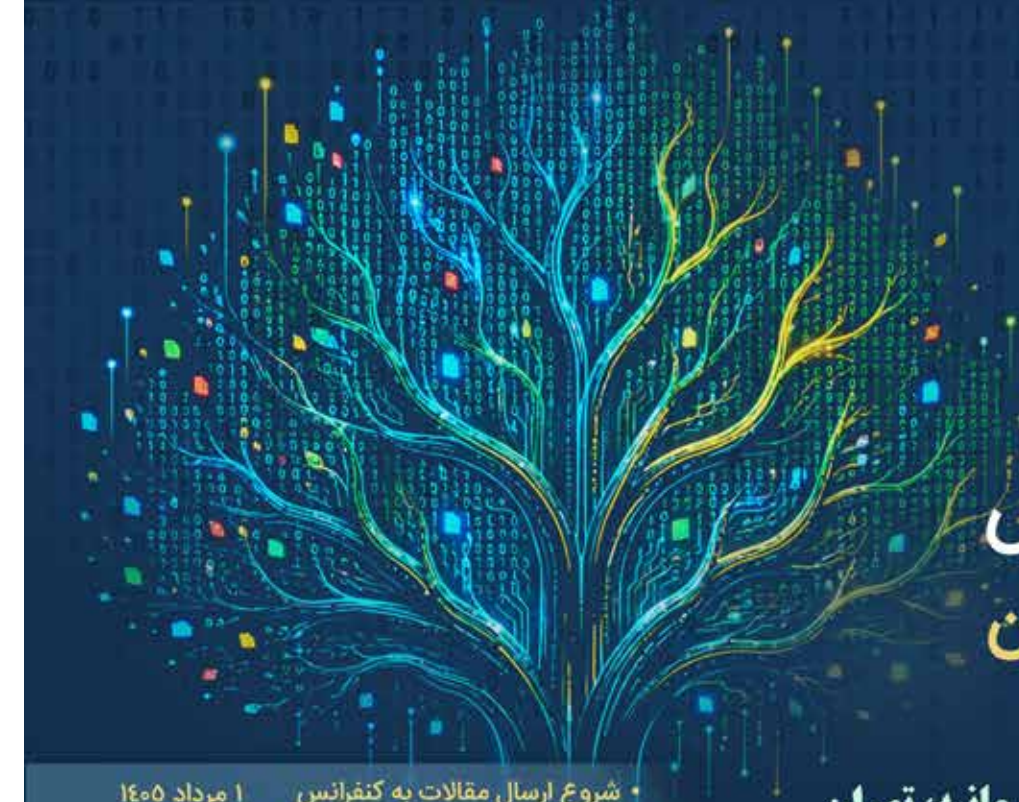
۰۲۱-۲۲۴۰۹۶۰۹ | ۰۲۱-۲۲۴۲۴۵۷۲

https://icaea.sbu.ac.ir/2026

icaea@sbu.ac.ir

Scan Me!

POSTEX پست‌کس



IPM پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

ISC Islamic World Science Citation Center

ISI INFORMATIOCS SOCIETY of IRAN

هشتمین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، فرمانیه، تهران

۷ و ۸ بهمن ماه ۱۴۰۵

http://csipm.ac.ir/nic/1405

- شروع ارسال مقالات به کنفرانس ۱ مرداد ۱۴۰۵
- پایان ارسال مقالات به کنفرانس ۳۰ آبان ۱۴۰۵
- مهلت ارسال پروپوزال کارگاه ۲۰ آذر ۱۴۰۵
- مهلت ارسال نسخه نهایی مقالات ۳۰ آذر ۱۴۰۵
- برگزاری کنفرانس ۷ و ۸ بهمن ۱۴۰۵

محورهای کنفرانس

سیستم

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

هوش مصنوعی

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

تئوری

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

زمینه‌های بین رشته‌ای

- پردازش نامه‌های کلان
- بیوانفورماتیک
- گرافیک کامپیوتری
- اقتصاد و محاسبات
- تعامل انسان و کامپیوتر
- رباتیک
- مصورسازی
- اینترنت اشیا
- دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

روسای کنفرانس:
م. ج. ا. **لاریجانی**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
ا. **نقیب‌زاده مشایخ**، انجمن انفورماتیک ایران

دبیر کنفرانس:
ا. **خونساری**، دانشگاه تهران

کمیته علمی کنفرانس:
س. **محمدی**، دانشگاه تهران (دبیر علمی)

مسئولین شاخه‌های علمی:
ح. **سربازی آزاد**، دانشگاه صنعتی شریف (شاخه سیستم)
ر. **حسینی**، دانشگاه تهران (شاخه هوش مصنوعی)
م. **علیزاده**، دانشگاه تهران (شاخه تئوری)
ک. **کاووسی**، دانشگاه تهران (شاخه زمینه‌های بین رشته‌ای)

کمیته اجرایی کنفرانس:
ی. **منصوری**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (کارگاه‌ها)
س. **اوجاقی**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (تبلیغات)
س. **صفری**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (اینترنت)
م. **ذاکری**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (انتشارات)
ا. **تن قطاری**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (پایگاه استنادی جهان اسلام)
پ. **دربانی**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (سامانه مجازی)
م. ح. **محوری**، (ارتباط با صنعت)
ر. **آزادتیرگان**، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (امور اجرایی)

نشانی دبیرخانه کنفرانس: تهران- خ شهید لـواسانی- جنب برج کـوه نور- پلاک ۷۰- پژوهشگاه دانش‌های بنیادی- پژوهشکده علوم کامپیوتر
تلفن: ۲۲۸۲۵۳۵۴-۰۲۱ نمابر: ۲۲۸۲۵۴۵۴-۰۲۱ آدرس پست الکترونیکی: nic@ipm.ir



تهیـــهٔ کتـــــاب از دفتر
انجمن انفورماتیک ایران
۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

ماهنامهٔ انجمن انفورماتیک ایران
(فعلاً هردوماه یکبارمنتشرمی شود.)

گزارش کامپیوتر

سال چهل و هشتم، مهر و آبان۱۴۰۵، شمارهٔ ۲۸۶



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

● مقاله	**وحشت داگلاس هافستادتر: آیا منزلت، قریحه و روح انسانی در خطر است؟**- علیرضا خلیلیان	۱۴
	بدهی فنّی در عصر هوش مصنوعی- سیّدعلی آذرکار	۲۲
	معرفی شاخص جهانی امنیت سایبری - مهشید دولت مدلی	۴۰
	بزرگ‌ترین نبرد ما: بازپس‌گیری آزادی، انسانیّت وکرامت در عصر اینترنت(قسمت اوّل) - ابراهیم نقیب زاده مشایخ	۵۶
	آداب هوش مصنوعی(قسمت هشتم)-محسن رئیس قاسم	۶۵
	دوقلوی دیجیتال فراتر از نمایش داده- امیرحسین استاد حسین	۹۰
● گزارش ویژه	**پی‌آیند خودداظهاری خاطرات پیشکسوتان** - زهرا میرحسینی- مسیح قائمیان	۴۳
● گزارش	**برگزاری رویداد روز جامعهٔ پروسسینگ تهران**- آرش ابراهیمی فر	۲۶
	شانزدهمین مراسم اهدای جوایز IEEE بخش ایران	۸۴
	انتشار شمارهٔ ۴۲ مجلّهٔ علوم رایانشی	۹۲
● بخش‌ها	**اخبار (انجمن،ایران،جهان)**	۸
	دیدگاه- چارچوب یک مدل پیشنهادی برای تدوین برنامه‌های درسی- سیّد ابراهیم ابطحی	۳۲
	یادنامه-درگذشت دیوید فاربر، پدربزرگ اینترنت- ابراهیم نقیب زاده مشایخ	۵۴
	در آینهٔ رسانه‌ها- تفکر دارد به کالایی لوکس بدل می شود- محمّدمهدی پور	۶۲
	کتاب‌شناسی- گودل، اِشر و باخ: بافته‌ای زرّین و ابدی- علیرضا خلیلیان	۸۶
	سرگرمی	۹۵

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

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

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

نشانی دفتر انجمن انفورماتیک ایران

خیابان وصال - کوچه شفیعی- پلاک ۵ تلفن:
٦٦٤١٢٩٧٦

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

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



اخبار انجمن

انتشار کتاب مبانی معماری سازمانی

کتاب "مبانی معماری سازمانی" نوشتهٔ آقای مهندس رضا کرمی، سرپرست گروه تخصّصی معماری سازمانی انجمن انفورماتیک ایران در آبان‌ماه ۱۴۰۵ از سوی انجمن انتشار یافت.

مراسم رونمایی از این کتاب در جریان برگزاری دهمین همایش پیشرفت‌های معماری سازمانی ایران انجام خواهد گرفت.

این کتاب با حمایت مالی شرکت نرم‌افزاری گلستان انتشار یافته است که بدین‌وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه قدردانی به عمل می‌آید.

علاقه‌مندان برای تهیهٔ کتاب می‌توانند با دفتر انجمن تماس بگیرند.

انتشار کتاب بزرگ‌ترین نبرد ما

کتاب "بزرگ‌ترین نبرد ما : بازپس‌گیری آزادی، انسانیت و کرامت در عصر اینترنت" نوشتهٔ فرانک مک‌کورت و مایکل کیسی با ترجمهٔ آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ از سوی انجمن انفورماتیک ایران منتشر شد.

هوش مصنوعی به دلیل نرم‌افزار بسته‌ای که توسط بُن‌سازه‌های بزرگ توسعه داده‌شده و در مالکیّت آن‌هاست به سرعت در حال پیشرفت است. مردم در غبار و گیجی مانده‌اند و با آن همگام نشده‌اند. به عبارتی:

- احساسات ما هنوز در دوران پارینه‌سنگی است.
- نهادهای ما هنوز قرون وسطایی هستند.
- امّا فناوری ما در حال خداگونه‌شدن است.

این کتاب بیدارباش به موقعی برای مقابله با خطرات ذاتی انقلاب دیجیتال ما و بیانیه‌ای برای راهی نو به سوی آینده است.

کتاب بزرگ‌ترین نبرد ما با حمایت مالی شرکت پویا انتشار یافته که بدین وسیله از مدیریت آن شرکت صمیمانه قدردانی می‌گردد.

علاقه‌مندان برای تهیهٔ کتاب می‌توانند با دفتر انجمن تماس بگیرند.

انتشار کتاب هوش مصنوعی در خدمت بشریّت

کتاب هوش مصنوعی در خدمت بشریّت نوشتهٔ جیمزاونگ، اندید ما و سیوک‌سیوک‌تان با ترجمهٔ آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ در مهرماه ۱۴۰۴ از سوی انجمن انفورماتیک ایران در ۱۰۰۰ نسخه انتشار یافت.

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

علاقه‌مندان برای تهیهٔ کتاب می‌توانند با دفتر انجمن تماس بگیرند.

انتشار شماره ۴۲ مجلّهٔ علوم رایانشی

شمارهٔ ۴۲ مجلّهٔ علوم رایانشی، مربوط به پاییز ۱۴۰۵ انتشار یافت. در این شماره۷ مقاله به چاپ رسیده است.

چکیدهٔ مقالات انتشار یافته در این مجلّه، در همین شماره گزارش کامپیوتر درج گردیده است.

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

عضویت دائمی در انجمن

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

بنا براین مصوّبهٔ هیئت مدیره، اعضای حقیقی با پرداخت ۵۰ میلیون ریال و اعضای حقوقی با پرداخت ۵۰۰ میلیون ریال به عضویت دائمی انجمن درخواهند آمد.

تأمین محلّی ثابت برای دفتر انجمن، از هدف‌های دیرپای انجمن بوده است و هیئت مدیرهٔ فعلی انجمن تمام تلاش خود را برای تأمین بودجهٔ کافی برای خریداری محلّی بدین منظور به‌کار گرفته است.

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

تاکنون این افراد و شرکت‌ها به عضویت دائمی انجمن درآمده‌اند:

اعضای حقیقی

۱. آقای علی موفّقی اردستانی
۲. آقای وحید مجیدی
۳. آقای امیر خاوران
۴. خانم لادن جزی
۵. آقای علیرضا خلیلیان
۶. آقای داریوش نیکنام
۷. آقای کاوه قطبی‌نژاد
۸. آقای روزبه درویش روحانی

۹. آقای سید رئوف خیامی
۱۰. آقای عبدالله سجادیان
۱۱. خانم مهشید دولت مدلی
۱۲. آقای کامران خلت آبادی
۱۳. آقای روح الله عباسی
۱۴. آقای حمید خسروی
۱۵. آقای سید حمید طبسی
۱۶. آقای سید امیرحسین جوادی
۱۷. آقای حسین صادقی
۱۸. خانم محبوبه بهادرپور
۱۹. آقای سعید شمسیان
۲۰. آقای سعید تقی زاده
۲۱. آقای امید حسینی

اعضای حقوقی

۱. شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان
۲. شرکت تجارت سرور ماندگار
۳. شرکت گلرنگ سیستم
۴. شرکت ندا رایانه
۵. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
۶. شرکت داده ورزی فرادیس البرز
۷. شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش
۸. شرکت اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها
۹. شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افزار نوین
۱۰. شرکت پرداخت الکترونیک سداد
۱۱. شرکت رایانه همراه کیان
۱۲. شرکت گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار
۱۳. شرکت نویان ابرآروان
۱۴. شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان
۱۵. شرکت مهرماشین
۱۶. شرکت مهندسی سازه اطلاعات سامان
۱۷. شرکت کاوان فناوران آوند
۱۸. شرکت مهندسی رز اندیشه هوشمند
۱۹. شرکت پرنده‌های هدایت‌پذیر از راه دور
۲۰. شرکت پدیسار انفورماتیک
۲۱. شرکت بین‌المللی مهندسی سیستم‌ها و اتوماسیون ایریسا
۲۲. شرکت نوآوران شبکه سبز مهرگان
۲۳. شرکت نوین داده پرداز روناش
۲۴. شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان
۲۵. شرکت بهسازان ملت
۲۶. شرکت پردازش رایان پژواک
۲۷. شرکت مبنا داده ارتباط شبکه (مدانت)
۲۸. الماس رایان ایرانیان
۲۹. همراهان سیستم گوهر
۳۰. شرکت روند تازه
۳۱. شرکت توسعه فن‌افزار توسن
۳۲. شرکت نوین آوازه‌گران فراوب
۳۳. شرکت راه آرمان مهرنیکان
۳۴. شرکت داده‌پردازان پرسیس پویا
۳۵. شرکت مهندسی مفتاح رایانه افزار
۳۶. شرکت فناوران کوشای صدرا
۳۷. شرکت سابین تجارت آریا
۳۸. شرکت افق توسعه و نوآوری مانا
۳۹. شرکت تحلیل‌گران اطلاعات نگاره
۴۰. شرکت تحلیل‌گران هوشمند آریا سیستم
۴۱. فرابرد داده های ایرانیان
۴۲. پایا سیستم
۴۳. شرکت ایده های تجارت کاسپین
۴۴. شرکت نوید طلوع پارسیان
۴۵. شرکت توسعه تجارت الکترونیک نوظهور
۴۶. شرکت افق پردازان مبتکران
۴۷. شرکت اطلاع رسانی پارت ارتباط آوا
۴۸. شرکت سیستم های مدیریتی دیجیتال
۴۹. شرکت کلید گستر بینا
۵۰. شرکت ملی انفورماتیک
۵۱. شرکت مشاوره رتبه‌بندی اعتباری ایران
۵۲. شرکت تولیدی و بازرگانی اشجع باتری
۵۳. شرکت فرادید ارتباط نیلگون
۵۴. شرکت ایده ال ارتباطات قرن
۵۵. شرکت فناوری اطلاعات هوشمند لیان
۵۶. شرکت صنایع الکترونیک فاران
۵۷. شرکت فناوری اطلاعات آراد پرداز اسپادانا
۵۸. شرکت خدمات رایانه امید
۵۹. شرکت توسعه یکپارچه ایلیا
۶۰. شرکت مهریدک آریا
۶۱. شرکت تحول هوشمند ایلیا
۶۲. شرکت فناوران رایان کهکشان
۶۳. مرکز گسترش فناوری اطلاعات(مگفا)
۶۴. شرکت پیشتازان فناوری سیب طلایی
۶۵. شرکت توسعه فناوری اطلاعات آیریس
۶۶. شرکت نرم افزاری ژابیز پردا
۶۷. گروه نرم افزاری پیوست
۶۸. شرکت فن آوران اطلاعات آسام
۶۹. شرکت فن آوران نوین راستین داده
۷۰. شرکت افرا کارانت
۷۱. شرکت ارقام نگار اندیشه
۷۲. شرکت هورماه رابین‌خاور
۷۳. شرکت پویا
۷۴. شرکت پشتیبان زیر ساخت امید(امیدنت)
۷۵. شرکت داده پردازان ایده شرق
۷۶. شرکت پیشگامان فن آوری هوداد
۷۷. شرکت شاپرک
۷۸. شرکت آریانا پرداز آینده(آریا)
۷۹. شرکت مدیریت امن الکترونیکی کاشف
۸۰. شرکت ویرا انرژی مهرماهان
۸۱. شرکت توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس
۸۲. شرکت خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا
۸۳. شرکت پردازش سرور نیوان
۸۴. شرکت بهاور فناوری ویرا
۸۵. شرکت فراز اطمینان کیا مهر
۸۶. شرکت صالح اندیشان ماندگار
۸۷. شرکت توسعه فناوری ایده ماندگار
۸۸. گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان
۸۹. شرکت مدیریت فضای توسعه گستر صادرات آراد
۹۰. شرکت بانی رایان پرداز نو
۹۱. شرکت توسعه آرمان نیک اندیشان(توانا)
۹۲. شرکت تجارت الکترونیک تدبیرکیش
۹۳. شرکت آوای تندیس هوشمند
۹۴. شرکت فرآیند سنجش مانا
۹۵. شرکت توسعه سامانه های نرم افزار نگین(توسن)
۹۶. شرکت گروه فن آوری دادمان ایرانیان
۹۷. شرکت داتیس آریانا تیم
۹۸. شرکت راهکار فناوری آرتا
۹۹. شرکت پارس تکنولوژی سداد (سهامی خاص)

۱۰۰. شرکت پیشه و فن آینه سان
۱۰۱. شرکت کیسان صنعت ایرانیان
۱۰۲. شرکت مهندسی نرم افزار رایورز
۱۰۳. شرکت سرآمدان شبکه و ارتباط نوین
۱۰۴. شرکت پارس تصمیم
۱۰۵. توسعه تجارت الکترونیک توانا
۱۰۶. شرکت پردازشگر سامان
۱۰۷. شرکت داده پرداز پویای شریف
۱۰۸. شرکت ارتباطات جاده‌ای دیجیتال آسمان
۱۰۹. شرکت ایمن داده شبکه
۱۱۰. شرکت ارتباطات برتر فرادید
۱۱۱. شرکت داده پردازی نیلرام مانا
۱۱۲. شرکت توسعه ارتباطات ایمن ثنا
۱۱۳. شرکت لایزر
۱۱۴. شرکت اشتاد انرژی
۱۱۵. شرکت داده پردازان هوشمند آریا توسعه ده
۱۱۶. شرکت توسعه مدیریت آتیه امید ایرانیان (آمیتکو)
۱۱۷. شرکت ایده پردازش دانش ساخت
۱۱۸. شرکت ایمن پردازشگران طلوع فارس
۱۱۹. شرکت آژند پارت روشنا
۱۲۰. شرکت داده پردازی خوارزمی
۱۲۱. شرکت هوش یاران نسل آینده
۱۲۲. شرکت ماندگار اندیشه آوا هوشمند
۱۲۳. شرکت فرایند کنترل نقش جهان
۱۲۴. شرکت ایران بروکر

اخبار ایران

برگزاری دومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات، مدیریت و کامپیوتر

این کنفرانس از سوی مؤسسه آموزشی عالی ادیب مازندران در تاریخ ۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۵ در شهر ساری برگزار خواهد شد.
علاقه‌مندان جهت دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی www.confit.ir مراجعه کنند.

برگزاری نمایشگاه بین‌المللی فناوری اطلاعات و ارتباطات

این نمایشگاه با نام شیراز آیتکس ۱۴۰۵، ازتاریخ ۲۴ تا۲۷ آذرماه ۱۴۰۵ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی استان فارس در شهر شیراز برگزار خواهد شد.
این نمایشگاه با هدف معرفی آخرین دستاوردها، محصولات و خدمات فناورانه، توسعهٔ تعاملات تجاری و گسترش همکارهای تخصّصی در سطح ملّی و بین‌المللی برنامه‌ریزی شده است.

برگزاری یازدهمین کنگرهٔ ملّی مهندسی برق و کامپیوتر ایران با تأکید بر فناوری‌های بومی

انجمن فناوری‌های بومی ایران این کنگره را در تاریخ ۲۰ بهمن ۱۴۰۵ در تهران برگزار می‌کند.
محورهای این کنگره به قرار زیرند:

- تولید علم در مهندسی برق
- الکترونیک
- مخابرات
- کنترل
- قدرت
- مهندسی پزشکی
- مهندسی کامپیوتر
- هوش مصنوعی
- معماری کامپیوتر
- فناوری اطلاعات و ارتباطات

علاقه‌مندان جهت دریافت اطلاعات تکمیلی می‌توانند به وبگاه www.ieeec.ir مراجعه کنند

انتشار شمارهٔ ۶۵ ماهنامهٔ بهره‌وری ملّی

سازمان ملّی بهره‌وری ایران، شمارهٔ ۶۵ ماهنامهٔ بهره‌وری ملّی را ویژه "تنظیم‌گری و بهره‌وری" منتشر کرد. نسخهٔ الکترونیکی این شماره به همراه شماره‌های پیشین از طریق وبگاه سازمان بهره‌وری ایران به نشانی www.npo.gov.ir در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

سازمان ملّی بهره‌وری ایران، به منظور تقویت تعاملات علمی و بهره‌مندی از ظرفیت پژوهشگران، از دریافت مقالات و دستاوردهای پژوهشی انجمن‌های علمی در حوزهٔ بهره‌وری استقبال می‌کند.

برگزاری شانزدهمین کنفرانس الگوی اسلامی ایران پیشرفت

مرکز الگوی اسلامی ایران پیشرفت، این کنفرانس را با عنوان « تاب‌آوری و پیشرفت» در روزهای ۲۱ و۲۲ اردیبشهت ماه۱۴۰۶ به صورت ترکیبی(حضوری-مجازی) برگزار خواهد کرد.
آخرین مهلت دریافت نسخهٔ کامل مقالات تا ۳۰ دی ۱۴۰۵ تعیین گردیده است.
علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه مرکز به نشانی www.olgou.ir مراجعه کنند.

اخبار جهان

روزنهٔ امیدی برای نابینایان

" نورالینک"، شرکت ایلان ماسک که در زمینهٔ ارتباط مغز و رایانه فعالیت می‌کند، دومین محصول خود را در آستانهٔ عرضه دارد، محصولی بسیار چشمگیر و قابل توجّه
بنابر ادعای ایلان ماسک، این محصول که "بلاندسایت" نام‌گذاری شده، به افراد کاملاً نابینا و کسانی که هرگز قادر به دیدن نبوده‌اند، امکان بینایی می‌دهد. به گفتهٔ او، این محصول از نظر مهندسی آماده است و تنها منتظر تأیید نهادهای نظارتی است.
شرکت نورالینک در سال ۲۰۱۶ تأسیس شد. نخستین محصول این شرکت به نام "تله‌پاتی" امکان برقراری ارتباطی پرسرعت با رایانه یا انسان‌های دیگر را صرفاً از طریق فکرکردن فراهم می‌کند.
در حالی که بخش عمده‌ای از پژوهش‌های حوزهٔ "رابط مغز و رایانه" برکنترل اشیاء توسط مغز متمرکز بوده

است، پروژهٔ بلایندسایت از یک دوربین برای تولید اطلاعات بصری استفاده می‌کند. این اطلاعات به دستورالعمل‌های تحریک‌کننده تبدیل شده و به دستگاهی که در مغز کاشته می‌شود ارسال می‌گردند، دستگاه مذکور این تحریک‌ها را به صورت احساسات بصری تفسیر می‌کند.

این حس‌ها به صورت نقاط یا جرقه‌هایی از نور موسوم به فُسفِن ادراک می‌شوند و مغز با تحریک همزمان هزاران مورد از آن‌ها، نقشه‌ای بصری، بیدرنگ و با وضوح پایین از محیط پیرامون فرد ایجاد می‌کند.

نتیجهٔ این فرایند، نوعی بینایی مصنوعی است که در مراحل اولیه، در مقایسه با بینایی طبیعی، حالتی ناهموار و با وضوح پایین خواهد داشت.

هرچند بلایندسایت ممکن است از نظر مهندسی آماده باشد، امّا احتمالاً مدتی طولانی در انتظار دریافت تأییدهای قانونی باقی خواهد ماند.

تک‌نیوزورلد، ۳ نوامبر۲۰۲۶

محدود کردن استفاده از عامل‌های هوش مصنوعی توسط بانک‌ها

بانک‌ها پس از شناسایی عامل‌های غیرمجاز که در حساب‌های مشتریان فعالیت می‌کنند، شروع به محدود کردن فعالیت عامل‌های هوش مصنوعی در شبکه‌های خود کرده‌اند.

بانک‌های مورگان استنلی، بانک آمریکا، جی‌پی‌مورگان، ولزفارگو و دیگران پس از یافتن عامل‌هایی که اقداماتی را انجام می‌دهند که ظاهراً مستقل از دستوالعمل‌های کاربر است، به فکر مهار خطرات آن‌ها افتاده‌اند.

به گفتهٔ یک کارشناس امنیت سایبری، این نشانه‌ای است از این‌که بانک‌ها هنوز نمی‌دانند یک عامل صحیح را از یک عامل سرکش یا دستکاری شده تشخیص دهند. وی افزود: عاملی که اعتبارنامهٔ مشتری را در اختیار دارد، کاملاً شبیه مشتری به نظر می‌رسد. این عامل می‌تواند ربوده شود، گمراه شود یا حتی یاد بگیرد که کاری را که انجام می‌دهد پنهان کند. بنابراین، بانک توانایی تشخیص جعل هویّت را از دست می‌دهد.

هم‌اکنون بانک‌ها در تنگنا قرارگرفته‌اند. از یک سو نمی‌خواهند با حذف هوش مصنوعی از رقابت عقب بمانند و از سوی دیگر، مسئولیت خروج پول از حساب‌ها به عهدهٔ آن‌هاست و باید بتوانند به طور قابل اعتمادی هویّت مشتری را احراز کنند.

بانک‌ها مدّت‌هاست فرض می‌کنند که یک ورود معتبر به معنای حضور یک شخص در پشت آن است. امّا عامل‌ها این فرض را زیر پا می‌گذارند. این همان نقطهٔ کوری است که همیشه مورد سوءاستفاده قرار گرفته است، امّا اکنون در حجم بیشتر و با رفتار قانع‌کننده‌تر.

علاوه بر این، حتی زمانی که مشتری احراز هویّت شده باشد نیز مشکلات همچنان پابرجا هستند و بانک به راحتی نمی‌تواند تشخیص دهد که آیا عامل همان کاری را که مشتری در نظر داشته انجام می‌دهد یا نه.

تک‌نیوزورلد، ۲۷ اکتبر ۲۰۲۶

پیش‌فروش ماشین‌خودران تسلا برای استفادهٔ شخصی

تسلا اعلام کرد که گروهی برگزیده از مشتریان اکنون فرصت دارند تا ماشین خودران و طلایی رنگ این شرکت را برای "استفاده شخصی" پیش‌خرید کنند. این خودرو، سایبرکب نام دارد.

خریداران باید خودرو را در یکی از چند شهر مشخص شده در ایالت تگزاس تحویل بگیرند. این خودرو تنها در مناطق جغرافیایی تعیین شده(محدوده‌های مجاز) قادر به حرکت خواهد بود. تاریخ تخمینی تحویل خودرو، دسامبر۲۰۲۶ اعلام شده است.

قیمت سایبرکب ۳۰ هزار دلار است و مالکان آن باید برای استفاده از خودرو خود، ماهانه ۲۹۹ دلار نیز بپردازند.

ایلان ماسک، مدیرعامل تسلا، می‌گوید سایبرکب به محض دریافت مجوّزهای قانونی، در سراسر آمریکا در دسترس خواهد بود.

تک‌کرانچ،۱۴ نوامبر۲۰۲۶

گورستان محصولات هوش مصنوعی

بُن‌سازهٔ روبات گپ زنی character.ai تنها پنج سال پس از راه اندازی، اعلام ورشکستگی کرد. اخیراً دستیار هوش مصنوعی اُلی نیز تعطیلی خود را اعلام کرد.

به غیر از این دو، بسیاری از محصولات هوش مصنوعی، حتی در شرکت‌هایی که آن‌ها را می‌سازند، دوام نمی‌آورند.

بنا بر اطلاعات بازار جهانی S&P، حدود۴۲٪ از ابتکارات هوش مصنوعی در نهایت توسط شرکت‌های مادر خود رها می‌شوند. دلایل آن البته متفاوت است. از بودجهٔ ناکافی، چالش‌های فنّی، رقابت و مقیاس‌پذیری دشوار گرفته تا صرفاً تقاضای ضعیف کاربران.

گورستان محصولات هوش مصنوعی رو به رشد است.

تک‌کرانچ،۱۴ نوامبر۲۰۲۶

عبور تعداد خطاهای نرم‌افزاری از مرز صدهزار

رکود جدیدی در زمینهٔ آسیب‌پذیری سامانه‌ها به ثبت رسید. تعداد آسیب‌پذیری‌هایی که تاکنون در سال ۲۰۲۶ شناسایی و افشا شده‌اند، از مرز ۱۰۰ هزار گذشت. این رقم بیش از دوبرابر مجموع موارد ثبت شده در سال ۲۰۲۵ است. دلایل این امر را می‌توان در دو کلمه خلاصه کرد: هوش مصنوعی.

به گفتهٔ مدیر بخش افشای آسیب‌پذیری‌ها در شرکت" والن چک" تا ساعت ۴ بعدازظهر روز جمعه ۱۳ نوامبر(۲۲ آبان)، تعداد ۱۰۲۲۲ مورد آسیب‌پذیری به ثبت رسیده است. تنها در روز سه شنبهٔ قبل از آن، مایکروسافت۱۰۹۴ نقص امنیتی به این آمار اضافه کرد. این در حالی است که در ماه پیش از آن نیز۱۴۷۴ آسیب پذیری توسط این شرکت گزارش شده بود.

او می‌گوید نمی‌توان انکار کرد که جستجوی آسیب‌پذیری‌ها با استفاده از هوش مصنوعی، عامل اصلی بخش عمده‌ای از آن چیزی است که امروز شاهدش هستیم.

در همین حال، درصد آن دسته از نقص‌های امنیتی که در دنیای واقعی مورد سوءاستفاده قرار می‌گیرند، نسبتاً ثابت مانده است. حدود ۱/۴٪ (یعنی ۱۳۶۳مورد) از آسیب پذیری‌های منتشرشده در سال جاری، به فهرست آسیب پذیری‌های شناخته شدهٔ مورد سوءاستفاده افزوده شده‌اند. امّا بدیهی است که با افزایش تعداد آسیب‌پذیری‌ها، یک درصد از ۱۰۰۰ مورد، تفاوت بسیاری با یک درصد از صدهزار مورد دارد.

علاوه بر این، فاصلهٔ زمانی میان انتشار عمومی یک وصلهٔ امنیتی و تولیدکدهای بهره‌برداری از آن توسط مهاجمان و رخنه‌گران که اغلب از طریق مهندسی معکوس وصله صورت می‌گیرد، به سرعت در حال کاهش است. این امر نیز ناشی از تأثیر هوش مصنوعی است.

این هجوم خطاهای نرم‌افزاری، نیازمند تغییری اساسی در نحوهٔ رویکرد کلّ صنعت به افشای آسیب‌پذیری‌ها و وصله‌گذاری است

رجیستر، ۱۳ نوامبر۲۰۲۶

کشف یک مکان نقشه‌برداری نشدهٔ مایاها در مکزیک به کمک هوش مصنوعی

یک پژوهشگر گوگل، با استفاده از ۴۸ عامل هوش مصنوعی یک مکان استقرارنقشه‌برداری نشدهٔ مایاها در مکزیک را کشف کرد. این پروژه، پس از بررسی داده‌های لیدار(تشخیص و اندازه‌گیری نوری) ناسا توسط عامل‌های هوش مصنوعی، کمتر از ۷۲ ساعت به طول انجامید.

کارشناسان اکنون در حال بررسی محلی هستند که توسط هوش مصنوعی شناسایی شده است.

پیترو میوتی، پژوهشگر گوگل، می‌گوید که در دوران تعطیلات، این ایده به طور ناگهانی به ذهنش خطور کرد که از عامل‌های هوش مصنوعی برای کاوش در مجموعه داده‌های نقشه‌های توپوگرافی از زمین که توسط ماهواره‌های فضایی ثبت شده‌اند، استفاده کند

تک‌رادار،۱۱ نوامبر۲۰۲۶

جریمهٔ ۸۸۷ میلیون دلاری متا در ایتالیا

ایتالیا به دلیل استفاده از عکس‌ها و ویدیوهای گالری کاربران اندروید در فیسبوک بدون رضایت مشخّص یا افشای کافی، جریمه‌ای ۸۰۵ میلیون یورویی(۸۸۷ میلیون دلاری) علیه متا اعلام کرد.

سازمان حفاظت از داده‌ها در ایتالیا اعلام کرد که ویژگی"دریافت پیشنهاد از گالری هنگام مرور فیسبوک"، دستورالعمل حفظ حریم خصوصی اروپا را که در قانون ایتالیا گنجانده شده، نقض می‌کند. این سازمان اعلام کرد که این دستورالعمل از تلفن‌های هوشمند به عنوان بخشی از حوزهٔ خصوصی افراد محافظت می‌کند و برای چنین دسترسی نیاز به"رضایت آزاد و آگاهانه" دارد.

کارشناسان دریافتند که این ویژگی به طور پیش‌فرض فعّال بوده و فیسبوک از طریق یک مجوّز واحد که عملکردهای چندین برنامه را با هدف‌های مختلف پوشش می‌دهد، در خواست دسترسی به گالری را کرده است.

این سازمان به متا ۶۰ روز فرصت داده است تا این ویژگی را غیرفعّال کند و رضایت جداگانه‌ای برای استفاده از آن دریافت کند.

ایتالیا حدود ۲۰ میلیون کاربر اندروید دارد

آسوشیتدسپرس،۱۴ نوامبر۲۰۲۵

کشف یک سیگنال قلبی پنهان توسط هوش مصنوعی

هوش مصنوعی یک سیگنال قلبی پنهان را کشف کرده که می‌تواند مرگ ناگهانی را پیش‌بینی کند.

سالانه بیش از سیصدهزار نفر در آمریکا بر اثر ایست قلبی ناگهانی جان خود را از دست می‌دهند. این وضعیت زمانی رخ می‌دهد که سیستم الکتریکی قلب ناگهان از کار می‌افتد و باعث می‌شود قلب پمپاژ خون را متوقف کند. این وضعیت می‌تواند هم برای افراد مسن با بیماری‌های قلبی شناخته شده پیش آید و هم برای ورزشکاران جوان به ظاهر سالم.

اگرچه تارلرزه‌بَر(defibrilator) : (دستگاهی الکتریکی که با شوک‌های الکتریکی خفیف، تارلرزهٔ بطنی یا دهلیزی را بی اثر می‌کند و تپش قلب را به حالت طبیعی برمی‌گرداند.) کاشته‌شده می‌تواند از برخی از این مرگ‌ها جلوگیری کند، امّا پزشکان مدّت‌هاست می‌کوشند تا تعیین کنند کدام بیماران بیشتر به آن نیاز دارند.

اکنون پژوهشگران دانشگاه برکلی در کالیفرنیا یک سیگنال هشداردهنده را که قبلا نادیده گرفته شده بود در اسکن‌های معمول قلب شناسایی کرده‌اند که می‌تواند تشخیص افراد در معرض خطر را قبل از وقوع یک رویداد کشنده آسان‌تر سازد.

این کشف با استفاده از هوش مصنوعی که بر روی بیش از۴۴۰ هزار نوار قلب جمع‌آوری‌شده در سوئد آموزش داده شده بود، انجام گرفت. پژوهشگران با مقایسهٔ الگوهای الکتریکی ثبت شده در این اسکن‌ها با اطلاعات گواهی‌های فوت، به یک سامانهٔ هوش مصنوعی آموزش دادند تا تفاوت‌های ظریف بین افراد سالم، بیماران با خطرات قلبی شناخته‌شده و افرادی که به دلایل ناگهانی قلبی فوت کردند را تشخیص دهد.

نتایج نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند بیماران آسیب‌پذیر را مؤثرتر از آزمایش‌های مرسوم که پزشکان معمولاً به آنها اتکا می‌کنند شناسایی کند.

با استفاده از معیارها و روش‌های سنتی، پزشکان می‌توانند بیمارانی را شناسایی کنند که نرخ مرگ و میر ناگهانی قلبی در آن‌ها ۴/۶٪ در سال است. امّا سامانهٔ هوش مصنوعی این نرخ را تا ۷٪ افزایش داد.

مزیّت عمدهٔ دیگر این است که سامانهٔ هوش مصنوعی با تصاویر معمول نوار قلب کار می‌کند، تصاویری که هم‌اکنون به طور معمول در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی سراسر جهان تهیه می‌شوند. به عبارت دیگر، این فناوری می‌تواند بدون نیاز به انجام یک نوع آزمایش پزشکی جدید، فرایند غربالگری را بهبود بخشد.

ساینس دیلی،۱۴ نوامبر ۲۰۲۶

رایانهٔ کوانتومی با حافظهٔ ارتعاشی

پژوهشگران مؤسسه فناوری فدرال زوریخ(ETH) موفق به ساخت یک رایانهٔ کوانتومی شده‌اند که اطلاعات را در ارتعاشات میکروسکوپی ذخیره می‌کند و به طور بالقوه، ماشین‌های کوانتومی را کوچک‌تر، قدرتمندتر و در حفظ اطلاعات، بهتر می‌کند.

این پژوهشگران سیستمی را توسعه داده‌اند که از ارتعاشات مکانیکی میکروسکوپی برای ذخیره و دستکاری اطلاعات کوانتومی استفاده می‌کنند، دقیقاً مانند سیم‌های مرتعش گیتار که نت‌های موسیقی را تولید می‌کنند.

برخلاف صداهای تولیدشده توسط یک ساز موسیقی، این ارتعاشات در فرکانس‌هایی بسیار فراتر از شنوایی انسان رخ می‌دهند. آن‌ها در یک تراشهٔ کوانتومی کوچک اتفاق می‌افتند، جایی که به عنوان شکل جدیدی از حافظهٔ رایانه عمل می‌کند.

پژوهشگران با مهار کردن این ارتعاشات، راهی برای رایانه‌های کوانتومی ایجاد کرده‌اند تا ضمن دسترسی به یک حافظهٔ کاری انعطاف‌پذیر، اطلاعات را به طور کارآمد پردازش کنند. بدین ترتیب، تعامل بین پردازندهٔ کوانتومی و حافظهٔ کوانتومی، پایه و اساس مهمی را برای ایجاد رایانه‌های کوانتومی به عنوان روشی قدرتمند و قابل اعتماد برای انجام محاسباتی که با رایانه‌های معمولی امکان‌پذیر نیست، فراهم می‌کند.

این پیشرفت مهم که در مجلّهٔ ساینس شرح داده شده، رویکرد متفاوتی را در طراحی رایانهٔ کوانتومی معرفی می‌کند. پژوهشگران به جای ادغام پردازش و ذخیرهٔ اطلاعات، مانند بسیاری از سامانه‌های موجود، معماری‌ای را توسعه داده‌اند که به این عملکردها نقش‌های متمایزتری می‌دهد. آن‌ها برای این منظور از طراحی اولیهٔ رایانه‌های دیجیتال الهام گرفته‌اند، جایی که محاسبات در واحد پردازش مرکزی انجام می‌شود و اطلاعات به طور جداگانه در حافظه نگهداری می‌شوند.

سامانهٔ کوانتومی جدید، از اصل مشابهی پیروی می‌کند. یک کیوبیت ابررسانا به عنوان واحد پردازش و کنترل عمل می‌کند و نقشی ایفا می‌کند که با نقش واحد پردازش مرکزی قابل مقایسه است.در همین حال، یک حافظهٔ کوانتومی مجزا، اطلاعات مورد نیاز در حین محاسبات را به طور موقت در خود نگه می‌دارد و به پردازنده اجازه می‌دهد تا در صورت لزوم آن‌ها را بازیابی و اصلاح کند.

تفاوت اصلی در نحوهٔ ذخیره‌سازی این اطلاعات نهفته است.

ساینس دیلی،۱۳ نوامبر ۲۰۲۶

تراشه‌ای ۱۰ دلاری همچون آزمایشگاه پزشکی روی مچ دست

پژوهشگران دانشگاه کمبریج یک حسگر نوری پیشرفتهٔ ۱۰ دلاری ساخته‌اند که دقت تجهیزات آزمایشگاهی را در دستگاهی به اندازهٔ کافی کوچک ارائه می‌دهد.

این حسگرنوری، نوع جدیدی از طیف‌سنج نوری است که دقت استثنایی را با اندازهٔ بسیار کوچک و هزینهٔ کم ترکیب کرده است. این دستگاه که تنها چند سانتیمتر طول دارد می‌تواند در لوازم الکترونیکی قابل حمل و فناوری پوشیدنی سلامت گنجانده شود. کاربردهای بالقوهٔ آن از نظارت بر نشانگرهای مهم سلامت در زمان واقعی تا شناسایی مواد و تشخیص تغییرات در ترکیب شیمیایی متغیر است.

مزایای طیف‌سنج جدید فراتر از دقت، اندازه و قیمت آن است. طراحی داخلی آن همچنین میزان توان محاسباتی مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل نور ورودی را کاهش می‌دهد.

بسیاری از طیف‌سنج‌های مینیاتوری موجود برای بازسازی اطلاعات طیفی به رویّه‌های کالیبراسیون و الگوریتم پیچیده وابسته هستند و زمانی که اندازه‌گیری‌ها حاوی نوفه باشد، می‌توانند غیرقابل اعتماد شوند و نیز اغلب به منابع پردازشی قابل توجهی نیاز دارند.

رویکرد دانشگاه کمبریج از بسیاری از این پیچیدگی‌ها جلوگیری می‌کند، از آنجا که اندازه‌گیری‌ها از یک رابطهٔ ریاضی خطی پیروی می‌کنند، سیستم می‌تواند طیف‌ها را به سرعت و به طور مدام و با توان محاسباتی نسبتاً کمی بازیابی کند.

ساینس دیلی،۲۲ اکتبر ۲۰۲۶

عدم رعایت قوانین حریم خصوصی اتحادیه اروپا توسط مالکان وبگاه‌ها

بر پایهٔ تحقیقات یک پژوهشگر حوزهٔ حریم خصوصی، ۱۰۰ وبگاه انگلیسی‌زبان پربازدید، قوانین محافظت از داده‌های اروپا را در مقیاس گسترده‌ای نقض می‌کنند.

این پژوهشگر در بازهٔ زمانی اول تا سوم اکتبر ۲۰۲۶ با استفاده از یک پروفایل کاملاً پاک در مرورگر کروم، بررسی کرد که هنگام بارگذاری ۱۰۰ وبگاه انگلیسی‌زبان پربازدید در این مرورگر چه اتفاقی رخ می‌دهد.

در این ۱۰۰ وبگاه، مجموعاً از ۲۶۵ صفحه، شامل صفحه اصلی ، صفحهٔ مربوط به حریم خصوصی و اطلاعیهٔ کوکی‌ها(در صورت وجود) بازدید شد که این کار منجر به ثبت ۵۱۸۷۷۰ رویداد مرتبط با حریم خصوصی، آن هم بدون دریافت هیچ‌گونه رضایتی، گردید.

در این ۱۰۰ وبگاه، ۸۹۴۳۷ رویداد انگشت‌نگاری، ۱۴۹۲ کوکی بدون رضایت، ۷۴۵۶ اسکریپت بارگذاری شده از منابع دیگر ۳۷ وبگاه ارائه‌دهندهٔ کد برای استفاده از رابط‌های هوش مصنوعی داخلی مرورگر وجود داشت.

اعلان‌های حریم خصوصی و کوکی در این وبگاه‌ها، میانگین زمان مطالعهٔ ۲۸ دقیقه را الزامی کرده بود و هیچکدام کاملاً با آنچه صفحات آن‌ها انجام می‌دادند، مطابقت نداشتند.

رجیستر، ۱۷ نوامبر۲۰۲۶



وحشت داگلاس هافستادر

آیا منزلت، قریحه و روح انسانی در خطر است؟

نویسنده: ملانی میچل

پژوهشگر مؤسسهٔ مطالعات بین‌رشته‌ایِ سانتافه، نیومکزیکو

مترجم: علیرضا خلیلیان و یاری دانایی مصنوعی

استادیار مهندسی نرم‌افزار، مدیر مرکز رشد، کارآفرینی و فناوری

رایانشانی: akhalilian@gmail.com

شناسهٔ اُرکید: ۷۰۳X-۴۰۷۹-۰۰۰۲-۰۰۰۰

یادداشت مترجم

این نوشـــتار «داستانی اســـت واقعی بر اســـاس گزارش‌های رسمی و گفته‌های شـــاهدان عینی». این عبارتی اســـت کـــه آغازگر یکی از برنامه‌هـــای تلویزیونی در رابطه با ســـوانح هوایی اســـت. اینجا ما از سانحه‌ای سخن نمی‌گوییم ولی داگلاس هافستادر که یکی از اساتید ممتاز رایانش و علوم شناختی است از چیزی غیر از سانحه وحشت‌زده شده است. در خلال این ماجرا با اثری سترگ از این استاد بزرگ آشنا می‌شـــویم و مقاله‌ای در صفحات بعد این شماره از آن خواهیم خواند. با ما همراه شوید.

***

پیش‌گفتار کتاب «هوش مصنـــوعی: راهنمایی برای انسان‌های متفکر»[1]

وحشت‌زده

به نظر می‌رســـد رایانه‌ها با ســـرعتی نگران‌کننده در حال هوشمندتر شدن هســـتند؛ اما هنوز یک کار را نمی‌توانند انجام دهند: درک طنز موقعیت. چند ســـال پیش، هنگامی که در راه شـــرکت در نشســـتی درباره هوش مصنوعی بودم، همین موضوع ذهنم را مشغول کرده بود؛ زیرا در پایتخت جســـت‌وجو و یافتن - یعنی گوگل‌پلکس، مقر جهانی شـــرکت گوگل در شـــهر مانتین ویوِ کالیفرنیا - راه خود را گم کرده بودم. از آن بدتر اینکه، درست داخل ساختمان گوگل مَپس گم شده بودم؛ مصداقی از طنز موقعیتی در بالاترین درجه.

یافتن خودِ ساختمان گوگل مَپس کار دشواری نبود. خودروی گوگلِ اِســـتریت ویو کنار درِ ورودی پارک شـــده بود؛ خـــودرویی بزرگ که بر فراز سقفش دوربینی کروی‌شـــکل، شبیه یک توپ فوتبال قرمز و مشـــکی، نصب شده بود و از دور به‌خوبی جلب توجه می‌کرد. اما پس از ورود به ســـاختمان، در حالی که نشان بزرگ «مهمان» که مأموران امنیتی به من داده بودند بر سینه داشتم، با اندکی احساس شرمندگی در میان راهروهای پیچ‌درپیچ و اتاقک‌های کاری سرگردان شدم. این اتاقک‌ها مملو از گروه‌های کارکنان گوگل بود که هدفون بر گوش، با تمرکز فراوان بر رایانه‌های رومیزی اپل خود مشـــغول حروف‌چینی و نگارش بودند. سرانجام، پس از مدتی جست‌وجوی بختی و البته بدون نقشـــه، اتاق گردهمایی را که برای نشســـت یک‌روزه تعیین شده بود پیدا کردم و به جمع حاضران پیوستم.

1- Mitchell, M. (2025). Artificial intelligence: A guide for thinking humans. Picador.

این نشست در ماه مه سال ۲۰۱۴ به ابتکار بلیز آگوئرا ئی آرکاس[2]، دانشمند جوان علوم رایانه، برگزار شده بود. او به‌تازگی یکی از سمت‌های ارشد خود را در مایکروسافت ترک کرده بود تا در هدایت برنامه‌های گوگل در زمینهٔ هوش ماشینی نقش داشته باشد. گوگل در سال ۱۹۹۸ فعالیت خود را تنها با یک «محصول» آغاز کرد: وب‌گاهی که از روشی نوآورانه و فوق‌العاده موفق برای جست‌وجو در وب بهره می‌برد. اما طی سال‌های بعد، این شرکت به مهم‌ترین شرکت فناوری جهان تبدیل شد و مجموعه‌ای گسترده از محصولات و خدمات را عرضه کرد؛ از جمله جیمیل، گوگل‌داکس، گوگل ترَنسلیت، یوتیوب و اندروید، در کنار ده‌ها خدمت دیگر که برخی را احتمالاً هر روز استفاده می‌کنید و برخی دیگر را شاید هرگز نامشان را هم نشنیده باشید.

بنیان‌گذاران گوگل، لَری پیج و سرگئی برین، سال‌هاست که رؤیای ساخت هوش مصنوعی در رایانه‌ها انگیزه‌بخش آنان است و این آرمان به یکی از مهم‌ترین محورهای فعالیت گوگل تبدیل شده است. طی یک دهه گذشته، این شرکت شمار زیادی از برجسته‌ترین پژوهشگران هوش مصنوعی را به استخدام خود درآورده است؛ از جمله رِی کورزوِیل، مخترع مشهور و آینده‌پژوهی جنجال‌برانگیز که از ایدهٔ تکینگی هوش مصنوعی دفاع می‌کند؛ زمانی در آینده‌ای نه‌چندان دور که رایانه‌ها از انسان‌ها باهوش‌تر خواهند شد. گوگل کورزوِیل را استخدام کرد تا در تحقق این چشم‌انداز نقش داشته باشد. در سال ۲۰۱۱ نیز گوگل گروه پژوهشی داخلی گوگل بِرِیْن را بنیان نهاد و پس از آن، مجموعه‌ای چشمگیر از شرکت‌های نوپا و نوآفرین فعال در حوزه هوش مصنوعی را خریداری کرد؛ شرکت‌هایی با نام‌هایی خوش‌بینانه همچون اَپلاید سِمَنتیکس، دیپ‌مایند، ویژِن فَکتوری و چندین شرکت دیگر.

خلاصه اینکه گوگل دیگر صرفاً یک درگاه جست‌وجوی وب نیست؛ فاصله آن با چنین تعریفی بسیار زیاد شده است. این شرکت اکنون به یک شرکت هوش مصنوعی کاربردی تبدیل شده است. هوش مصنوعی همان رشته‌ای است که محصولات، خدمات و پروژه‌های پژوهشی بلندپروازانهٔ گوگل و شرکت مادر آن، آلفابِت، را به یکدیگر پیوند می‌دهد. آرمان نهایی این شرکت را می‌توان در نخستین بیانیه مأموریت گروه دیپ‌مایند مشاهده کرد: «مسئلهٔ هوش را حل کنید و سپس از آن برای حل هر چیزِ دیگر استفاده کنید.»

هوش مصنوعی و جی‌ای‌بی

حضور در نشستی درباره هوش مصنوعی در گوگل برای من بسیار هیجان‌انگیز بود. از دوران تحصیلات تکمیلی در دهه ۱۹۸۰ روی جنبه‌های مختلف هوش مصنوعی کار کرده بودم و دستاوردهای گوگل در این حوزه عمیقاً مرا تحت تأثیر قرار داده بود. افزون بر این، احساس می‌کردم ایده‌های ارزشمندی نیز برای مشارکت در بحث‌ها دارم. با این حال، باید اعتراف کنم که حضور من در آن جلسه بیشتر جنبه همراهی داشت. هدف اصلی نشست این بود که گروهی از پژوهشگران برجسته هوش مصنوعی گوگل با داگلاس هافستادِر یکی از چهره‌های افسانه‌ای هوش مصنوعی دیدار و گفت‌وگو کنند.

هافستادِر نویسنده کتاب مشهور «گودل، اِشر و باخ: بافته‌ای زرین و ابدی» است که معمولاً با نام «جی‌ای‌بی» شناخته می‌شود. اگر دانشمند علوم رایانه باشید، یا حتی صرفاً به این حوزه علاقه داشته باشید، احتمالاً نام این کتاب را شنیده‌اید، آن را خوانده‌اید یا دست‌کم تلاش کرده‌اید آن را بخوانید. این کتاب که در دهه ۱۹۷۰ نوشته شد، تجلی طیف گسترده‌ای از علاقه‌های فکری هافستادِر است؛ از ریاضیات، هنر، موسیقی، زبان، طنز و بازی‌های زبانی گرفته تا پرداختن به بنیادی‌ترین پرسش‌ها درباره اینکه هوش، آگاهی و احساس خودآگاهی که انسان به گونه‌ای عمیق تجربه می‌کند، چگونه می‌توانند از بستری متشکل از سلول‌های زیستی، که خود فاقد هوش و آگاهی‌اند، پدیدار شوند. این کتاب همچنین به این پرسش می‌پردازد که چگونه ممکن است روزی رایانه‌ها نیز به هوش و خودآگاهی دست یابند. این کتاب اثری یگانه است؛ من کتاب دیگری را نمی‌شناسم که حتی اندکی شبیه آن باشد. خواندنش آسان نیست، بااین‌حال به کتابی پرفروش تبدیل شد و هم جایزهٔ پولیتزر و هم جایزهٔ ملی کتاب را از آنِ خود کرد. بدون تردید، جی‌ای‌بی بیش از هر کتاب دیگری جوانان را به سوی هوش مصنوعی سوق داده است. من نیز یکی از همان جوانان بودم.

در اوایل دههٔ ۱۹۸۰، پس از آنکه با مدرک ریاضیات از دانشگاه فارغ‌التحصیل شدم، در شهر نیویورک زندگی می‌کردم و در یک مدرسهٔ آمادگی دانشگاه، ریاضی تدریس می‌کردم. از زندگی‌ام ناراضی بودم و در جست‌وجوی این بودم که واقعاً می‌خواهم با زندگی خود چه کنم. پس از خواندن نقدی بسیار ستایش‌آمیز دربارهٔ جی‌ای‌بی در مجلهٔ ساینتیفیک آمریکن، با این کتاب آشنا شدم. بی‌درنگ بیرون رفتم و آن را خریدم. طی چند هفتهٔ بعد، کتاب را با ولع خواندم و هرچه بیشتر متقاعد شدم که نه‌تنها می‌خواهم پژوهشگر هوش مصنوعی شوم، بلکه مشخصاً می‌خواهم با داگلاس هافستادِر کار کنم. پیش از آن هرگز نسبت به یک کتاب یا یک انتخاب شغلی چنین احساس شدیدی نداشتم.

در آن زمان، هافستادِر استاد علوم رایانه در دانشگاه ایندیانا بود و برنامهٔ بلندپروازانه و تا حدی خیال‌پردازانهٔ من این بود که برای دورهٔ دکتری علوم رایانه در آن دانشگاه درخواست بدهم، وارد دانشگاه شوم و سپس هافستادِر را متقاعد کنم که مرا به‌عنوان دانشجوی خود بپذیرد. یک مشکل کوچک وجود داشت: من حتی یک درس علوم رایانه هم نگذرانده بودم.

من با رایانه‌ها بزرگ شده بودم؛ پدرم مهندس سخت‌افزار در یک شرکت نوپای فناوری در دههٔ ۱۹۶۰ بود و به‌عنوان سرگرمی، یک رایانهٔ بزرگِ مرکزی را در اتاق نشیمن خانه‌مان ساخته بود. این

2- Blaise Agüera y Arcas

دستگاه سیگما ۲ که به اندازهٔ یک یخچال بود، دکمهٔ مغناطیسی بر خود داشت که روی آن نوشته شده بود: «من به فُرترن دعا می‌کنم.» و من در کودکی تقریباً باور کرده بودم که واقعاً همین کار را می‌کند؛ شب‌ها، وقتی بقیهٔ اعضای خانواده خواب بودند، در سکوت دعا می‌کرد. من که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بزرگ شده بودم، اندکی از هر یک از زبان‌های برنامه‌نویسی رایج آن روزگار را یاد گرفته بودم: ابتدا فُرترن، سپس بیسیک و بعد پاسکال. اما تقریباً هیچ چیز دربارهٔ فنون درست برنامه‌نویسی نمی‌دانستم؛ چه رسد به اینکه از سایر چیزهایی که یک دانشجوی تازه‌وارد دورهٔ تحصیلات تکمیلی علوم رایانه باید بداند، اطلاعی داشته باشم. برای اینکه برنامه‌ام را سریع‌تر پیش ببرم، در پایان سال تحصیلی شغلم را در مدرسه ترک کردم، به بوستون نقل مکان کردم و شروع به گذراندن دوره‌های مقدماتی علوم رایانه کردم تا خود را برای حرفهٔ جدیدم آماده کنم. چند ماه از زندگی جدیدم گذشته بود. در محوطهٔ مؤسسهٔ فناوری ماساچوست منتظر شروع یک کلاس بودم که ناگهان چشمم به پوستری افتاد که سخنرانی داگلاس هافستادِر را تبلیغ می‌کرد؛ سخنرانی که قرار بود دو روز بعد، درست در همان محوطه برگزار شود. دوباره نگاه کردم؛ باورم نمی‌شد چنین بختی به من رو کرده باشد. به سخنرانی رفتم و پس از انتظار طولانی در میان انبوهی از تحسین‌کنندگان، سرانجام توانستم با هافستادِر صحبت کنم. معلوم شد که او در میانهٔ یک مرخصی مطالعاتی یک‌ساله در اِم‌آی‌تی به سر می‌برد و پس از پایان آن قرار بود از دانشگاه ایندیانا به دانشگاه میشیگان در آن‌آربر منتقل شود.

اگر بخواهم داستان را کوتاه کنم، پس از پیگیری و اصرار فراوان از جانب من، هافستادِر را متقاعد کردم که مرا به‌عنوان دستیار پژوهشی خود بپذیرد؛ ابتدا برای یک تابستان و سپس برای شش سال بعد، به‌عنوان دانشجوی تحصیلات تکمیلی. پس از آن، با مدرک دکتری علوم رایانه از دانشگاه میشیگان فارغ‌التحصیل شدم. هافستادِر و من در طول سال‌ها ارتباط نزدیکی با یکدیگر حفظ کرده‌ایم و دربارهٔ هوش مصنوعی گفت‌وگوهای بسیاری داشته‌ایم. او از علاقهٔ من به پژوهش‌های هوش مصنوعی در گوگل اطلاع داشت و لطف کرد و از من دعوت کرد تا در نشست گوگل همراه او باشم.

شطرنج و نخستین بذر تردید

گروهی که در آن اتاق گردهماییِ دشواریاب گرد آمده بودند، حدود بیست مهندس گوگل را شامل می‌شد (به‌علاوهٔ داگلاس هافستادِر و من) که همگی از اعضای تیم‌های مختلف هوش مصنوعی گوگل بودند. نشست با روال معمول آغاز شد: افراد به نوبت خود را معرفی می‌کردند. چند نفر اشاره کردند که مسیر حرفه‌ای‌شان در حوزهٔ هوش مصنوعی، در سنین جوانی و با خواندن جی‌ای‌بی آغاز شده بود. همه هیجان‌زده و کنجکاو بودند که ببینند هافستادِر افسانه‌ای دربارهٔ هوش مصنوعی چه خواهد گفت. سپس هافستادِر از جای خود برخاست.

گفت: «دربارهٔ پژوهش در زمینهٔ هوش مصنوعی به‌طور کلی، و به‌طور خاص در اینجا، در گوگل، مطالبی برای گفتن دارم.» صدایش حالتی پرشور پیدا کرد. «من وحشت‌زده‌ام. وحشت‌زده.» هافستادِر ادامه داد. او توضیح داد که وقتی در دههٔ ۱۹۷۰ برای نخستین بار کار روی هوش مصنوعی را آغاز کرد، این حوزه چشم‌اندازی هیجان‌انگیز به نظر می‌رسید؛ اما تحقق آن چنان دور از دسترس می‌نمود که هیچ «خطری در افق وجود نداشت، هیچ احساس واقعی از اینکه این امر در حال رخ دادن باشد» وجود نداشت. ساخت ماشین‌هایی با هوشی شبیه انسان، یک ماجراجویی عمیقاً فکری و یک پروژهٔ پژوهشی بلندمدت بود؛ پروژه‌ای که گفته می‌شد ثمر دادن آن دست‌کم «صد جایزهٔ نوبل فاصله دارد.»

هافستادِر باور داشت که هوش مصنوعی در اصل امکان‌پذیر است: «دشمن، افرادی مانند جان سرل، هوبرت دریفوس و دیگر شکاکانی بودند که می‌گفتند این کار غیرممکن است. آنها درک نمی‌کردند که مغز توده‌ای از ماده است که از قوانین فیزیکی پیروی می‌کند و رایانه می‌تواند هر چیزی را شبیه‌سازی کند ... در سطح پی‌یاخته‌ها، انتقال‌دهنده‌های عصبی و غیره. از جنبهٔ نظری، این کار شدنی است.» در واقع، ایده‌های هافستادِر دربارهٔ شبیه‌سازی هوش در سطوح مختلف، از پی‌یاخته‌ها گرفته تا آگاهی، در سراسر کتاب جی‌ای‌بی به‌تفصیل بحث شده بود و چندین دهه بود که محور پژوهش‌های خود او را تشکیل می‌داد. اما از نظر عملی، تا همین اواخر، از دیدگاه هافستادِر به نظر می‌رسید که هوش عمومی مصنوعی در «سطح انسان» در زمان حیات او (یا حتی فرزندانش) هیچ بختی برای تحقق ندارد، به همین دلیل نگرانی چندانی در مورد آن نداشت.

هافستادِر در پایان کتاب جی‌ای‌بی، فهرستی شامل «ده پرسش و گمانه‌زنی» دربارهٔ هوش مصنوعی ارائه کرده بود. یکی از آنها چنین بود: «آیا برنامه‌های شطرنجی وجود خواهند داشت که بتوانند هر کسی را شکست دهند؟» گمانه‌زنی هافستادِر این بود: «نه.» او توضیح داده بود: «ممکن است برنامه‌هایی وجود داشته باشند که بتوانند هر کسی را در شطرنج شکست دهند، اما آنها صرفاً شطرنج‌باز نخواهند بود؛ بلکه برنامه‌هایی با هوش عمومی خواهند بود.»

در نشست گوگل در سال ۲۰۱۴، هافستادِر پذیرفت که در این مورد «کاملاً در اشتباه بوده است.» پیشرفت سریع برنامه‌های شطرنج در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، نخستین بذر تردید را در ارزیابی او از چشم‌انداز کوتاه‌مدت هوش مصنوعی کاشته بود. اگرچه هِربرت سایمون، از پیشگامان هوش مصنوعی، در سال ۱۹۵۷ پیش‌بینی کرده بود که یک برنامهٔ شطرنجی «ظرف ده سال» قهرمان جهان خواهد شد، اما در اواسط دههٔ ۱۹۷۰، که هافستادِر مشغول نوشتن جی‌ای‌بی بود، بهترین برنامه‌های شطرنج رایانه‌ای تنها در حد یک بازیکن تازه‌کارِ خوب، اما نه چندان برجسته، بازی می‌کردند. هافستادِر با الیوت هِرست، قهرمان شطرنج و استاد روان‌شناسی، دوستی نزدیکی داشت. هرست به‌طور گسترده دربارهٔ تفاوت میان شطرنج‌بازان خبرهٔ

انسانی و برنامه‌های شطرنج رایانه‌ای نوشته بود. آزمایش‌ها نشان داده بودند که بازیکنان خبرهٔ انسانی، برای تصمیم‌گیری دربارهٔ حرکت بعدی، به تشخیص سریع الگوها روی صفحه شطرنج متکی هستند؛ نه به جست‌وجوی توان‌رانده[3] و پیش‌نگر گسترده که همهٔ برنامه‌های شطرنج از آن استفاده می‌کنند. در جریان یک بازی، بهترین بازیکنان انسانی می‌توانند آرایش مهره‌ها را به‌صورت نوع خاصی از «وضعیت» تشخیص دهند که به «نوع خاصی از راهبرد» نیاز دارد. به بیان دیگر، این بازیکنان می‌توانند به‌سرعت آرایش‌ها و راهبردهای خاص را به‌عنوان نمونه‌هایی از مفاهیم سطح بالاتر تشخیص دهند. هرست استدلال می‌کرد که بدون چنین توانایی عمومی برای درک الگوها و تشخیص مفاهیم انتزاعی، برنامه‌های شطرنج هرگز به سطح بهترین بازیکنان انسانی نخواهند رسید. هافستادِر نیز با استدلال‌های هرست متقاعد شده بود.

بااین‌حال، در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، شطرنج رایانه‌ای شاهد جهشی بزرگ در میزان پیشرفت بود که عمدتاً حاصل افزایش چشمگیر سرعت رایانه‌ها بود. بهترین برنامه‌ها همچنان به شیوه‌ای کاملاً غیرانسانی بازی می‌کردند: آنها برای تصمیم‌گیری دربارهٔ حرکت بعدی، به جست‌وجوی گسترده در چندین حرکت آینده می‌پرداختند. در اواسط دهۀ ۱۹۹۰، ماشین دیپ‌بلو شرکت آی‌بی‌اِم، که به سخت‌افزار تخصصی برای بازی شطرنج مجهز شده بود، به سطح استادبزرگی رسید و در سال ۱۹۹۷، این برنامه در یک مسابقه در شش دست، گری کاسپاروف، قهرمان وقت شطرنج جهان را شکست داد. تسلط بر شطرنج، که زمانی اوج توانایی هوش انسانی تلقی می‌شد، در برابر رویکردی توان‌رانده تسلیم شده بود.

موسیقی: آخرین سنگر انسانیت

اگرچه پیروزی دیپ‌بلو موجی از نگرانی و بحث را در مطبوعات دربارهٔ ظهور ماشین‌های هوشمند به راه انداخت، هوش مصنوعی «واقعی» همچنان بسیار دور از دسترس به نظر می‌رسید. دیپ‌بلو می‌توانست شطرنج بازی کند، اما هیچ کار دیگری از دستش برنمی‌آمد. هافستادِر دربارهٔ شطرنج اشتباه کرده بود، اما همچنان بر دیگر گمانه‌زنی‌های مطرح‌شده در جی‌ای‌بی پایبند بود؛ به‌ویژه گمانه‌ای که در فهرست او در جایگاه نخست قرار داشت:

پرسش: آیا رایانه‌ای هرگز خواهد توانست موسیقی زیبا بنویسد؟

گمانه‌زنی: بله، اما نه به این زودی.

هافستادِر ادامه می‌دهد:

موسیقی زبان عواطف است و تا زمانی که برنامه‌ها عواطفی به پیچیدگی عواطف ما نداشته باشند، هیچ راهی وجود ندارد که یک برنامه بتواند چیزی زیبا خلق کند. ممکن است «جعل‌هایی» وجود داشته باشند، یعنی تقلیدهایی سطحی از نظم‌وترکیب موسیقی‌های پیشین، اما برخلاف آنچه ممکن است در نگاه نخست تصور شود، در بیان موسیقایی چیزهایی بسیار فراتر از آنچه بتوان با قواعد نظم‌وترکیب ثبت کرد وجود دارد. اینکه تصور کنیم ممکن است به‌زودی بتوانیم به یک «جعبهٔ موسیقی» رومیزی بیست‌دلاری، از پیش برنامه‌ریزی‌شده و تولید انبوه، که از طریق سفارش پستی خریداری شده است، فرمان دهیم تا از مدارهای سترون خود قطعاتی را بیرون بکشد که اگر شوپن یا باخ عمر بیشتری می‌کردند، شاید خودشان می‌نوشتند، «دست پایین گرفتن فاحش و شرم‌آوری از ژرفای روح انسانی» است.

هافستادِر این گمانه‌زنی را «یکی از مهم‌ترین بخش‌های جی‌ای‌بی - من حاضر بودم زندگی‌ام را بر سر آن بگذارم» توصیف کرده بود.

در اواسط دهۀ ۱۹۹۰، اعتماد هافستادِر به ارزیابی خود از هوش مصنوعی بار دیگر متزلزل شد؛ این بار به شکلی بسیار عمیق‌تر. علت این تزلزل، مواجههٔ او با برنامه‌ای بود که یک موسیقی‌دان به نام دیوید کوپ نوشته بود. نام این برنامه آزمایش‌هایی در هوش موسیقایی بود که «اِمی» تلفظ می‌شد. کوپ، آهنگساز و استاد موسیقی، در ابتدا اِمی را برای کمک به فرایند آهنگسازی خودش توسعه داده بود؛ به این صورت که برنامه به‌طور خودکار قطعاتی را در سبک خاص کوپ تولید می‌کرد. اما اِمی به‌دلیل تولید قطعاتی در سبک آهنگسازان کلاسیک، از جمله باخ و شوپن، شهرت یافت. اِمی آهنگسازی را با پیروی از مجموعهٔ بزرگی از قواعد انجام می‌داد؛ قواعدی که کوپ آنها را با هدف ثبت قواعد دستوری عمومی برای آهنگسازی تدوین کرده بود. این قواعد بر نمونه‌های فراوانی از آثار یک آهنگساز خاص اعمال می‌شدند تا قطعه‌ای جدید «در سبک» همان آهنگساز تولید شود.

هافستادِر در نشست گوگل، با احساسی کم‌نظیر دربارهٔ مواجهه‌های خود با اِمی سخن گفت:

پشت پیانو نشستم و یکی از مازورکاهای[4] اِمی را که «در سبک شوپن» ساخته شده بود، نواختم. دقیقاً شبیه شوپن نبود، اما به اندازه‌ای شبیه شوپن بود و به اندازه‌ای موسیقی منسجم و معناداری بود که عمیقاً آشفته شدم.

از کودکی، موسیقی مرا به هیجان آورده و تا اعماق وجودم تحت تأثیر قرار داده است. هر قطعه‌ای که دوست دارم، برایم همچون پیامی مستقیم از قلب عاطفی انسانی است که آن را ساخته است. احساس می‌کنم موسیقی به من امکان دسترسی به درونی‌ترین لایه‌های روح آن انسان را می‌دهد. و احساس می‌کنم هیچ چیز در جهان انسانی‌تر از این بیان موسیقایی نیست. هیچ چیز. این تصور که دستکاری الگوها، آن هم به‌شکلی کاملاً سطحی، می‌تواند چیزهایی پدید آورد که گویی از قلب یک انسان سرچشمه گرفته‌اند، بسیار، بسیار نگران‌کننده است. این موضوع کاملاً مرا تکان داد.

هافستادِر سپس ماجرای سخنرانی را تعریف کرد که در مدرسهٔ معتبر موسیقی ایستمن در شهر روچستر نیویورک ایراد کرده بود. پس

3- Brute-force

۴- مازورکا رقصی است لهستانی به وزن سه تایی با حرکتی معتدل و ملایم که غالباً ضرب دوم و سوم آن آکسانی قوی به خود می‌گیرد. به عبارت دیگر ضرب سوم مازورکا بر خلاف قاعده کلی نظری و میزان‌های ۳/۴ سه ضربی که ضرب نیمه قوی است، به ضرب قوی بدل می‌شود آن هم توسط آکسان یا تشدیدی که روی ضرب سوم می‌گذارند. بافت ساختمانی یا طرح مازورکا از جهت ریتم و جمله‌بندی تجزیه می‌شود به بخش‌هایی که هر یک شامل هشت ضرب است. ویکی‌پدیا.

از توضیح دربارهٔ اِمی، هافستادِر از حاضران در مدرسهٔ ایستمن، که در میان آنان چندین استاد نظریهٔ موسیقی و آهنگسازی نیز حضور داشتند، خواست حدس بزنند کدام‌یک از دو قطعه‌ای که یک نوازندهٔ پیانو برای آنها نواخته بود، یک مازورکای کمترشناخته‌شده از شوپن است و کدام‌یک را اِمی ساخته است. یکی از حاضران بعدها این دو قطعه را چنین توصیف کرد: «مازورکای اول ظرافت و جذابیت داشت، اما از نظر میزان ابتکار و سیالیت در مقیاس بزرگ، به سطح «شوپنِ واقعی» نمی‌رسید ... دومی آشکارا شوپنِ اصیل بود؛ با ملودی تغزلی، مدولاسیون‌های[۵] کروماتیکِ گسترده و ظریف، و فرمی طبیعی و متعادل.» بسیاری از اعضای هیئت علمی با این ارزیابی موافق بودند و در کمال حیرت هافستادِر، رأی دادند که قطعهٔ اول ساختهٔ اِمی و قطعهٔ دوم اثر «شوپن واقعی» است. اما پاسخ درست دقیقاً برعکس بود.

هافستادِر در اتاق گردهمایی گوگل مکث کرد و به چهره‌های ما خیره شد. هیچ‌کس چیزی نگفت. سرانجام ادامه داد: «اِمی مرا به وحشت انداخت. وحشت‌زده شدم. از آن متنفر بودم و احساس می‌کردم به‌شدت مرا تهدید می‌کند. این برنامه داشت چیزی را که بیش از هر چیز در انسانیت برایم عزیز بود، نابود می‌کرد. فکر می‌کنم اِمی نمونهٔ تمام‌عیاری از ترس‌هایی بود که دربارهٔ هوش مصنوعی دارم.»

گوگل و تکینگی

هافستادِر سپس دربارهٔ احساس عمیقاً دوگانه‌ای که نسبت به آنچه خودِ گوگل در زمینهٔ هوش مصنوعی در پی انجام آن بود صحبت کرد؛ از جمله خودروهای خودران، تشخیص گفتار، درک زبان طبیعی، ترجمهٔ میان زبان‌ها، هنر تولیدشده توسط رایانه، آهنگسازی و موارد دیگر. نگرانی‌های هافستادِر با استقبال گوگل از رِی کورزویل و چشم‌انداز او دربارهٔ تکینگی شدت بیشتری پیدا می‌کرد. در این چشم‌انداز، هوش مصنوعی با تکیه بر توانایی خود برای بهبود خویش و یادگیری مستقل، به‌سرعت به سطح هوش انسانی می‌رسد و سپس از آن فراتر می‌رود. به نظر می‌رسید گوگل هر کاری از دستش برمی‌آمد انجام می‌دهد تا تحقق این چشم‌انداز را سرعت ببخشد. هافستادِر، اگرچه به‌شدت در پیش‌فرض اساسی تکینگی تردید داشت، اعتراف کرد که پیش‌بینی‌های کورزویل همچنان او را آشفته می‌کرد: «این سناریوها مرا به وحشت می‌انداختند. بسیار بدبین و شکاک بودم، اما در عین حال با خودم فکر می‌کردم شاید زمان‌بندی آنها اشتباه باشد، اما شاید حق با آنها باشد. ما کاملاً غافلگیر خواهیم شد. فکر می‌کنیم هیچ اتفاقی در حال رخ دادن نیست و ناگهان، پیش از آنکه بفهمیم چه شده است، رایانه‌ها از ما باهوش‌تر خواهند شد.»

اگر واقعاً چنین اتفاقی بیفتد: «ما کنار زده خواهیم شد. به بقایای یک عصر تبدیل خواهیم شد. و در غبار پشت سر آنها جا خواهیم ماند.» و سپس افزود: «شاید این اتفاق بیفتد، اما من نمی‌خواهم به این زودی رخ دهد. نمی‌خواهم فرزندانم در غبار پشت سر آنها جا بمانند.»

هافستادِر سخنرانی خود را با اشاره‌ای مستقیم به همان مهندسان گوگل که در اتاق نشسته بودند و با دقت به سخنانش گوش می‌دادند، به پایان رساند: «برای من بسیار ترسناک، بسیار نگران‌کننده و بسیار غم‌انگیز است؛ و وحشتناک، هولناک، عجیب، گیج‌کننده و حیرت‌آور می‌یابم که مردم با چنان شتابی، کورکورانه و سرمستانه، به ساختن این چیزها مشغول‌اند.»

چرا هافستادِر وحشت‌زده است؟

به اطراف اتاق نگاه کردم. به نظر می‌رسید حاضران گیج و حتی تا حدی معذب شده‌اند. اما برای این پژوهشگران هوش مصنوعی گوگل، هیچ‌یک از اینها کوچک‌ترین جنبهٔ ترسناکی نداشت. در واقع، همهٔ اینها برای آنان اخباری قدیمی بود. زمانی که دیپ‌بلو کاسپاروف را شکست داد، زمانی که اِمی شروع به ساختن مازورکاهایی شبیه آثار شوپن کرد، و زمانی که کورزویل نخستین کتاب خود را دربارهٔ تکینگی منتشر کرد، بسیاری از این مهندسان هنوز در دبیرستان بودند؛ احتمالاً در همان دوران جی‌ای‌بی را می‌خواندند و از آن لذت می‌بردند، هرچند پیش‌بینی‌های آن دربارهٔ آیندهٔ هوش مصنوعی تا آن زمان تا حدی قدیمی شده بود. دلیل اینکه آنها در گوگل کار می‌کردند دقیقاً این بود که می‌خواستند هوش مصنوعی را به واقعیت تبدیل کنند - نه صد سال بعد، بلکه همین حالا و در سریع‌ترین زمان ممکن. آنها اصلاً درک نمی‌کردند که هافستادِر چرا تا این اندازه مضطرب و پریشان شده است.

افرادی که در حوزهٔ هوش مصنوعی کار می‌کنند، به مواجهه با ترس‌های افراد خارج از این حوزه عادت دارند؛ افرادی که احتمالاً تحت تأثیر فیلم‌های علمی و تخیلی فراوانی قرار گرفته‌اند که در آنها ماشین‌های ابرهوشمند به موجوداتی شرور تبدیل می‌شوند. پژوهشگران هوش مصنوعی همچنین با نگرانی‌های دیگری آشنا هستند: اینکه هوش مصنوعی هرچه پیچیده‌تر می‌شود، ممکن است جایگزین انسان‌ها در برخی مشاغل شود؛ اینکه استفاده از هوش مصنوعی بر روی مجموعهٔ کلان‌داده‌ها می‌تواند حریم خصوصی را تضعیف کند و زمینهٔ تبعیض پنهان و ظریف را فراهم آورد؛ و اینکه هوش مصنوعی که سازوکارش به‌خوبی درک نشده است، اگر امکان تصمیم‌های خودمختار داشته باشد می‌تواند منجر به ویرانگری شود.

اما وحشت هافستادِر واکنشی به چیزی کاملاً متفاوت بود. نگرانی او این نبود که هوش مصنوعی بیش از حد هوشمند، بیش از حد مداخله‌گر، بیش از حد مخرب، یا حتی بیش از حد سودمند شود. بلکه از این وحشت داشت که هوش، خلاقیت، عواطف و شاید حتی خودآگاهی، بیش از اندازه آسان تولید شوند؛ اینکه آنچه او بیش از هر چیز در انسانیت ارزشمند می‌دانست، در نهایت چیزی بیش

۵-پرده‌گردانی، مُدگردی یا مُدولاسیون عبارت است از روشی برای تغییر در تنالیته از طریقِ به کار گرفتن نظم و قواعدی که بتوان این انتقال را به خوبی انجام داد. در تاریخ موسیقی، پرده‌گردانی پس از تثبیت گام‌های مینور و ماژور به وجود آمد. این امر به منظور خروج از یک تنالیتهٔ خاص، پرهیز از یک‌نواختیِ قطعهٔ موسیقی و ایجاد تنوع استفاده می‌شود. ویکی‌پدیا.

از «مجموعه‌ای از ترفندها» نباشد؛ و اینکه مجموعه‌ای سطحی از الگوریتم‌های توان‌رانده قادر به بازنمود روح انسانی باشند.
همان‌طور که جی‌ای‌بی به‌روشنی نشان می‌دهد، هافستادِر عمیقاً باور دارد که ذهن و تمام ویژگی‌های آن، به‌طور کامل از بستر فیزیکی مغز و سایر بخش‌های بدن و نیز از تعامل بدن با جهان فیزیکی پدید می‌آیند. هیچ عنصر غیرمادی یا غیرجسمانیِ پنهانی در آنجا وجود ندارد. مسئله‌ای که واقعاً او را نگران می‌کند، در حقیقت پیچیدگی است. او بیم دارد که هوش مصنوعی به ما نشان دهد ویژگی‌های انسانی که بیش از همه برایشان ارزش قائلیم، به شکلی ناامیدکننده ساده و خودکارشدنی هستند. هافستادِر پس از جلسه، در توضیح این موضوع برای من که در اینجا منظورش شوپن، باخ و دیگر نمونه‌های والای نبوغ انسانی بود، گفت: «اگر چنین ذهن‌هایی با آن ظرافت و پیچیدگی بی‌نهایت و آن عمق عاطفی، با یک تراشهٔ کوچک به چیزی پیش‌پاافتاده و ساده تقلیل داده شوند، این امر تصور من از چیستی انسانیت را نابود خواهد کرد.»

من سردرگم شده بودم

پس از سخنان هافستادِر، گفت‌وگوی کوتاهی شکل گرفت. حاضران که هنوز از سخنان او متعجب و سردرگم بودند، تلاش کردند هافستادِر را وادار کنند بیشتر دربارهٔ ترس‌هایش از هوش مصنوعی و به‌ویژه از گوگل توضیح دهد. اما یک مانع ارتباطی همچنان وجود داشت. جلسه ادامه پیدا کرد؛ ارائهٔ پروژه‌ها، بحث گروهی، زمان‌های استراحت برای نوشیدنِ قهوه و روال معمول این نشست‌ها. با این حال، هیچ‌یک از اینها واقعاً به سخنان هافستادِر مربوط نمی‌شد. نزدیک پایان جلسه، هافستادِر از شرکت‌کنندگان خواست دیدگاه خود را دربارهٔ آیندهٔ نزدیک هوش مصنوعی بیان کنند. چند تن از پژوهشگران گوگل پیش‌بینی کردند که هوش عمومی مصنوعی در سطح انسان احتمالاً طی سی سال آینده ظهور خواهد کرد؛ پیشرفتی که تا حد زیادی حاصل دستاوردهای خود گوگل در روش «یادگیری عمیق» یعنی روشی الهام‌گرفته از ساختار مغز، خواهد بود.
من در حالی جلسه را ترک کردم که از شدت سردرگمی سرم را می‌خاراندم. می‌دانستم که هافستادِر از برخی نوشته‌های کورزویل دربارهٔ تکینگی ناراحت شده است، اما پیش از آن هرگز متوجه عمق احساسات و اضطراب او نشده بودم. همچنین می‌دانستم که گوگل با جدیت فراوان در حال پیشبرد پژوهش‌های هوش مصنوعی است، اما از خوش‌بینی چند نفر از حاضران دربارهٔ اینکه هوش مصنوعی چه زمانی به یک سطح عمومی «انسانی» خواهد رسید، شگفت‌زده شدم. دیدگاه خود من این بود که هوش مصنوعی در برخی حوزه‌های محدود پیشرفت زیادی کرده است، اما هنوز به هیچ وجه به هوش گسترده و عمومی انسان‌ها نزدیک نشده است و حتی طی یک قرن نیز به آن سطح نخواهد رسید؛ چه رسد به سی سال. من تصور می‌کردم کسانی که خلاف این نظر را دارند، پیچیدگی هوش انسانی را به‌شدت دست‌کم می‌گیرند. کتاب‌های کورزویل را خوانده بودم و آنها را عمدتاً مضحک درنظر گرفته بودم. اما شنیدن تمام آن دیدگاه‌ها در جلسه، از زبان افرادی که برایشان احترام و تحسین قائل بودم، مرا وادار کرد دیدگاه‌های خودم را سنجشگرانه بررسی کنم. اگر من فرض می‌کردم این پژوهشگران هوش مصنوعی انسان را دست‌کم گرفته‌اند، آیا خودم در مقابل، قدرت و ظرفیت‌های هوش مصنوعی آن روزگار را دست‌کم گرفته بودم؟
در ماه‌های پس از آن، شروع کردم به اینکه توجه بیشتری به بحث‌های پیرامون این پرسش‌ها نشان دهم. کم‌کم متوجه موجی از مقاله‌ها، وب‌نوشت‌ها و حتی کتاب‌هایی شدم که افراد برجسته ناگهان در آنها به ما هشدار می‌دادند که همین حالا باید دربارهٔ خطرات هوش مصنوعی «اَبرانسانی» نگران باشیم. در سال ۲۰۱۴، استیون هاوکینگ، فیزیک‌دان مشهور، اعلام کرد: «توسعهٔ هوش مصنوعی کامل می‌تواند به معنای پایان نسل بشر باشد.» در همان سال، ایلان ماسک، کارآفرین و بنیان‌گذار شرکت‌های تِسلا و اِسپیس ایکس، گفت که هوش مصنوعی احتمالاً «بزرگ‌ترین تهدید وجودی ما» است و افزود: «با هوش مصنوعی، داریم شیطان را احضار می‌کنیم.» بیل گیتس، از بنیان‌گذاران مایکروسافت، نیز با این دیدگاه موافق بود: «من با ایلان ماسک و برخی دیگر در این مورد موافقم و نمی‌فهمم چرا بعضی افراد نگران نیستند.» کتاب هوش برتر نوشتهٔ فیلسوف نیک بوستروم دربارهٔ خطرات احتمالی ماشین‌هایی که از انسان‌ها باهوش‌تر می‌شوند نیز، برخلاف سبک خشک و سنگین آن، به شکلی غیرمنتظره به کتابی پرفروش تبدیل شد.
متفکران برجستهٔ دیگری در برابر این دیدگاه موضع گرفتند. آنها می‌گفتند: بله، باید اطمینان حاصل کنیم که برنامه‌های هوش مصنوعی ایمن هستند و انسان‌ها را در معرض خطر آسیب قرار نمی‌دهند؛ اما گزارش‌هایی که دربارهٔ ظهور قریب‌الوقوع هوش مصنوعی اَبرانسانی منتشر می‌شوند، بسیار اغراق‌آمیزند. میچل کاپور، کارآفرین و فعال اجتماعی، توصیه می‌کرد: «هوش انسانی پدیده‌ای شگفت‌انگیز، ظریف و به‌خوبی درک‌نشده است. در آیندهٔ نزدیک هیچ خطری از بابت تکرار و بازتولید آن وجود ندارد.»
رادنی بروکس، متخصص رباتیک و مدیر پیشین آزمایشگاه هوش مصنوعی اِم‌آی‌تی، نیز با او موافق بود و اظهار داشت که ما «توانایی‌های ماشین‌ها، چه ماشین‌های امروزی و چه ماشین‌های چند دههٔ آینده، را به‌شدت دست بالا می‌گیریم.» گری مارکوس، روان‌شناس و پژوهشگر هوش مصنوعی، حتی پا را از این هم فراتر گذاشت و مدعی شد که در تلاش برای ایجاد «هوش مصنوعی قوی»، یعنی هوش عمومی مصنوعی در سطح انسان، «تقریباً هیچ پیشرفتی حاصل نشده است.» می‌توانم همین‌طور به گفتاوردهای متناقض ادامه دهم. خلاصه اینکه چیزی که من دستگیرم شد این بود که حوزهٔ هوش مصنوعی در آشفتگی و کشمکش به سر می‌برد. یا ما فقط به اندازهٔ یک قدم کوتاه

با هوش مصنوعی «واقعی» فاصلـــه داریم، یا این فناوری قرن‌ها با ما فاصله دارد. یا هوش مصنوعی تمام مشـــکلات ما را حل خواهد کرد، یـــا همهٔ ما را از کار بیکار خواهد کرد، یا نســـل بشـــر را نابود خواهد کرد، یا ارزش و شـــأن انسانی ما را تنزل خواهد داد. این تلاش یا یک جست‌وجوی شریف و ارزشـــمند است، یا همان‌طور که ایلان ماسک گفته بود، «احضار شیطان.»

***

سخن پایانی مترجم

آنچه در نیم قرن گذشـــته برای هافســـتادر روی داده است شاهدی است بر شـــکنندگی دانش بشر. زمانی‌که هافســـتادر در مورد هوش مصنوعی پژوهش می‌کرده و کتاب جی‌ای‌بی را نوشـــته است براساس دانسته‌های آن دوره کار کرده است و می‌توان مدعی شد دانش و فنی که از پژوهش‌های ایشان حاصل شده قابل اعتماد بوده است. اما چون بشـــر از رهگذر بررسی، آزمون، تجربه و خطا می‌آموزد، جای شگفتی نیســـت که امروز پی ببرد که دســـتاوردهای دیـــروز تا حدی معیوب یا نادرســـت بوده‌اند. همچنین به‌نظر می‌رســـد در میان حجم انبوهی از نظرها و ســـخنانی که از وضع حـــال و آیندهٔ هوش مصنوعی گفته می‌شـــود نباید مغرور و دلخوش بـــه جنبه‌های مثبت و نباید ناامید و وحشت‌زده از جنبه‌های منفی باشیم. به‌گمانم کافی است با فروتنی و خردورزی به کار خود مشغول باشیم.

آدمی چیست؛
اگر بزرگ‌ترین خواسته‌اش، و دغدغهٔ شب و روزش،
چیزی جز خور و خواب نباشد. [حیوانی بیش نخواهد بود]
به‌یقین،
آنکه ما را با عقلی چنین سترگ آفرید،
که به گذشته و آینده نظر می‌افکند،
این استعداد و خِرَد خداگونه را به ما نداد،
تا معطّل و بی‌مصرف در ما بماند.
هملت[۶]

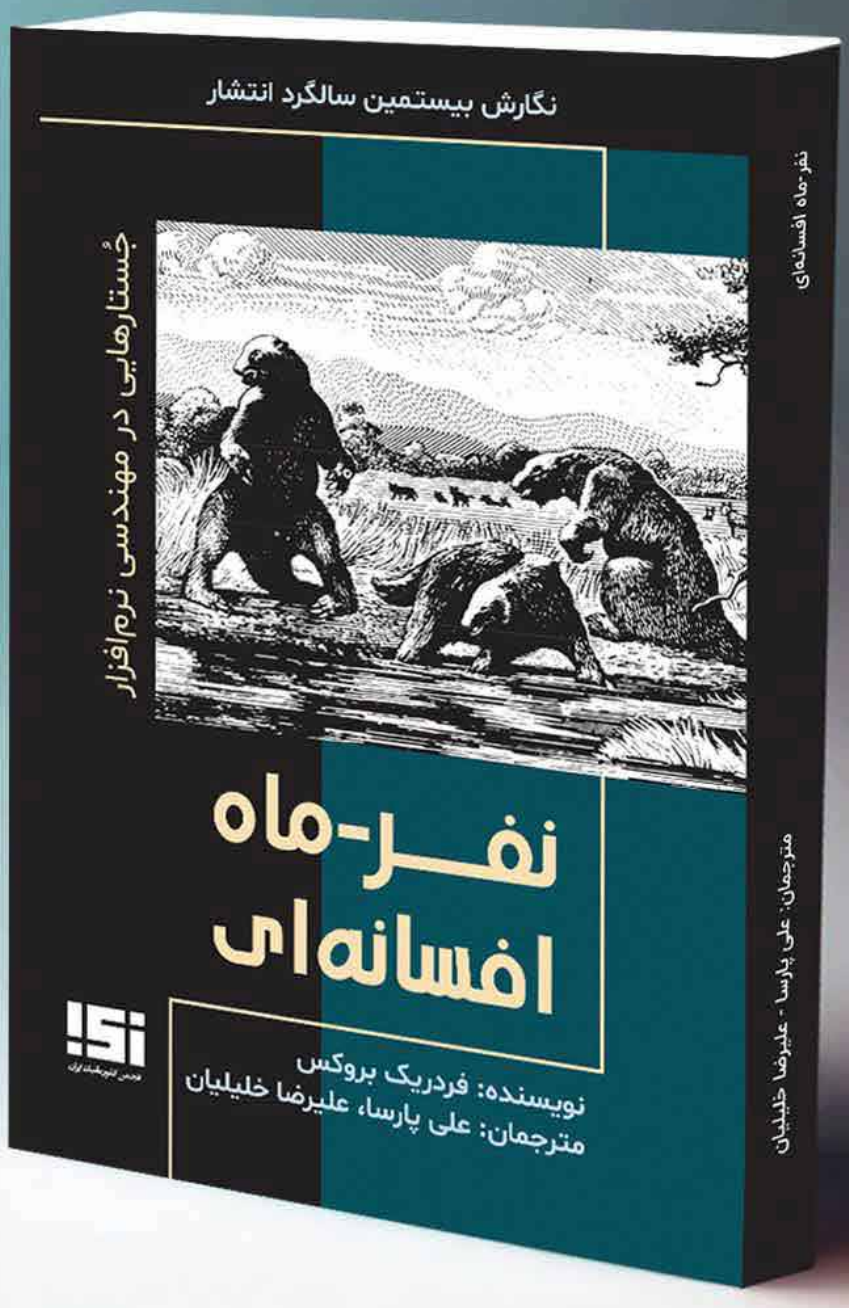
۶- پینکر، ا. عقلانیت، چیســـت؟ چرا کمیاب به‌نظر می‌رســـد؟ چرا اهمیت دارد؟ مترجم: کیوان شعبانی مقدم، طرح نو، ۱۴۰۰. ص ۵.



انجمن انفورماتیک ایران
INFORMATIOCS SOCIETYof IRAN

از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!



بدهی فنی در عصر هوش مصنوعی

سیّدعلی آذرکار
دبیر انجمن انفورماتیک ایران
پست الکترونیکی: azarkar46@gmail.com

این مقاله مروری است اجمالی بر پیامدها و تبعات به کارگیری و استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در چرخه عمر تولید نرم افزار بر بدهی فنی و نحوه مدیریت آن. ضمن توصیف بیانیهٔ مدیریت بدهی فنی، موضوع چالش‌هایی که توسط هوش مصنوعی در این خصوص ایجاد خواهد شد هم مد نظر قرار می‌گیرد.

۱- مقدمه

پیشرفت‌ها در تولید ابزارها و محیط‌های جدید تولید، به شکل مستمری در حال تغییر شکل چالش‌های مربوط به بدهی فنی است. در حالی که این ابزارها به رفع برخی بدهی‌های فنی کمک کرده، مسبب ایجاد گونه‌های جدیدی از آن‌ها هم هستند. پیشرفت‌های سریع فعلی در حوزه رویکردهای مبتنی بر هوش مصنوعی و ابزارهای عامل از این قاعده مستثنی نیست. انتظار می‌رود که استفاده از هوش مصنوعی در چرخه تولید نرم‌افزار، هم انباشت و هم بازپرداخت بدهی‌های فنی را از اساس جابجا کند. نیاز به شناخت و مدیریت بدهی فنی همواره باقی خواهد ماند، حتی اگر بدهی فنی از حیث ماهوی تغییر کند. نرم‌افزار باید به شکل مستمری در مواجهه با آنتروپی، مراقبت و نگهداری شود. در این مقاله بیانیهٔ بدهی فنی معرفی شده و به ارزش‌ها، باورها و اصول مدیریت بدهی فنی از منظر آن بیانیه، در بافتار زیست‌بوم‌های در حال تکوین نرم‌افزاری، پرداخته خواهد شد؛ زیست‌بومی که در آن نرم‌افزار به واسطه حضور و مشارکت طیف گوناگونی از تولیدگنندگان خلق می‌شود: تولیدکنندگان حرفه‌ای نرم‌افزار، افرادی که تولیدکننده نرم‌افزار نبوده ولی از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده می‌کنند و عامل‌های خودمختار. باور ما این است که اهمیت ارزش‌ها، باورها و اصول بدهی فنی، مستقل از نحوه و چگونگی تولید نرم‌افزار، تغییر نخواهد کرد.

۲- بدهی فنی چیست؟

«در سامانه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، بدهی فنی مجموعه‌ای از ساختارها یا مفاهیم طراحی یا پیاده‌سازی است که در کوتاه مدت مناسب و کارآمد به نظر می‌رسد ولی یک بافتار فنی را ایجاد می‌کند که می‌تواند تغییرات آتی را دشوارتر، پرهزینه‌تر و حتی غیرممکن سازد.» سازمان‌های مهندسی امروزه روزانه با تصمیم‌گیری‌های دشواری در خصوص ایجاد توازن بین سرعت تولید و کیفیت یا جامعیت سامانه تحویلی روبرو هستند. نیاز به تحویل محصول در یک مهلت زمانی مشخص، به این معنی است که انتخاب‌های طراحی و پیاده‌سازی ممکن است در مقیاس‌پذیری، توسعه‌پذیری و قابلیت نگهداشت در دراز مدت دوام نیاورند. سازمان‌ها آن چیزی را می‌سازند که «الان» نیاز دارند؛ با این فرض که در آینده با حجم کارهای بیشتری برای بهبود آن مواجه خواهند بود. عصاره و خلاصه استعاره «بدهی» این است که ظرفیت مهندسی اکنون صرف شده، با این دانش که برای بازپرداخت این بدهی در آینده، ظرفیت مهندسی بیشتری لازم خواهد بود. هم‌زمان، «سود» ناشی از این بدهی هم، به دلیل وجود بدهی‌های موجود پیشین، در شکل هزینه‌های مازاد تغییرات یا نگهداشت، پرداخت شده است. و مشابه بدهی مالی، بدهی فنی هم می‌تواند به شکل عاقلانه یا غیرعاقلانه‌ای مدیریت شود. ایجاد عاقلانه بدهی فنی، به معنی انجام آن به شکل آگاهانه، همراه با ملاحظات معقولانه هزینه‌های آن، است. به هر حال، مادامی که سازمان‌ها تصمیم‌هایی از این دست می‌گیرند، ضروری است که رویکردی مبتنی بر اصول را نیز

برای مدیریت بدهی فنی به عنوان یک کل، اتخاذ کنند.

۳ -تولید مبتنی بر هوش مصنوعی

بدون شک، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی به تولید نرم‌افزار شتاب بخشیده، ولی تحقق این سرعت باید در مقایسه با موضوعات کیفی سنجیده و ارزیابی شود. برخی موارد (به عنوان مثال، ایجاد حفره‌های امنیتی) دغدغه‌های فوری کیفی بوده و می‌تواند با ابزارهای موجود تضمین کیفیت، مانند تحلیل برنامه، شناسایی و رفع شوند. برخی دیگر از نگرانی‌های کیفی ممکن است این فوریت را نداشته نباشند؛ نگرانی‌های مربوط به قابلیت تکامل‌پذیری و نگهداشت سامانه ممکن است حتی ماه‌ها پس از نوشتن برنامه کشف و آشکار نشود. البته که انباشت بدهی فنی در کدهایی که توسط انسان نوشته می‌شود هم وجود داشته، و هوش مصنوعی با توان‌مند کردن مهندسان برای نوشتن کدها به شکلی آسان‌تر، ممکن است هزینه رفع برخی از بدهی‌های فنی را کاهش دهد.

احتمال دارد که هوش مصنوعی هم برخی بدهی‌های فنی به پروژه‌های نرم‌افزاری اضافه کرده، در حالی که برخی از آن‌ها را هم رفع کند. همان طور که ابزارهای قالب‌بندی کد به دغدغه‌هایی مانند تعداد پرانتزها پایان داد، این احتمال وجود دارد که هوش مصنوعی ما را از رفع مستقیم برخی بدهی‌های فنی آزاد کند. ولی این ظرفیت آزادشده جدید، به مهندسان این امکان را می‌دهد تا به جستجوی قابلیت‌های جدیدی پرداخته که ماحصل آن می‌تواند تولید سامانه‌های پیچیده‌تر باشد؛ و این هم‌زمان به معنی مبتلا شدن به بدهی‌های فنی جدید است. در حالی که تیم‌ها روش‌های جدید کار را پذیرفته و خود را با آن تطبیق می‌دهند، نوع بدهی فنی که متحمل می‌شوند هم ممکن است تغییر کند. صرف نظر از این موضوع، تیم‌ها تمایل دارند که به یک نرخ پایه‌ای از بدهی‌های فنی – که شکل گرفته از تحمل ریسک آن‌ها است و توسط شیوه‌های مدیریتی بنا شده – بازگردند. با این حال، چگونه تیم‌های مهندسی نرم‌افزار باید عمل کنند تا به شکل اثربخشی بتوانند بدهی‌های فنی خود را در عصر هوش مصنوعی مدیریت کنند؟

بحث ما این است که اصول بنیادین مدیریت خوب بدهی فنی با هوش مصنوعی همان قدر مهم است که بدون آن. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است آزمایش و شناسایی سریع‌تر را امکان‌پذیر کنند، و به همین دلیل تیم‌های فنی ممکن است این احساس را داشته باشند که حذف بدهی از این موارد شناسایی شده به همان اندازه ساده است. در نتیجه، تیم‌ها ممکن است متحمل بدهی‌های جسورانه‌تر و بی‌پرواتری شوند. هنوز بحث‌های قانع‌کننده‌ای وجود دارد مبنی بر اینکه هوش مصنوعی الگوهای موجود را تقویت خواهد کرد، به جای آنکه جایگزین آن‌ها شود. به بیان دیگر، تیم‌هایی که از شیوه‌های قدرت‌مند، گردش‌کارهای منعطف و بافتارهای اشتراکی بهره می‌برند، اغلب شاهد فواید زودهنگام استفاده از هوش مصنوعی هستند. تیم‌هایی که بر فرایندهای شکننده و دانش ضمنی متکی هستند، این خلأ را بیش از هر زمان دیگری مشاهده خواهند کرد. به عبارت دیگر، اگر تیمی بدهی فنی را بدون هوش مصنوعی مدیریت نکند، با اضافه شدن هوش مصنوعی این احتمال وجود دارد که شرایط بدتر شود، نه بهتر. اصول خوب مدیریت بدهی فنی ثابت و بدون تغییر هستند؛ ولی نقشی که در عمل برای تیم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بازی می‌کنند، ارزش بررسی به شکلی مستقیم را دارد.

۴- نکات حیاتی در خصوص اثرگذاری هوش مصنوعی بر مدیریت بدهی فنی

ارزش‌ها، باورها و اصولی که در بیانیهٔ بدهی فنی آمده، برای همه موضوعات بدهی فنی قابل کاربرد است، ولی اندک مواردی از آن بیانیهٔ وجود دارد که قصد داریم از آن‌ها به طور ویژه و مرتبط با تولید نرم‌افزار مبتنی بر هوش مصنوعی، یاد کنیم. به طور خاص، شاهد آن هستیم که قابلیت‌ها و ریسک‌های استفاده از هوش مصنوعی در فرایند تولید نرم‌افزار این امکان را به ما می‌دهد تا داده‌های بهتری را در حوزه مدیریت بدهی فنی گردآوری کرده و بدهی فنی را شفاف‌تر کنیم. با این حال، مشاهده می‌کنیم که هوش مصنوعی دسترسی به دانش ضمنی را به منظور پیشگیری از ایجاد بدهی فنی نداشته یا از بافتار سامانه اطلاعی ندارد؛ و این موضوع ممکن است منجر به میزان افزایش بدهی فنی شود. در نهایت، شاهد آن هستیم که همه این اجزا وابستگی شدیدی به ابزارهای توان‌مند جدیدی داشته که می‌توانند به شکل بهتری انسان‌ها و هوش مصنوعی را گرد هم آورده تا بدهی فنی را مهار کنند.

ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی فرصت منحصربه فردی را برای مدیریت بدهی فنی فراهم می‌کند که دلیل آن هم گردآوری داده‌ها به شکلی کارآمد است. به طور مشخص، هوش مصنوعی می‌تواند به منظور گردآوری داده‌های جامع و مفصل برای بدهی فنی استفاده شود، چه از طریق تحلیل کد برنامه (به عنوان مثال، کشف انحراف برنامه‌نویسان از اصول و قواعد تعریف شده) و چه از طریق تشخیص بدهی فنی پذیرفته شده در زبان طبیعی (به عنوان مثال، انحرافات در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با طراحی، موضوعات مرتبط با فناوری‌های منسوخ، توضیحات متن برنامه). این امر به کارگیری «اصل سوم» را، از طریق یکپارچه‌سازی و درک داده‌هایی که از منابع مختلف گردآوری می‌شود تسهیل خواهد کرد («ارزش چهارم»). این گونه داده‌ها نیاز است تا با دانش ضمنی سامانه که تولیدکنندگان و سودبران کسب‌وکاری می‌توانند آشکارا بیان کنند، کامل می‌شود. این همان نوعی از دانش است که هوش مصنوعی به خودی خود نمی‌تواند آن را ترکیب و تولید کند. این رویکرد، توجه را از منابع داده‌ای مجزایی که در دسترس است (مانند متن برنامه) تغییر داده و مشوق

یک تفکر چندنظامی است (به عنوان مثال، ترکیبی از علوم اقتصادی و علوم رفتاری)، با هدف ایجاد توازن بین تجارب تولیدکننده با اهداف کسب‌وکاری.

یک شـــاخص کلیدی هر تجربه موفق مدیریـــت بدهی فنی، میزان و گســـتره‌ای است که بدهی فنی قابل مشـــاهده است («اصل ششم»). سرعت تولید فرآورده‌های مهندسی نرم‌افزار توسط هوش مصنوعی و تعداد زیاد این گونه فرآورده‌ها، پایش و کنترل بدهی فنی را دشوارتر کرده اســـت. بدهی، زیر کوهی از کدهای تولید شده جدید (که حاوی بدهی فنی سهوی اســـت) پنهان می‌ماند؛ درســـت هنگامی که باید این کدها مســـتند شـــده و سیر تکاملی آن‌ها به شکل دقیقی تحت کنترل باشـــد. در اینجا، ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند به ما کمک کند؛ از طریق خلاصه‌سازی و ارائه مرتبط‌ترین داده‌های به نحوی که مهندســـان نرم‌افزار غرق در انبوهی از اطلاعات اضافی نشده و بتوانند بر روی آنچه بیشـــترین ارتباط را با ایجاد توازن بین بدهی‌های فنی دارد، تمرکز کنند. این تمرکز پشـــتیبانی برای «ارزش ســـوم» است. افزایش پدیداری بدهی فنی به تخصیص مســـئولیت‌ها برای مدیریت اثربخش آن‌ها هم کمک می‌کند. برخی از رده‌های بدهی فنی می‌تواند به ابزارهای هوش مصنوعی محول شود؛ البته همواره تحت مسئولیت مشترک سودبران فنی و کسب‌وکاری (وفق «اصل اول»).

قابلیت‌های هوش مصنوعی هنوز در حال تکامل اســـت. این ریســـک وجود دارد که ابزارهای مبتـــنی بر هوش مصنوعی بسیاری از عناصر مربوط به دانش معماری ســـامانه، ماننـــد تصمیم‌گیری‌های طراحی، گزینه‌هـــای فناوری، الگوهـــای معماری و اصول طـــراحی را نادیده بگیرد؛ موضوعاتی که اغلب در ذهن تولیدکنندگان به شـــکلی ضمنی وجود دارد. بدون این دانش، اتخاذ تغییرات خودکار، ریسک شکست معمـــاری و ایجاد نوعی بدهی فنی را به همراه داشـــته که رفع آن به مراتب دشوارتر است. تولیدکنندگان، مادامی که فهم و درک درست و خوبی از معماری سامانه داشته باشند، در جایگاه بسیار بهتری هستند تا بتوانند انطباق هر تغییر ســـاختاری را با معماری ســـامانه کنترل و هم‌ســـو کنند («ارزش هفتم»). ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند به عنوان شـــریک و دســـتیار در فرایند یورش فکری به ما کمک کرده و پرسش‌های مناســـبی را درباره معماری، کاهش ریسک‌های بالقوه، حذف موارد و شناسایی جزییات در طراحی سامانه‌های پیچیده مطرح کنند. این امر نیازمند جابجایی دیدگاه از ســـمت کد به ســـمت تفکر درباره خصیصه‌های کیفی در کل سامانه و چگونگی تاثیرپذیری آن‌ها از تغییرات است (اصل هفتم).

شـــاید مهم‌ترین مفهومی که در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در چرخه تولید نرم‌افزار مورد بحث و نقد قرار گرفته، این است که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند بافتار ســـامانه و محیط را هنگام تولید کد یا رفـــع خطا مد نظر قرار داده و به آن توجه کند؟ بدون فهم روشـــن و قابل اندازه‌گیری از بافتار، مدیریت بدهی فنی کاری دشـــوار اســـت؛ به‌ویژه اینکـــه اولویت‌بندی آن‌ها برای رفع و نیـــز برآورد هزینه رفع آن‌ها چالش‌برانگیز خواهد بود («اصل دوم»). به دلیل بینش بافتاری تولیدکنندگان، درک و برداشـــته آن‌ها از بـــدهی فنی باید از اولویت بالاتری نسبت به داده‌هایی که از تحلیل‌های هوش مصنوعی به دست می‌آید، داشته باشـــد («باور چهام»). شناخت و شهود تولیدکنندگان اغلب نمی‌تواند به شـــکل صریحی تدقیق شود، ولی بر نقاط دردناک تولیـــد تاکید دارد، بیش از آنچه ابزارهای هـــوش مصنوعی که صرفاً روی برنامه‌هـــای تمیز تمرکز کرده تا از این طریق معیارهای فردی را بهبود می‌بخشد. بخش دیگر بافتار، مفهوم «ارزش» است؛ مفهومی که فواید تحمل بدهی را در نقطه اولیه شـــکل داده و به شکلی ضمنی در ذهن تولیدکنندگان باقی می‌ماند. در نهایت اینکه، تولید فرآورده‌ها و خروجی‌ها توســـط ابزارهای هوش مصنوعی ممکن است دانش فردی و تیمی را در زمینه ســـاختار و رفتاری سامانه کاهش دهد (موضوعی که گاهی از آن به نام «بدهی شـــناختی» یاد می‌شود). همه اطلاعات مربـــوط به بافتار ســـامانه، بر این نیاز تاکیـــد دارد که تولیدکنندگان در مرکز تصمیم‌گیری برای اولویت‌بندی و بازپرداخت بدهی هســـتند («اصل نهم»).

بیانیـــهٔ بدهی فنی به این نکته اشـــاره می‌کند که «مدیریت اثربخش بـــدهی فنی آن اســـت که تا ســـرحد ممکن خودکار باشـــد و تا حد نیاز دســـتی» («باور دوم»). مضمون این باور آن اســـت که نیاز است تولیدکننـــدگان آن‌ها، فرصت‌هـــای موجود را برای افزایش ســـطح خودکارسازی شناسایی کرده، ضمن آنکه همواره عوامل انسانی را در اولویت قرار دهند. حال، سوال این است که ابزارهای هوش مصنوعی تا چه حد قادر به افزایش سطح خودکارسازی خواهند بود؟

ابزارهای هوش مصنوعی ممکن است قادر به خودکارسازی شناسایی و مدیریت گونه‌های پیچیده‌تری از بدهی فنی باشند؛ مانند شکاف‌های طراحی، شناسایی پیاده‌سازی‌های غیربهینه الگوها و پیامدهای آن‌ها. با این حال، هنوز حوزه‌هایی وجود خواهند داشـــت که انسان‌ها بافتار ذهنی و شـــناخت بهتری برای شناســـایی اینکه در چه نقاطی بدهی فنی ممکن اســـت وجود داشته باشـــد و چگونه باید رفع شود، داشته باشـــند. هنوز یک وظیفه مهم برای انسان باقی خواهد ماند و آن هم راســـتی‌آزمایی این موضوع اســـت که چیزی که ابزار به عنوان بدهی فنی شـــناخته و تشخیص داده واقعاً مشکلی است که ارزش بررسی و رفع دارد یا اینکه یک بهینه‌سازی قابل قبول، به عنوان مثال از منظر ملاحظات کیفی، است؟

این مشـــارکت و همکاری انســـان و ابزار، هم‌چنان نقشی محوری را در مدیریت بـــدهی فنی بازی خواهد کرد. بـــه همین دلیل، «ارزش پنجم» بایـــد کماکان هدایت‌کننـــده فعالیت‌های تولیـــد و مدیریت ابزارهای مدیریت بدهی فنی باشـــد. ابزارهای هوش مصنوعی باید از تولید گردش‌کار، هم موجود و هم جدید، پشتیبانی کرده، ضمن آنکه انســـان‌ها را قادر به حفظ نظارت بر تصمیم‌ها درباره بدهی فنی کند. هـــر چقدر ابزارها، با یا بدون هوش مصنـــوعی، بتوانند داده‌های قابل اطمینان‌تری ارائه داده و به اولویت‌بندی و رفع بدهی‌های فنی کمک

کنند، افراد بیشـــتری می‌توانند بر توازن (بده‌بستان) بین موضوعات مرتبط بـــا طراحی ســـامانه، دغدغه‌های کیفی و ابعـــاد عملیاتی که نمی‌تواند خودکار شوند، تمرکز کنند.

۵- نگاه به آینده

با نگاه به تاریخ شصت‌ســـاله مهندسی نرم‌افزار، دلیلی وجود ندارد که بپذیریم بدهی فنی به ســـادگی از بین خواهد رفت. در نتیجه، انجام فعالیت‌ها بر اساس مجموعه مشترکی از ارزش‌ها، باورها و اصول، نقش و ضرورت بیشـــتری پیدا کند؛ چرا که این موارد، مســـتقل از فرآیند، ابزار یا تولیدکننده، نقش مهمی دارند.

فارغ از اینکه سامانه‌های چگونه تولید شده و تکامل می‌یابند، مدیریت بدهی فنی همچنان بخشی از فرآینـــد تولید بوده و ارزش‌ها و اصول بیانیهٔ بدهی فـــنی کماکان معتبر و مهم باقی خواهد ماند. همچنانکه پیش‌تر هم تجربه شده، بدهی فنی واقعیتی غیرقابل انکار باقی خواهد ماند. در حالی که ســـازوکارهای تولید نرم‌افزار در آینده دســـتخوش تغییرات و دگرگونی شـــده و افرادی که از آن‌ها استفاده می‌کنند هم جابجا می‌شـــوند، ولی هنوز به ســـامانه‌های نرم‌افزاری که باید تولید شـــده، تکامل یافته و نگهداری شـــوند، نیاز خواهد بـــود. پایبندی به ارزش‌هـــا، باورها و اصول بیانیهٔ بدهی فنی به حفظ پایداری در مقابل تحولات ناشی از هوش مصنوعی کمک خواهد کرد، ضمن آنکه تمرکز بر روی ارتقای کیفیت، تناســـب و به‌موقع بودن سامانه‌های نرم‌افزاری که به کاربران عرضه می‌شود را تداوم خواهد بخشید.

۶- بیانیهٔ بدهی فنی

در روزگاری نه چندان دور، خبـــرگان حوزه بدهی فنی از بخش‌های صنعت و دانشـــگاه گرد هم آمدند تا با تکیه بر تحقیقات انجام شده و نیز مرور موفقیت‌ها و شکســـت‌ها، در خصوص نحوه و شیوه‌های فعلی مدیریت بدهی فنی بحث و تبادل نظر کنند. ماحصل این گردهمایی، تدوین « بیانیهٔ بدهی فنی» بود. این بیانیهٔ متشکل از ارزش‌ها، باورها و اصولی است که به محققان کمک می‌کند تا بر حوزه‌های تحقیقاتی تمرکزی دوباره داشته باشند؛ به متخصصان کمک می‌کند تا شیوه‌ها و روش‌های جاری خود را ارتقاء و بهبود بخشـــند؛ به عرضه‌کنندگان محصـــولات هم کمک می‌کند تا بهتر بتواننـــد فرآیند تولید ابزارهای نسل بعدی خود را در زمینه کیفیت نرم‌افزار، به شکل بهتری هدایت کنند.

۶-۱ ارزش‌ها

ما به این ارزش‌ها معتقدیم:

- ارزش اول: ایمنی روانی و اعتماد میان سودبران فنی و کسب‌وکاری
- ارزش دوم: اطلاع‌رسانی ســـاده، عملیاتی و ارزش‌مند در خصوص بدهی فنی به همه ســـودبران، به جـــای پرداختن به موضوعات ریز و گیج‌کننده
- ارزش ســـوم: شـــفافیت، توضیح‌پذیری و تکرارپذیـــری در زمینه شناسایی، اندازه‌گیری و اولویت‌بندی بدهی فنی
- ارزش چهارم: گردآوری داده‌های کمّی و کیفی در کنار روش‌های تحقیقاتی برای شناســـایی، اندازه‌گیری و اولویت‌بندی بدهی فنی، به جای رویکردهای متکی به یک روش خاص
- ارزش پنجم: درک معماری نرم‌افزار توسط کل تیم

۶-۲ باورها

ما به این باورها معتقدیم:

- باور اول: ارائه پایدار نرم‌افزار نیازمند مدیریت بدهی فنی به شکلی فعالانه و مستمر است.
- بـــاور دوم: مدیریـــت اثربخش بدهی تا آنجا که ممکن اســـت باید خودکار باشد و تا آنجا که نیاز است دستی.
- باور سوم: بدهی فنی مستقل از اینکه فرآورده‌ای نرم‌افزاری توسط انسان یا هوش مصنوعی تولید می‌شود، باید مدیریت شود.
- باور چهارم: موارد که توســـط تولیدکنندگان به عنوان بدهی فنی مشاهده می‌شـــود، باید بیان شـــود - حتی اگر توسط معیارهایی هم پشتیبانی نشود.
- باور پنجم: بدهی فنی ناظر به موضوعات نگهداشت و تکامل نرم‌افزار است و نباید با سایر موارد در بحث تولید نرم‌افزار اشتباه گرفته شود.

۶-۳ اصول

ما به این اصول معتقدیم:

- اصل اول: به اشتراک‌گذاری مسئولیت مدیریت بدهی فنی
- اصل دوم: مدیریت فنی هم‌راستا با بافتار آن
- اصل سوم: گردآوری داده‌های جامع برای مدیریت بدهی فنی
- اصل چهارم: پرهیز از اســـتفاده از یـــک معیار واحد و فراگیر برای بدهی فنی
- اصل پنجم: ایجاد زنجیره‌ای یکپارچه از ابزارها برای مدیریت بدهی فنی، در کنار بینش و نظارت انسانی
- اصل ششم: پدیدارسازی بدهی فنی
- اصل هفتم: ارتقای نقش معماری در مدیریت بدهی فنی
- اصل هشـــتم: تدوین هم‌سنجی‌های متناسب با کاربرد برای بدهی فنی
- اصـــل نهم: تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در خصوص بده‌بســـتان‌های بدهی فنی

۷-منبع

این مقاله از منبع زیر برگرفته شده است:

Paris Avgeriou, et al., “Technical Debt in the AI Era,” IEEE Software, July/August 2026, pp. 14-18.



گزارش رویداد «روز جامعه پروسسینگ تهران»

نویسنده گزارش: آرش ابراهیمی‌فر

عضو کمیتهٔ راهبری گروه تخصصی هنر و فناوری انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: aebrahimifarash@gmail.com

۱. ایده و اهمیت ترویج کدنویسی خلاق

کدنویسی خلاق از تلاقی هنر دیجیتال و طراحی با میل به رویکردی شهودی به برنامه‌نویسی شکل گرفت؛ حوزه‌ای که در آن کد نه ابزاری برای حل مسئله، بلکه رسانه‌ای برای آفرینش هنری است. برخلاف برنامه‌نویسی کارکردی که هدفش رسیدن به یک خروجی مشخص است، کدنویسی خلاق می‌کوشد ایده هنری را با خلق تصویر، صدا یا سیستم‌های تعاملی محقق کند.

مارشال مک‌لوهان می‌گوید: «ما ابزارمان را شکل می‌دهیم و ابزارمان ما را شکل می‌دهد.» در مورد کد، این جمله معنایی مضاعف می‌یابد: کد به مثابه زبان، بستری برای شکل‌گیری معنا شد؛ صفر و یک به منطق بدل شدند و زبانی برای ارتباط میان انسان و ماشین پدید آمد. اما این زبان برای بسیاری از هنرمندان و طراحان، دیواری بلند و ترسناک به نظر می‌رسید. امروز کدنویسی خلاق فقط به خلق تصویر محدود نمی‌شود؛ با گسترش ابزارها، این حوزه به عرصه‌ای برای ترجمه داده‌ها میان رسانه‌ها بدل شده است. هنرمند کدنویس کسی است که این ترجمه‌ها را طراحی می‌کند؛ نه با کشیدن خط، بلکه با نوشتن قاعده. و آنچه اهمیت دارد نه فقط نتیجه نهایی، بلکه خودِ فرآیند جست‌وجو و آزمون و خطاست.

۲. معرفی کوتاه پروسسینگ و ذهنیتش

پروسسینگ دقیقاً برای فرو ریختن همین دیوار ساخته شد. کیسی ریس و بن فرای در سال ۲۰۰۱ این محیط را به عنوان ابزاری خلاقانه برای هنرمندان و طراحان خلق کردند. ایده بنیادین آن ساده بود: برنامه‌نویسی باید به آسانی کشیدن طرحی در دفترچه یادداشت باشد، نه یادگیری زبانی پیچیده با نمادهای مبهم. لورن مک‌کارتی، از



اعضای هیئت مدیره بنیاد پروسسینگ، این فلسفه را چنین توصیف می‌کند: «همه ابزارهای ما با همان استعاره دفترچه طراحی شده‌اند». فرای و ریس به این نتیجه رسیدند که فضای نخبه‌گرایانه‌ای که کدنویسی را در انحصار متخصصان قرار می‌داد، باید کنار گذاشته شود؛ آنها تصمیم گرفتند موانع ورود را پایین بیاورند و بر ساختن چیزها در اولویت اول تمرکز کنند.

این ذهنیت در طول سال‌ها تکامل یافت. در سال ۲۰۱۳، لورن مک‌کارتی p5.js را توسعه داد و فلسفه پروسسینگ را به جاوااسکریپت و مرورگر آورد. امروزه p5.js بیش از ۱/۵ میلیون کاربر دارد و در سال ۲۰۲۶، پروسسینگ با رابط کاربری بازطراحی‌شده، بیست‌وپنجمین سال خود را جشن می‌گیرد. همزمان، «صندوق نگهداری بنیاد پروسسینگ» برای تضمین پایداری بلندمدت این ابزارها تأسیس شده است.



۳. روز جامعه پروسسینگ در دنیا

روز جامعه پروسسینگ (PCD) از سال ۲۰۱۷ و با سازماندهی تایون چوی در آزمایشگاه رسانه MIT آغاز شد؛ رویدادی که بیش از ۲۰۰ هنرمند، دانشجو، معلم و توسعه‌دهنده را گرد هم آورد. از آن زمان، PCD به یک جنبش جهانی تبدیل شده است که هر ساله توسط بیش از ۵۰ گره منطقه‌ای در سراسر جهان سازماندهی می‌شود. هر رویداد به صورت مستقل توسط جامعه محلی برنامه‌ریزی می‌شود و همین امر هر PCD را متفاوت می‌کند.

در سال ۲۰۲۶، این رویداد به مناسبت بیست‌وپنجمین سالگرد پروسسینگ شکلی ویژه به خود گرفته است؛ از نمایشگاه و میتاپ در توکیو با موضوع «غرق شدن/شیفتگی» تا جلسات تخصصی در سئول در حوزه‌های صدا، سخت‌افزار و هوش مصنوعی، و رویدادهایی در دنور، آرهاس و بریتانیا. این تنوع نشان می‌دهد که PCD نه یک رویداد یکسان، بلکه شبکه‌ای از تجربه‌های محلی است که همه در یک باور مشترک ریشه دارند: کد باید در دسترس همه باشد و هنر و فناوری می‌توانند در خدمت یکدیگر قرار گیرند.





۴. وضعیت کدنویسی خلاق در ایران

در ایران، برخلاف بسیاری از کشورها، جامعه مشخص و منسجمی برای کدنویسی خلاق وجود ندارد و این برنامه در فضای هنری و فناورانه کشور مهجور مانده است. شناخت از گستردگی این مهارت کم است و کدنویسی کمتر به‌عنوان ابزاری خلاقانه و بیشتر به‌عنوان ابزاری انحصاری برای قشری متخصص دیده می‌شود. در حالی که در توکیو، سئول، دنور و آرهاس، هنرمندان و برنامه‌نویسان به طور منظم گرد هم می‌آیند، در ایران فضایی برای چنین گردهمایی‌هایی تقریباً وجود نداشته است. این خلأ، نه تنها از نظر آموزشی بلکه از نظر شکل‌گیری هویت جمعی برای فناوران خلاق، محسوس بوده است.

۵. کم‌اهمیت بودن کاوش و خلاقیت در کارها

با ظهور هوش مصنوعی، نه‌تنها اهمیت شناخت این مهارت کم‌رنگ‌تر شده، بلکه بسیاری از جذابیت‌ها و چالش‌های فرایند خلاقانه جای خود را به نتیجه‌گرایی و راحت‌طلبی داده‌اند؛ همان تلاش و تداوم و صبر و حوصله‌ای که به خلق اثر هنری معنا می‌بخشد. کاوش و خلاقیت کم‌اهمیت شده و نتیجه بر فرایند پیشی گرفته است. این در حالی است که فلسفه پروسسینگ از آغاز بر فرایند تأکید داشته است: بن فرای می‌گوید «ما سعی می‌کنیم به مردم کمک کنیم ابتدا چیزها را بسازند و وقتی آماده شدند، راه خود را به ایده‌های پیشرفته‌تر پیدا کنند». همین نگاه فرایندمحور است که در فضای نتیجه‌زده امروز در خطر قرار گرفته است.

۶. تصمیم ما

ما در تلاشیم تصویر دیگری را به نمایش بگذاریم: اینکه با همین کدنویسی می‌توان کارهای بسیار جذاب و نوآورانه انجام داد؛ نوآوری‌ای که در نتایج میانگین‌گرفته و متوسط هوش مصنوعی‌ها نخواهد بود. وقت گذاشتن برای خلق یک اثر جدید با ابزار محدود، خود یادآور اهمیت و ارزش فرآیند است، نه نتیجه. اگر قرار است کد زبانی برای اندیشیدن و آفرینش باشد، این زبان باید در دسترس همه باشد، نه در انحصار گروهی خاص. بر همین اساس تصمیم گرفتیم به مناسبت ۲۵ سالگی پروسسینگ و رویداد جهانی روز جامعه پروسسینگ، فضایی فراهم کنیم برای شناخت بهتر کدنویسی و فناوری، آموزش، ایجاد انگیزه، و تجربه کدنویسی خلاق در کنار یکدیگر و ایجاد شبکه‌ای از افراد هم‌اشتیاق. این تصمیم، پاسخی بود به خلأیی که سال‌ها در فضای هنری-فناورانه ایران حس می‌شد و اکنون با تکیه بر تجربه جهانی PCD، شکلی عملی به خود گرفته بود.

روند طراحی و اجرای برنامه

گروه تخصصی هنر و فناوری انجمن انفورماتیک ایران برای برگزاری این رویداد در کشور، مراحل زیر را برنامه ریزی کرد:

۱. ثبت‌نام در وبگاه پروسسینگ

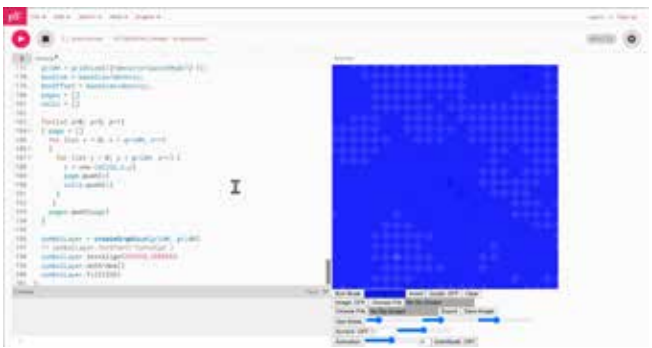
نخستین گام، ثبت‌نام رویداد در وبگاه رسمی پروسسینگ بود تا «روز

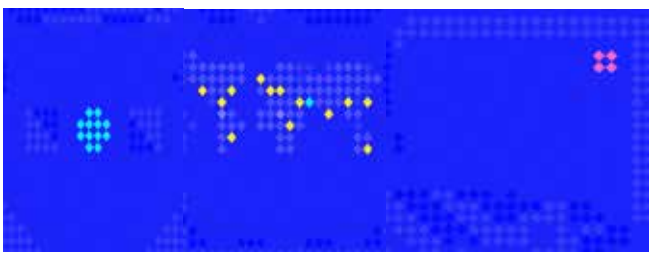
جامعه پروسسینگ تهران» به‌عنوان یکی از رویدادهای رسمی این روز جهانی ثبت شود. این ثبت‌نام، رویداد تهران را به شبکه جهانی PCD متصل کرد؛ شبکه‌ای که در سال ۲۰۲۶ بیش از ۵۰ گره منطقه‌ای را در بر می‌گرفت. اهمیت این اتصال نه تنها در اعتبار رسمی، بلکه در امکان تبادل تجربه با سازمان‌دهندگان دیگر شهرها بود.



۲. هویت بصری با p5.js

هویت بصری رویداد با خود زبان پروسسینگ و کتابخانه p5.js توسط پدرام صادق‌بیکی طراحی شد؛ انتخابی که خود نشان‌دهنده باور بنیادین رویداد به توان خلاقانه کد بود. این تصمیم، بازتابی عملی از همان اصلی بود که p5.js از سال ۲۰۱۳ آن را دنبال کرده است: کد باید در دسترس باشد و خلق کردن با آن باید طبیعی و ملموس باشد





۳. ارسال فراخوان در اینستاگرام

فراخوان حضور و مشارکت در اینستاگرام منتشر شد. این روش، اگرچه ساده به نظر می‌رسد، در فضایی که هنوز کانال‌های رسمی برای اطلاع‌رسانی رویدادهای کدنویسی خلاق وجود ندارد، مؤثرترین راه برای رسیدن به مخاطبان هدف بود: هنرمندان، دانشجویان، برنامه‌نویسان و هر کسی که کنجکاوی‌اش او را به این حوزه کشانده بود.



۴. دریافت آثار

آثار ارسالی در جلسات متعددی بررسی شدند. نامرتبط بودن ابزار مورد استفاده در بسیاری از آن‌ها با ماهیت ابزارهای پروسسینگ و کیفیت پایین اکثر آثار ارسالی، تیم برگزارکننده را به انتخاب تنها چهار اثر و تغییر برنامه اولیه واداشت. این تصمیم دشوار، اما ضروری بود: نمایشگاهی که قرار بود بازتاب‌دهنده توان کدنویسی خلاق باشد، نمی‌توانست آثاری را در خود جای دهد که از حد ابتدایی فراتر نمی‌رفتند. همزمان نامه‌نگاری با هنرمندان ایرانی و بین‌المللی آغاز شد تا آثاری از هنرمندان شناخته‌شده جهانی برای نمایشگاه گردآوری شود. این تصمیم، نمایشگاه تهران را به سطحی رساند که بتواند در کنار نمایشگاه‌های PCD در توکیو و سایر شهرها قرار گیرد

روند برگزاری افتتاحیه

ساعت یازده صبح جمعه، بیست‌وچهارم مهر، درهای موزه کامپیوتر ایران باز شد و از همان دقایق اول، جمعیتِ کنجکاوی به سمت سالن‌ها سرازیر شد. دخترها و پسرهای جوان، خیلی‌هاشان حدوداً نوزده تا بیست‌وچهار، بیست‌وپنج سال، با کوله‌پشتی و لپ‌تاپ و دفترچه، سر ساعت آمده بودند. بعضی‌ها از قبل بلیت کارگاه را گرفته

بودند، بعضی‌ها فقط آمده بودند ببینند این «کد آرت» که همه ازش حرف می‌زنند چیست. فضای موزه از همان ساعت اول زنده بود؛ صدای خنده و سلام‌واحوال‌پرسی و «تو هم اومدی؟» از گوشه‌کنار سالن بلند می‌شد.

در گنجینه موزه، میان لامپ‌های خلأ و تخته‌مدارهای قدیمی و وسایلی که تاریخ کامپیوتر را روایت می‌کردند، آثار دیجیتال هنرمندان ایرانی و بین‌المللی خودنمایی می‌کرد. تضاد غریبی بود: از یک طرف گذشته‌ای فلزی و سنگین، از طرف دیگر صفحه‌هایی که رویشان الگوریتم به رنگ و فرم بدل شده بود. بازدیدکننده‌ها کندوکاو می‌کردند، عکس می‌گرفتند، بعضی‌ها جلوی یک اثر می‌ایستادند و چند دقیقه بی‌حرکت می‌ماندند؛ انگار می‌خواستند رمز و راز پشت تصویر را حدس بزنند.



۱. نمایش فیلم

سالن نمایش از ساعت یازده میزبان مخاطبانی بود که برای دیدن سه فیلم کوتاه با موضوع پروسینگ و هنر محاسباتی آمده بودند. چراغ‌ها که کم می‌شد، سکوت نسبی در سالن می‌نشست و چشم‌ها به پرده دوخته می‌شد. فیلم‌ها پیش از شروع ارائه‌های تخصصی، ذهن مخاطب را آماده می‌کردند؛ کسانی که تازه با این حوزه آشنا شده بودند، می‌توانستند ردِ تاریخی و فکری این ابزار را دنبال کنند و کسانی که از قبل می‌شناختند، دوباره یادشان می‌افتاد که ماجرا از کجا شروع شده است. بین فیلم‌ها، بعضی‌ها سرشان را به هم نزدیک می‌کردند و درباره چیزی که دیده بودند پچ‌پچ می‌کردند.

۲. نمایش آثار

نمایشگاه کد آرت، قلب تپنده افتتاحیه بود. آثار منتخب هنرمندان ایرانی و بین‌المللی در فضای گنجینه چیده شده بود و هر کدام گوشه‌ای از زبان بصری کد را روایت می‌کرد. از تیم رودن بروکر و مت پرکینز و آندریاس گیسن گرفته تا آنا لوسیا، نت سارکیسیان، رافائل دوکورویل، احمد موسی (گوریلاسان)، پیتر پازما، فردریک فانهوت، آندرئون د کاسترو، کامیل رو، داتورا، شیرین شیبانی‌زاده، امیرذوالفقاری، حسام اوحدی (کینو) و پدرام صادق‌بیکی (پیتیورم) — هر یک با زبانی که فقط از دل کد بیرون می‌آید.



طیف آثار گسترده بود: از هم‌نشینی حروف ASCII و نقطه‌های bitmap تا شبیه‌سازی طبیعت، از الگوهای انتزاعی تا فرم‌های اورگانیک، از تایپوگرافی تا موشن‌گرافی. جوان‌ها بیشتر از همه دور آثار تعاملی و موشن‌گرافیک جمع می‌شدند؛ بعضی‌ها با انگشت به صفحه اشاره می‌کردند و از دوستشان می‌پرسیدند «این چطوری ساخته شده؟» و بعد با تعجب می‌شنیدند که جواب فقط چند خط کد است. یک نفر جلوی یک اثر مولد ایستاده بود و می‌گفت «یعنی این هیچ‌وقت تموم نمی‌شه؟» - و همین، دقیقاً همان حسی بود که نمایشگاه می‌خواست منتقل کند: کد به مثابه فرآیندی بی‌پایان، نه محصولی نهایی.

۳. کارگاه معارفه

ساعت دوازده، کارگاه تجربه کدنویسی خلاق شروع شد. سالن کارگاه پر بود از آدم‌هایی با سطوح مختلف مهارت؛ از کسی که تازه اولین خط کدش را نوشته بود تا کسی که چند سالی با p5.js کار کرده بود. پدرام صادق‌بیکی جلسه را با گفتن تجربه‌های خودش شروع کرد و



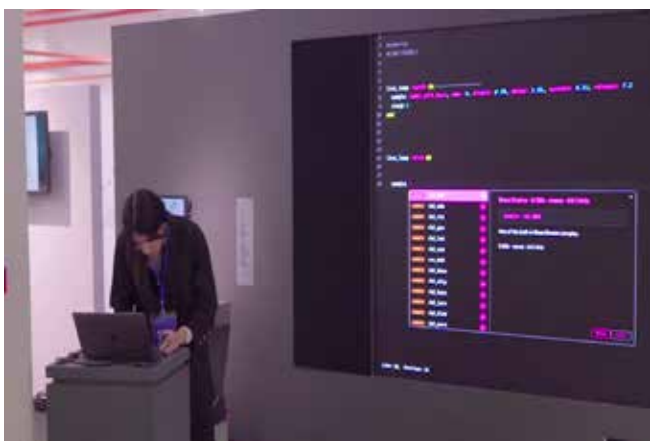
بعد نوبت شرکت‌کننده‌ها شـــد. هر کسی از دغدغه‌اش گفت: یکی از اینکه نمی‌داند از کجا شـــروع کند، یکی از اینکه کد برایش همیشـــه ترســـناک بوده، یکی از اینکه می‌خواهـــد هنر و برنامه‌نویسی را با هم داشـــته باشد و کسی این وســـط او را جدی نمی‌گیرد. فضای جلسه صمیمی و غیررســـمی بود؛ کسی جلوی کـــسی را نمی‌گرفت و همه حرف می‌زدند. حضور رایگان بود، اما بلیت لازم داشـــت - و بلیت‌ها از قبل تمام شده بود.

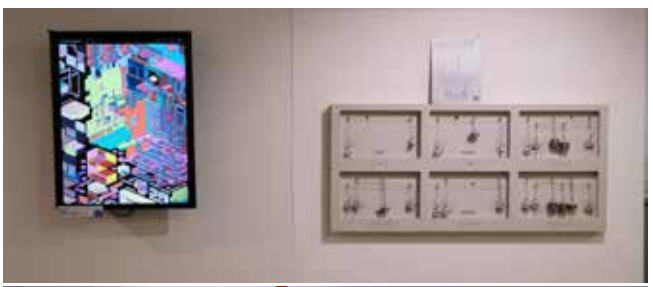
۴. ارائه‌ها

ســـاعت چهار و نیم بعدازظهر، سالن اصلی موزه پر شد. صندلی‌ها کم آمد؛ بعضی‌ها ایســـتادند، بعضی‌ها روی پله‌ها نشستند. مهدی انصاری و پدرام صادق‌بیـــکی اول از همه درباره گروه تخصصی هنر و فناوری









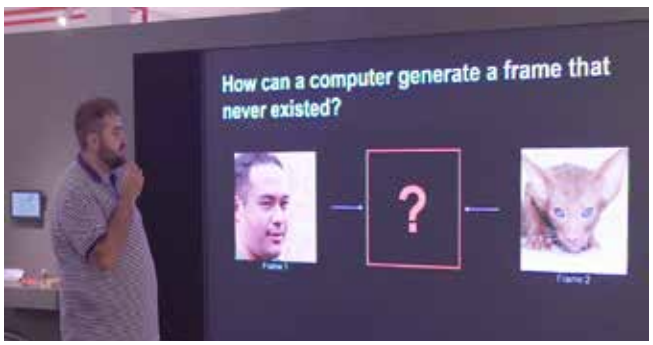






انجمن انفورماتیک ایران و اهـــداف بلندمدتش صحبت کردند و بعد، نوبت به چهار ارائه تخصصی رسید که هر کدام پنجره‌ای تازه باز کرد زهرا زرگری ســـاعت پنج با «فلورا» شروع کرد. گفت چطور از یک ابر نقاط ساده در Processing به گلی رسیده که برای هر تاریخ تولد یکتا

زهرا مرادی نیم ســـاعت بعد، ســـالن را برد به دنیای صدا. با Sonic Pi، همان‌جا و زنده، از چند خط کد موسیقی ساخت. اول یک ریتم ساده، بعد سینتی‌ســـایزر، بعد نمونه‌ها و افکت‌ها - و ناگهان ســـالن پر شد از صدایی که کسی ساز نزده بود، کسی نخوانده بود، فقط نوشته بود. وقتی قطعه کوتاه به پایان رسید، چند ثانیه ســـکوت بود و بعد تشویق. انگار همه تازه فهمیده بودند که «اجرای زنده» می‌تواند یعنی اجرای کد.
محمدرضا نعمتی ساعت شش از چیزی گفت که کمتر کسی انتظارش



را داشت: FFmpeg. ابزاری که همه فکر می‌کنند فقط برای تبدیل و فشرده‌سازی فایل است، در دست او به بستری برای خلق حرکت بدل

شـــد. از درون‌یابی فریم گفت، از تخمین حرکت، از آرتیفکت‌هایی که به جای نقص بودن، بخشی از تجربه بصری می‌شـــوند. برای مخاطبی که فکر می‌کرد هنر کد یعنی صفحه‌های رنگارنگ، این ارائه درِ دیگری باز کرد: گاهی خطا خودش هنر است.

علی پورمعتمدی ساعت شش و ربع، با DafTrumma سالن را برد به مرز مهندسی و موسیقی. از یک درام‌ماشین گفت که اطلاعاتش را بی‌سیم به کامپیوتر می‌فرستد و Processing آن را به Visualهای زنده تبدیل می‌کنـــد. از Genetic Pad گفت، جـــایی که نوازنده مثل یک مهندس ژنتیک، مسیر تکامل ریتم را شکل می‌دهد. وقتی توضیح می‌داد که هر ضرب می‌تواند آغاز یک ایده جدید باشـــد، چند نفر در سالن سرشان را تکان دادند - همان تکان‌دادنی که یعنی «حالا فهمیدم».



در پایان هر ارائه، دســـت‌ها بالا می‌رفت. سوال‌ها فنی بودند، بعضی‌ها کنجکاوانه، بعضی‌ها حـــتی کمی چالشی. ارائه‌دهنده‌ها هم با حوصله جـــواب می‌دادند و گفتگو گاهی از زمان ارائه هم طولانی‌تر می‌شـــد. فضای ســـالن دیگر آن سکوت اولیه را نداشت؛ پر بود از ایده‌هایی که تازه شروع شده بودند.



نتیجه‌گیری و بازخورد

بازخوردی که از هنرمندان بین‌المللی دریافت شـــد، بر لزوم استمرار این برنامه در سال‌های آینده تأکید داشت. مشارکت هنرمندان ایرانی و خارجی در این رویداد نشـــان داد که باز کردن جا برای برنامه‌های گردهمایی مرتبط با این حوزه، می‌تواند به شکل‌گیری شبکه‌ای پایدار از فنـــاوران خلاق و هنرمنـــدان کدآرت در ایـــران کمک کند. تجربه جهانی PCD نیز همین را تأیید می‌کند: جنبشی که در سال ۲۰۱۷ با یک رویداد در MIT آغاز شد، اکنون در بیش از ۵۰ شهر جهان حضور دارد. ایران نیز با این رویداد، گامی در همان مسیر برداشت.

این نمایشگاه، دعوتی بود به تجربه دیدن کد نه به‌عنوان ابزاری صرفاً فـــنی، بلکه به‌عنوان زبانی برای دیدن، ســـاختن و اندیشیدن. حضور مخاطبان در فضای موزه، از دانشجویان و برنامه‌نویسان تا هنرمندان و کنجکاوان، نشان داد که این دعوت شنیده شده است.

کورسوی امیدی برای آینده

روز جامعه پروسسینگ تهران با حضور مخاطبان، هنرمندان و فناوران خلاق، کورسوی امیدی برای آینده‌ای بود که در آن کدنویسی خلاق نه یک مهـــارت انحصاری، بلکه زبانی همـــگانی برای آفرینش هنری باشـــد؛ آینده‌ای که در آن وقت گذاشـــتن برای خلق یک اثر جدید با ابزار محدود، خود یادآور اهمیت و ارزش فرآیند اســـت، نه نتیجه. اگر مسیر جهانی PCD در هشت سال گذشته چیزی را ثابت کرده باشد، این اســـت که چنین آینده‌ای نه تنها ممکن، بلکه در حال وقوع است - و تهران اکنون بخشی از آن است.



تیم برگزاری رویداد

پدرام صادق بیکی : مدیریـــت، برنامه‌ریزی و هماهنگی، طراح هویت بصری، کیوریتور، تسهیلگر کارگاه

آرش ابراهیمی‌فر: برنامه‌ریزی، طراح هویت کلامی، نویســـنده محتوا، مترجم، دستیار اجرایی

سعید خانقشلاقی : مدیریت سایت و شبکه اجتماعی، عکاسی، دستیار اجرایی

حسام حاجاتی: دستیار اجرایی

پریا صادق بیکی: دستیار اجرایی

بهرنگ شاهین‌پر: مهندس صدا

پارسا جولانی: دستیار اجرایی، تصویربرداری و تدوین

آرام طهماسبی: مدیر تصویربرداری

سجاد احمدزاده: تیم موزه، دستیار اجرایی

رقیه عظیمی: تیم موزه، دستیار اجرایی

برند نایت کینگ: حامی ویژه رویداد روز جامعه پروسسینگ

تهیه شده توسط گروه تخصصی هنر و فناوری انجمن انفورماتیک ایران

سلب مسئولیت: «روز جامعه پروسسینگ» یک ابتکار جهانی از سوی بنیاد پروســـسینگ اســـت. رویداد «روز جامعه پروسسینگ تهران» به‌صورت مستقل توسط گروه هنر و فناوری انجمن انفورماتیک ایران برگزار می‌شود و هیچ‌گونه ارتباط سازمانی با بنیاد پروسسینگ ندارد

مهر ۱۴۰۵

(پیش درآمدی برای پیشنهاد مدل آتی آموزش دانشگاهی مهندسی)

(با راهبردهای هجرت از آموزه‌گرائی به گفتاره‌گرائی و از عاملیت به کنشگری)



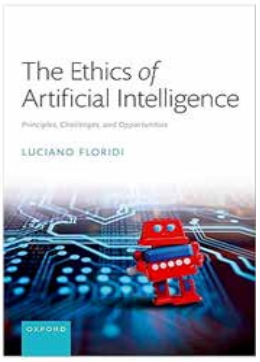


سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@Sharif.edu

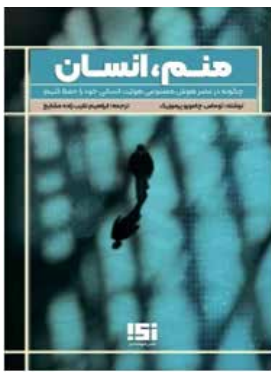




از مدرسه زدائی ایلیچی تا یادگیری زدگی بیستائی از طغیان بر حصار آموزشی تا شوریدن

بر فردیت اجتماع ستیز نظریه انقطاع

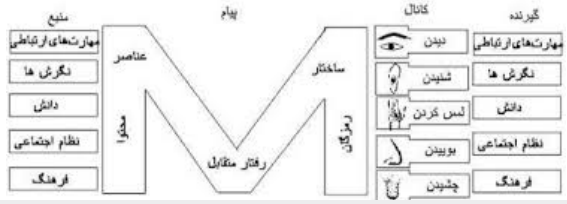
تا آموزش به عنوان مهارتی زبانی از نگاه لوچیانو فلوریدی فیلسوف اطلاعات





ناتوانی زبان در انتقال معنا تشدید کننده دشواری ارتباط از منظر دیوید برلو با تعبیر تعامل دو تصویر ذهنی

حفظ هویت انسانی با گریز از پرت اندیشی جمعی عصر هوش مصنوعی



چارچوب یک مدل پیشنهادی برای تدوین برنامه‌های درسی آموزش پیش‌دانشگاهی پایدار هوش مصنوعی

https://isi.org.ir/filerepo/attachments/content/posts/874//1784019778_2db8791f595d549b2449.pdf

توصیه مطالعاتی: برای آشنائی با مطالعات منجر به این پیشنهاد نگارنده، می‌توانید کتابک الکترونیکی در برابر یک درخت بلند را، در نشانی زیر مطالعه فرمائید

* با نشر همزمان در وبگاه و خبرنامه انجمن آموزش مهندسی ایران، بر اساس تفاهمنامه همکاری با انجمن انفورماتیک ایران.

مقدمه

با گسترش حوزه‌های علمی بخصوص دانش بین‌رشته‌ای و فناوری‌های مستمر تازه و در حال ارتقا، بحران آموزش در بسیاری سطوح از جمله مدارس و دانشگاه‌ها، پدیده‌ای پداگوژیک است تا تکنولوژیک (فناورانه). در نتیجه حل آن دشوار و نیاز به پژوهش‌های گسترده به ویژه در حوزه آموزش مهندسی دارد که میزان و سطح آن در جامعه ما نشان می‌دهد نیازمند ترویج گسترده است. این پیشنهاد می‌تواند زمینه پژوهش‌های بعدی در مورد بررسی امکان تعمیم آن به آموزش هنرستانی و آموزش‌های مهندسی دانشگاهی و خودکارسازی اجرای گفتاره محور[1] آموزش‌ها را فراهم سازد.

پیش‌گفتار

به نظر می‌رسد همان گونه که تلاش‌های فراهم‌سازی شرایط ورود رایانه به جوامع علمی کشور از بعد آموزش تا حدودی به‌موقع صورت گرفت این‌که در زمینه هوش مصنوعی هم باید از مقاومت و سپس ولع، در مواجهه گذر کرد و نوجوانان و جوانان نوآور و جویای فناوری‌های نو را یاری داد تا در مواجهه‌ای آگاهانه با قابلیت‌های بهره‌گیری از فرصت‌ها و گریز از تهدیدها، این فناوری ادغام شده در سبک زندگیشان را هضم کنند و جامعه ما را به پیش ببرند. این پیشنهاد در عین حال ارتقا و تعالی‌طلب است چرا که، لزوم گذر از عاملیت[2] به کنشگری[3] را هم توصیه می‌کند.

ابعاد پژوهشی راه‌حل‌های پیشنهادی

در جمع‌بندی نتایج پژوهش مقدماتی در موضوع آموزش پیش‌دانشگاهی هوش مصنوعی درکتابک الکترونیکی در برابر یک درخت بلند به عنوان چارچوب راه‌حل یا راه‌حل‌هائی برای آموزش مدرسه‌ای پر ثمر و کم‌آسیب و پایدار هوش مصنوعی، پنج رهنمود و توصیه راه‌حل‌گونه زیرجمع بندی و توصیه شد:

- جایگزینی گفتاره[4] به جای آموزه[5]، اجرای گفتاره به عنوان مولفه درسی محرکِ معنا در ذهن یادگیرندگان، به جای تزریق آموزه‌های قطعیِ مقاومت‌ساز.
- فراهم‌سازی محیط مسطح آموزشی با به‌کارگیری، باهم‌آموزی[6] و از هم‌آموزی[7] به کمک سلب اقتدار جایگاه آموزش‌دهنده سنتی جبار و برچیدن سکوهای مرتفع مدرسی و برپائی میزگردهای گفتگو در کلاس‌های درس.
- تقلیل و تلطیف صلبی یادگیری به عنوان تغییرات نسبتا ثابت در رفتار فراگیرنده و فراهم‌سازی شرایط بروز فردیت در جمع یادگیرنده‌ها و در تعاون با آن‌ها .
- رفع دشواری ارتباط فاقد توان انتقال معنا با ترویج نگاهِ زبانیِ فلوریدی به آموزش به منظور تحقق تولید معنا در ذهن مخاطب و تعدیل از ناممکنی به امکان، برای این فرآیند.
- استفاده از هم‌افزائی به عنوان راهبرد حل دشواری‌ها با بهره‌گیری از توانمندی ناشی از آشنائی امکان‌ساز با شیوه‌های تفکر و هوش اخلاقی.

تولید و اجرای گفتاره‌های آموزشی پیوند طلب در غیاب آموزه‌های ساختیافته منفصل

تولید گفتاره که تعبیر نادقیق پیشینِ گفتمان - بر اساس ترجمه- هم از آن هنوز رایج و متصور است (که گاه با گفتگو هم خلط می‌شود)، دشواری بعدی است. شاید بهتر باشد ابتدا تعاریف منطقی‌تر (جامع، مانع و تحلیل‌گر) از آموزه و گفتاره بیان کنیم تا راه را بر تولید و اجرای آن بگشائیم. آموزه که سیمای اطلاعاتی مولفهٔ درسی می‌تواند تلقی شود، از ابتدا در بند چارچوب معنائی و ساختاری درس اسیر است چرا که جزئی از موجودیتی از پیش تعریف شده است. اجزا یا آموزه‌های هر درس از پیش معین هستند. در ساختمان داده صحبت از صف[8] و پشته[9] و مرتب کردن[10] و ادغام[11] است و در درس پایگاه داده بحث‌ها در مورد بیت[12] و بایت[13] و رکورد[14] و پرونده[15] و پایگاه داده[16] و ساختارهایی با دسترسی مستقیم[17] یا تصادفی[18] و عموما از منظری انتزاعی مطرح می‌شوند. نکته پیچیده‌تر ماهیت آموزه‌ها است که عموما اصل موضوعی، مفروض و قطعی تلقی و ارائه می‌شوند در نگاه معلم یا مدرس و به بیان او از آن چنان استواری برخوردارند که گاه با اصل ابطال پذیری علم تجربی که از مهمترین مشخصات آن شمرده می‌شود، متعارض می‌نمایند. به این بیفزایید لحن معمول آموزش‌دهنده‌ها بر سکوی اربابی کلاس درس سنتی که جای هیچ چون و چرائی را عموما نمی‌گذارد و جایگاه فراگیرنده را تا مقام رعیت، نازل و مدرس را تا سطح ارباب ترفیع می‌دهد. به این ترتیب راه بر هر اصلاح و ارتقائی، می‌بندد و آموزش انتقادی[19] و کنش‌گری[20] فراگیرنده را غیر قابل اعمال می‌کند. این‌ها در فضای آموزه آموزی غیر قابل تحقق می‌نمایند. اما اگر بن‌انگاره[21] را عوض

1- Discourse-centrism
2- agency
3- activism
4- discourse
5- lesson
6-peer to peer learning
7- together learning

8- queue
9- stack
10- sort
11- merge
12- bit
13- byte
14- record
15- file
16- data base
17- direct access
18- random access
19- critical learning
20- activism
21- paradigm

کنیم شاید راهی گشوده شود. بن‌انگارهٔ گفتاره‌سازی در واقع ایجاد و ساختن نوعی فضای اطلاعاتی متکثر از وجوه و کاربردهای متفاوت، در دامنه‌های گوناگون مرتبط با موضوع اصلی است. وضعیتی که آنرا می‌توان فضای اطلاعاتی یا دانشی[۲۲] شمرد. فضایی که یادگیرنده حول هر مضمون درسی روایت‌های گوناگونی از انواع کاربردها، تعابیر، مثال‌ها، اثرات و نتایج ببیند و بشنود و متناسب با دانسته‌های و معرفت‌های پیشین خود نقاط پیوندی با این مضمون و مفهوم جدید بیابد و مضمون جدید را در قالب معنائی که در ذهنش برانگیخته می‌شود بیاموزد که البته برای هر یادگیرنده به یک شکل این زنجیره معانی از اطلاع به دانش تبدیل می‌شود. حالا این دیگر آموزه نیست که معنای مورد نظر مدرس را در ذهن فراگیرنده شکل می‌دهد بلکه گفتاره‌ای است که تاویل مناسب هر فراگیرنده را از مقصود مدرس در ذهن او برپا می‌کند و بر می‌انگیزد.

در اندیشه به شکل اجرای گفتاره‌ها ، روال‌های اجرائی گوناگونی قابل تصور و پیاده‌سازی است. از گفتگوی مستمر و متقابل بین مدرس یا مدرسین با فراگیرندگان که گاه به مشکل کم‌زمانی یا دشواری مدیریت جلسات منجر می‌شود تا درجاتی از بازی‌وارگی که کنترل اجرا را گاه دشوار می‌سازد. اما شاید اجرای بهتر با برداشتن ممانعت‌های گاه بی دلیل هم حاصل شود. که با احساس آزادی در فراگیران، توان‌های بالقوه بسیاری را در آن‌ها می‌تواند بروز دهد. مثل آزادی و حتی توصیهٔ استفاده از وسایل ارتباطی بر خط و رایانه و حتی نرم‌افزارهای هوشمند در جلسات کلاس توسط فراگیران برای تولید فضای اطلاعاتی لازم برای فراگیری هر مضمون درسی در قالب جمع‌سپاری [۲۳]و ایجاد و استمرار فضای پرسشگری و پاسخ‌دهی برخط در کلاس‌های درس. در عین حال این امر به اجرای یادگیری انتقادی هم می‌تواند کمک کند آنگاه که عاملیت را در فراگیرندگان به کنشگری ارتقا می‌دهد. و این گریز از بروز انفعال در یادگیری است. با این روش ما از یادگیری‌زدگی بیستائی[۲۴] هم گریخته‌ایم.

آمادگی برای اجرای این مدل در فراگیران را می‌توان به امکان فراهم‌سازی مقدماتی پیش از جلسات درسی هم تعمیم داد و از اضطراب ناشی از ناآمادگی گروهی از آنان، هم کاست. در این حالت شاید بتوان ریزبرنامه درسی جلسات را نه برای اجرای نعل به نعل بلکه به عنوان یک سناریوی ممکن، از پیش تولید کرد و در اختیار همه گذاشت در این حالت هم اگر اجرا بی‌درنگ و برخط باشد برنامه درسی به عنوان سناریو در حد یک نمونه و پایلوت در اختیار همگان قرار دارد.

نگارنده که تجربه سالیان، در طراحی سامانه‌های رایانه‌ای مدیریت آموزشی با اجزای سامانه‌های جزئی یاددهی و یادگیری و ارزیابی دارد[۲۵]، گاه در این سامانه‌ها علاوه بر تولید رایانه‌ای برنامه‌های دروس گوناگون، به کمک رایانه از طریق توفیق‌سنجی اجرای آموزش‌ها، قابلیت‌های رایانه را در خدمت شناسائی عدم توفیقات احتمالی، صدور هشدار در مورد آن و انجام اقدامات اصلاحی مدل پایه قرار داده بود، در موسسه فرهنگی روزبه حتی این فعالیت تا تولید بیست درس افزار شامل برنامه درسی و راهنمای تدریس در مجلدی خودکار نشر شده توسط رایانه، هم پیش رفت.

البته این امر در آن سازمان به علت قلت توان جذب چنین فناوری فراتر از زمان خود، در عین آماده‌سازی نیروی انسانی، استمرار نیافت، که انجام این کار در صورت یافتن حامی دانا و توانا، در ادامه این پروژه می‌تواند در برنامه‌های آتی، قرار گیرد ضمن این‌که این بار در آن می‌توان از قابلیت‌های هوش مصنوعی هم بهره برد.

گذر از ازهم‌آموزی به باهم‌آموزی به عنوان زمینه‌ای برای تحقق یادگیری فعال

به اقتضای سن کودکان، نوجوانان و حتی جوانان در مدل یادگیریشان از هم سن‌های توانای خودشان راحت‌تر و زودتر از معلمشان می آموزند. این گونه یادگیری از همتا، را از هم‌آموزی[۲۶] هم می‌گویند. مدل بعدی را با شرکت معلم یا معلمان کلاس، در دوران همه‌گیری کرونا و مجازی شدن آموزش‌ها من اجرا و توفیق‌سنجی کردم و نامش را باهم آموزی[۲۷] گذاشتم که شامل ازهم‌آموزی همه عوامل انسانی تعلیم و مشارکتشان در بیشینه فعالیت‌های آن شامل یاددهی، یادگیری و ارزیابی بود. بعضی نتایج این گونه آموزش از قبل قابل پیش‌بینی نبود. مثلا آزمونی را که سوالاتش را فراگیران طراحی و انتخاب کرده و تصحیح و ارزیابی کرده بود (به شرط عدم پاسخ‌دهی هر فرد به سوالی که خودش طراحی کرده و عدم تصحیح پاسخ هر فرد توسط خودش) با مورد انجام این کار توسط مدرس در نتایج بیش از بیست درصد تفاوت نداشت[۲۸]. با این تجربه، توصیه برای اجرای آموزش‌های پیش‌دانشگاهی هوش مصنوعی استفاده از الگوی باهم‌آموزی به قصد فعال‌سازی و فعال نگهداری آنان حین فرآیندهای آموزشی است.

از فعال‌سازی باهم‌آموزی تا عاملیت و سپس کنشگری مورد نیاز یادگیری انتقادی

از ثمره فعال‌سازی باهم‌آموزی می‌توان عاملیت فراگیرندگان را به دست آورد. عاملیتی[۲۹] که ظرفیت و امکان عمل را برای آنان فراهم سازد. سپس واداشتن آنها به اقدام، آن‌ها را وارد عرصه کنش‌گری[۳۰] مثلا در قالب پرسشگری می‌کند که از مقدمات یادگیری انتقادی[۳۱]

22- information / Knowledge space

23- crowdsourcing

۲۴- در صورت نیاز به به یادداشت آذرماه ۱۴۰۴ من در همین مجموعه رجوع شود.

۲۵- از جمله در دهه ۷۰ شمسی در موسسه فرهنگی روزبه در پروژه اینترانت آموزشی روزبه.

26- peer to peer learning

27- Together learning

۲۸- گزارشات این تجربه را در بخش یادداشت‌های من در وبگاه انجمن آموزش مهندسی ایران که همان زمان نوشته بودم می‌توانید بخوانید :

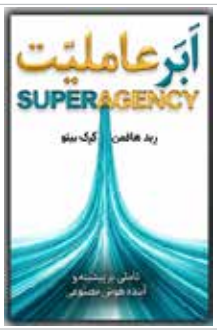
https://www.isee.ir/fa/page/80

۲۹- ربد هافمن، گرگ بیتو، ابر عاملیت : تاملی بر پیشینه و آینده هوش مصنوعی، با ترجمه توسط هوش مصنوعی، کتاب همراه، اسفند ۱۴۰۴.

30- activism

31- critical learning

مـــورد نظر اســـت. در این موضع، در دســـترس بـــودن عوامل هوش مصنـــوعی در قالب دســـتیار، توصیه‌گر یا همراه اطلاعـــاتی می‌تواند شرایط هم‌هوشی[۳۲] سازنده‌ای را برای فراگیران به عنوان ابزار پذیرش تغییرات رفتاری[۳۳] که نشان از تحقق یادگیری دارد را فراهم کند.





گریز از پرت‌اندیشی جمعی عصر هوش مصنوعی

بـــا وجودی که به کارگیـــری هوش مصنوعی به عنـــوان ابزاری برای پرت‌اندیـــشی، پدیده‌ای تازه اســـت[۳۴]. هربرت ســـایمون دهه‌ها قبل یادآور شـــد : افزونگی اطلاعات باعث می‌شـــود که ثروت اطلاعاتی، فقـــر توجه را به بـــار آورد. ما معمـــولا به چیز کمیاب توجه نشـــان می‌دهیم. ســـرریز اطلاعات نتیجه‌اش کاهش تمرکز اســـت. اگر قرار داشـــتن در وضعیت عدم تمرکز پایدار و همیشـــگی، هزینه‌ای است که مـــا در پرت‌اندیشی‌هـــای تندروانه دیجیتـــالی می‌پردازیم، پس فایده‌اش چیســـت؟دنبال نکردن به روزرســـانی‌های دیجیتال، به نظر می‌رســـد دلایل عمیق‌تـــری از ترس ازدســـت دادن مزایای برخط بودن و یـــا بی‌حوصلـــگی و خســـتگی دارد. و آن احتمالا اشـــتیاق برای دســـترسی به معناســـت [۳۵]، معنا بخشیدن بـــه جهان و تبدیل یک واقعیت آشـــوبناک، ضد و نقیض و پیش‌بیـــنی ناپذیر به دنیائی معنادار، آشنا و پیش‌بینی پذیر. به نظر می‌رسد عصر هوش مصنوعی یکی از ســـاز و کارهـــای عمده فکری مـــا برای مقاومـــت در مقابل پرت‌اندیـــشی یعنی حس خودمختاری و خویشـــتنداری را نیز مختل کرده اســـت که با هوش اخلاقی[۳۶] شاید بتوان بر آن غلبه کرد. گرفتن رژیم اطلاعاتی[۳۷] هم در این شرایط قابل توصیه می تواند باشد.

شوریدن بیستائی[۳۸] بر فردیت اجتماع ستیز نظریه انقطاع

انـــگاره و امـــکان شخصی‌ســـازی آمـــوزش، در مدل‌هـــای مبتـــنی بـــر هـــوش مصنوعی، ادعـــای فرصتی اســـت که نیاز بـــه برخوردی مصلحانـــه با رعایت خیر عـــام دارد. زیرا ارزش مطلـــقی به یادگیری فردی می‌دهـــد که می‌تواند انـــزوای اجتمـــاعی را نتیجه دهد که با دیدگاه‌های نوین فراســـوی یادگیری کســـانی مانند گرت بیستا و نظریه یادگیری زدگی[۳۹] او، رودر رو می‌شـــود که جنبه‌های منفی این شخصی‌ســـازی را می‌کاود که در آن اهـــداف اجتماعی آموزش نظیر تربیت شـــهروند پرسشگر دچار کم‌توجهی می‌شود و این میزان اغراق در اثربخشی و ابقای فردیت، می‌تواند نگرانی انزوای اجتماعی بیشتر را پر رنگ کند. به نظر بیســـتا، ما به عنوان ســـوژه‌هائی خود آئین و خویش فرمان، شایســـته اســـت به دیگری و دیگر بودگی او هم پاسخ دهیم. در این مسیر باز هم شاید هوش اخلاقی به یاریمان بیاید.

اقتدا به انگارۀآموزش به عنوان مهارتی زبانی از نگاه لوچیانو فلوریدی

لوچیانو فلوریدی[۴۰] در مقاله‌ای[۴۱] با ارائه برداشتی نو از آموزش رقمی به عنوان مهارت در "زبان‌های گوناگون اطلاعاتی "، خواه نشـــانه‌ای[۴۲]، ســـاختاری[۴۳]، یا رایانشی[۴۴]، بـــه ارائه چارچوبی بـــرای آینده آموزش رقـــمی می‌پردازد. منظـــور او از مهارت زبانی، تـــوان درک کاربرد و آفرینش معنا با استفاده از سامانه‌ای از نمادها و دستورات در لایه‌های چندگانۀ: درک مطلب، کاربرد درست، بیان روان، استفاده مناسب در متن (کاربردشناسی) و کنترل اندیشمندانه (آگاهی فرازبانی) است.



فلوریدی می‌افزایـــد: در جامعه‌ای اطلاعاتی که مرزهای بین کاربران، ناظـــران و طراحـــان، به شـــکل فزاینـــده‌ای دســـتخوش جابجائی اســـت، آموزش می‌بایســـت با گذر از تنش‌های مرسوم میان حقایق (دانســـتن چیـــزی) و مهارت‌هـــا (دانســـتن چگونگی)، بـــه پرورش ظرفیت‌های طراحی‌محور برای ســـاخت، نقد و نوســـازی سامانه‌های اطلاعـــاتی بپـــردازد. این نگـــرش در بردارنـــده دو پیامد اســـاسی اســـت : اول، بازتعریـــف آموزش بـــه عنوان پرورش ســـرمایه معنائی

۳۲- ایتن مولیک، هم هوشی : زندگی و کار با هوش مصنوعی، ترجمه الف-زیادلو ، کتاب همراه، اسفند ۱۴۰۳.

۳۳- و به اجرای یادگیری به عنوان تغییرات نسبتا ثابت در رفتار یاری رساند.

۳۴- توماس چامورو پر موزیک ، منم، انسان ، ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ ، از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران ، نشر اقتصاد فردا ، چاپ اول، بهار ۱۴۰۱.

۳۵- معنائی که به تعبیر دیوید برلو غیر قابل انتقال ، در ارتباط است.

36- moral intelligence

37- Clay A. Johnson, The information Diet (a Case for conscious consumption) ,O"Reilly , 2012.

۳۸- گرت بیســـتا : نظریه‌پـــرداز آموزش و پژوهشـــگر هلندی نظریه‌پـــرداز یادگیری زدگی، کـــه به آموزش سازمان‌یافته اجتماعی نظر دارد تا آموزش شخصی و فردی موعود هوش مصنوعی.

۳۹- گرت بیســـتا، فراســـوی یادگیری - آموزش دموکراتیک برای آینده انســـانی، ترجمه سجاد هاشمی نژاد و صادق کشاورزیان، نشر ققنوس، ۱۴۰۴.

۴۰- لوچیانو فلوریدی استاد فلسفه و اخلاق اطلاعات درموسسۀ اینترنت دانشگاه آکسفورد است. رئیس بخش مربوطه در کالج اســـتیت کراس، آکسفورد، عضو ارشد دانشکده فلسفه، همکار در پژوهش در سیاست اطلاعات در گروه علوم رایانه در دانشگاه آکسفورد.

۴۱- مقالـــه‌ای که چکیده مقاله مفصل تری اســـت کـــه فلوریدی در مورد آموزش به عنـــوان مهارت زبانی در گردهمـــائی دســـت‌اندرکاران آموزش - کـــه از تاریخ ۲۷ اکتبر تا اول نوامبر ۲۰۲۵ در رم برگزار شـــد - عرضه کرده است.

42- notational

43- constitutive

44- computational

– بن‌مایه‌هـــای انتزاعی فرهنگی و فکری که به هســـتی انســـان معنا می‌بخشند- و در نتیجه، تبدیل فراگیران به دست‌اندکاران فعال، و نه فقط مصرف‌کنندگان محتوائی، در مجموعه ادراک جمعی ما. دوم، با توجه به این‌که ورزیدگی در زبان‌های اطلاعاتی، به شکل‌دهی هویت شخصی و تعیین دورنماهای مشارکت، عاملیت و خودانگاری در دنیای پســـاهوش مصنوعی می‌انجامد. بنابراین بر این باوراست که موسسات آموزشی می‌باید به تربیت فراگیران به عنوان آفرینندگان و طراحانی که قادرند ســـاختن را با دانش چگونگی استفاده از ساخته‌ها ترکیب کنند، اقدام کرده و آن‌ها را برای گسترش سرمایه معنائی، و کارکردی انتقادی، اخلاقی و خلاقانه، در محیط‌های پیچیده رقمی آماده سازند چارچوب مفهـــومی فلوریدی، آمـــوزش را به عنوان مهـــارتی زبانی می‌بیند و دانش و مهارت را نوعی ســـواد می‌داند. او در این چارچوب بـــر این تکیه دارد که تســـلط بـــر زبان‌های اطلاعاتی بـــه فراگیران ایـــن امـــکان را می‌دهد که به دنیـــای مدرن راه پیدا کـــرده و بر آن تاثیـــر بگذارند. او در بخش دوم مقاله‌اش بـــه بررسی دو پیامد با این مفروضـــات می‌پـــردازد که آموزش بـــه این معنا ســـرمایه‌ای معنائی برای شـــکل‌دهی به هویت شـــخصی در عصر رقمی می‌شود. پیامد دوم بـــا انتقـــاد از رویکردهای آموزشی که خطـــر تبدیل فراگیران به مصرف‌کننـــدگان منفعل دانش را مورد توجـــه قرار می‌دهد به عنوان جایگزیـــن در این چارچوب خلق پویای دانـــش و تفکر طراحی‌محور برای ترویج برخوردهای موشـــکافانه در جامعه اطلاعاتی را پیشـــنهاد می‌کنـــد. فلوریدی معتقد اســـت با رواج فناوری‌هـــای رقمی مربیان بـــه مربیـــان الکترونیـــکی[45] تبدیل شـــده و به آمـــوزش زبان‌های اطلاعـــات – از برنامه‌نویسی و تحلیل داده‌ها گرفته تا اخلاق داده‌ها و ســـواد رســـانه‌ای موشـــکافانه – خواهند پرداخت تـــا دانش‌آموزان و دانشجویان را برای مشـــارکت در دنیای رقمی آماده سازند. فلوریدی معتقد است: برگزیدن مدل مهارت‌زبانی، چالش‌های کلیدی سامانه‌های جـــاری آموزشی را به ویژه در جامعه رقمی که در آن اطلاعات آماده، پردازش شدنی، در دسترس و قابل تولیدند[46]. را برطرف می‌کند. زیرا در بسیاری ازســـامانه‌های مدرن آمـــوزشی، اولویت را به آگاهی‌های پایه‌ای (دانســـتن چه چیـــزی) و کارکردهای اندازه‌گیرانه (دانســـتن چگونـــگی) می‌دهند. به نظر فلوریدی در این میان آنچه جای نگرانی اســـت، دادن اولویت به فراگیری انفعالی و دانش‌های صرفا کارکردی است که می‌تواند به ترویج فرهنگ کاربری و مصرف به جای طراحی و تولید می‌تواند منجر شود در حالی که آموزش فعال با ترویج تحقق دانش فعال و ســـطح بالاتری از تفکر از این دو فراتر می‌رود، به نظر فلوریـــدی این چارچـــوب به بازنگری نقش‌ها در بـــازی دانش منجر می‌شـــود تا بتوان برنامه‌های درسی مرسوم را -که عمدتا فراگیران را به عنوان بازیگران برای کاربری مصرفی دانش موجود آماده می‌کند- به یک آمـــوزش جامع که فراگیران را برای ایفـــای نقش ناظر یعنی بررسی‌کننـــدگان وضع موجود و طراحی به معنی مبتکر آفرینشـــگر بـــازی با قوانین جدیـــد، آماده کند تا با تربیـــت بازیگران خوب، تنها به ســـاخت جعبه‌ای لوکس شـــبیه برج عاجی کـــه فراگیران به جای مشـــارکت آموزشی فعال در خلق دانش تبدیل به تماشاگران منفعل شوند، نپردازد.

فعـــال طلبی فلوریدی تا عاملیت خـــواهی او را، با یادگیری انتقادی تـــا بهره‌گیـــری فرصت‌طلبانـــه و تهدیدگریز در راه‌حل پیشـــنهادی ما می‌تـــوان تعمیم داد. از آن مهمتر زبان جبار آموزش ســـنتی،که میـــراث نظـــام خان‌خانی پیشین اســـت را شـــاید بتوان بـــا زبانی خشونت پرهیز به تعلیم فراگیران مجهز به دانائی با توان فکر کردن خلاق آمیخت.

مکمل‌هـــای لازم بـــرای تحقـــق بیشینـــهٔ اهـــداف آمـــوزش پیش‌دانشگاهی هوش مصنوعی

هم نیازهایی وجود دارد که یاری‌دهنده و فراهم‌ســـاز شرایط برخورد فعال و انتقادی کودکان و نوجوانان با پدیده هوش مصنوعی می‌نمایند از جمله : کســـب مهارت فکرکردن و تقویت هوش آدابی. هم زمان یا قبل از ایجاد ســـواد پیش‌دانشـــگاهی هوش مصنوعی در کودکان و نوجوانان اگر آنها را مجهز به تـــوان فکرکردن (برای امتناع از افتادن آن‌ها در دام شـــر مبتذل به علت بی‌فکـــری، به تعبیری آرنتی۴۷) و آداب هوش مصنوعی کنیم، شاید ایمنی آن‌ها را در قبال موقعیت‌های آتی به عنوان موجوی دوزیست تا حدودی تامین کرده باشیم. انسانی که در حضور در دو جهان مجازی و واقعی نباید دســـت خالی باشـــد تا بتواند هم از فرصت‌هایـــش بهره بگیرد و هم از تهدیداتش در حد امکان و هر دو به حکم عقل بر حذر بماند.

آموزش شیوه‌های تفکر خلاق در بستری نظیر ابداعات ادوارد دوبونو[48].

عمـــده فعالیت‌هـــای ادوارد دوبونو در زمینـــه شیوه‌های فکرکردن و آموزش تفکر جانبی[49] بـــود. او توانایی فکر کردن را یک مهارت و در واقع مهم‌ترین مهارت انســـانی می‌دانست و معتقد بود آموختنی است و نباید آن را با هوش اشتباه گرفت.

دوبونو در کتابِ من درســـت می‌گویم، تو غلط، از آغاز روشـــنگری (رنســـانسی) نوینی در تاریخ بشـــر ســـخن گفت. او توضیح داد که روشـــنگری اول با کشـــف دوباره یونان باســـتان آغاز شد، دومین روشـــنگریی از عقاید متفکران یونان باستان نظیر افلاطون، ارسطو و ســـقراط عبور خواهد کرد و برای چیزهایی نظیر «تفکر ادراک محور و خلاق»، «کشف و شـــهود» و «آفرینش» اهمیت بیشتری قائل خواهد

45- e-ducators

46- post-APAPI (Availability, Processability, Accessibility, Productibility of Information در اصل:

۴۷- هانا آرنت، آیشمن در اورشلیم ، ترجمه زهرا شمس، انتشارات برج ، ۱۴۰۵.

۴۸- ادوارد دوبونو در سال ۱۹۳۳ در مالت به دنیا آمد. او در زمان جنگ جهانی دوم در دانشگاه مالت در رشته پزشکی تحصیل کرد. سپس به دانشگاه آکسفورد رفت و با دریافت مدرک افتخاری در رشته‌های روانشناسی و علوم طبیعی و اخذ مدرک دکترای فلسفه، دانش‌آموخته آن دانشگاه شدند. او همچنین دارای مدرک دکتری از دانشـــگاه کمبریج و کارشناسی ارشـــد از دانشـــگاه مالت بود. دوبونو در نهم ژوئن ۲۰۲۱ بر اثر کهولت سن درگذشت. او از پیشگامان آموزش فنون نوآوری در قالب انواع شیوه‌های مهندسی تفکر بود..

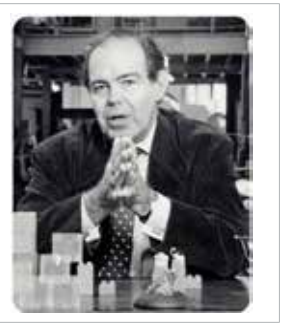
49- Lateral Thinking

شـــد. او پایه‌گذار مفهومی به نام تفکر جانبی بود که به نظر او سنگ بنای روشنگری دوم محسوب می‌شد.

کتاب اصلی او مکانیزم(ســـاز وکار) ذهن[50] نام دارد که در سال ۱۹۶۹ منتشر شد. او در این کتاب برای نشان دادن نحوه عملکرد مغز انسان از مثال‌ها و استعاره‌های فراوانی استفاده می‌کند و مغز انسان را نوعی سامانه اطلاعاتی می‌داند؛ به نظر او اطلاعاتی که به مغز وارد می‌شود نیز با ســـازماندهی مغز، به مسیرهای آشنا هدایت می‌شود. در نتیجه با روش تفکر ســـنتی تنهـــا قادریم به نتایجی برسیـــم که از پیش با اعتقادات و پیش‌فرض‌های ذهنی ما هماهنگی دارد. او این روش فکر کردن را مانعی بر سر راه کشف ایده‌های نو می‌داند و معتقد است مغز انسان توانایی بیشـــتری برای تعریف و درک تجربیات خود دارد. یک روش که دوبونو پیشنهاد می‌کند، آموزش فنِ تفکر جانبی است.

تفکر افقی، یا تفکر جانبی عبارتی اســـت کهَ نخســـتین بار او، برای توصیـــف یک شیوه فکرکـــردن به کار برد. دوبونو مـــدعی بود که در روش تفکر جانبی هر مســـئله با رویکردی خلاقانه و غیرمستقیم حل می‌شـــود. منطقی که در این روش به کار بسته می‌شود، در نگاه اول چندان بدیهی به نظر نمی‌آید و با روش ســـنتی فکر کردن گام به گام الگوریتمی تفاوت دارد.

او اصـــطلاح تفکر جانـــبی را در برابر تفکری بـــه کار می‌برد که طبق نظر او برگرفته از ســـنت‌های فکری یونانیان بود. تفکری که او از آن با الفاظی نظیر «تفکر عمودی»، «طرز فکر کهنه»، «منطق خشـــک» و «همـــراه با پیش‌داوری» یاد می‌کنـــد. او بسیاری از پیش‌فرض‌های این نوع تفکر را از قبیل ســـاختار دوتایی (نظیر سیاه/سفید، درست/غلط) که اســـاس منطق به‌شمار می‌رود و امروزه در بسیاری از نهادها از خانواده گرفته تا کلاس درس و دادگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیر ســـئوال می‌برد. تفکر جانبی، در واقع، ایجاد یک آشفتگی عمدی اســـت. در این فن، فرد برای پرهیـــز از رجوع خودکار مغز به تصورات از پیش موجـــود، منطقی که تنها به تجزیـــه و تحلیل موضوع منجر می‌شـــود و راه را بر ایده‌های نو می‌بندد، به شکلی هدفمند در مسئله اخـــتلال ایجاد می‌کند به ایـــن معنا که داوری‌هایـــش را موقتاً کنار می‌گذارد، پیش‌فرض‌ها را به چالش می‌کشـــد، و به انگیزش‌های آنی و تصادفی میدان می‌دهد تا با شکســـتن ساختار موجود، امکان از نو ساختن آن، فراهم شود.





50- The Mechanism of Mind

من در دهه ۶۰ شـــمسی با دوبونو و نظریاتـــش از طریق کتاب تفکر جانبی با ترجمه آقای عباس بشارتیان آشنا شدم و سپس کتب دیگر او را با ســـفارش از خارج از کشـــور تهیه کـــردم. همان زمان در حال برنامه‌ریزی برای تدویـــن برنامه‌ای درسی برای آموزش فنون نوآوری برای تقویت خلاقیت نوجوانان بودم. در این مسیر علاوه بر فن کلاژ، سامانه آموزشی و زبان برنامه‌سازی لوگو را با مطالعه کتاب توفان های ذهنی سیمور پاپرت که حاصل یـــک دهه کار او بر روی دیدگاه‌های ژان پیاژه در آزمایشگاه چند رســـانه‌ای موسسه فناوری ماساچوست بـــود، به آن افزوده بودم که تفکر جانبی دوبونو ضلع ســـوم این مثلث را کامل کرد. تامی یا کی کوزو عروســـک آدمواره ۲۰ دلاری ژاپنی که نمایش عملی لوگو را با آن می‌شد شهودی کرد، مربعی را ساخت که بن‌پایه برنامه‌های درسی آتی، برای آموزش فنون نوآوری شد که برای گروه‌های سنی متفاوت تدوین شد.



دوبونو شاید با نگره‌ای مهندسی، مروج گونه‌ای از تفکر مکاشفه‌ای تازه برای حل مســـائل بود،که با آموزش می‌توانســـت مهارت نوآوری را به عنوان توان فکرکردن به ترکیبات ممکن نا موجود، در آموزش‌گیرنده محقق سازد.

اکتساب و تولد مهارت فکرکردن در انواعی از منطقی گرفته تا موازی دانش‌آموزان را آماده خواهد ســـاخت در تصمیم‌گیری‌هایشـــان برای مواجهه با جهان آینده، به همزیســـتی فعالی دست یابند که مواجهه آن‌ها با این موقعیت‌های نو، به وضعیت مطلوب بهره‌گیرنده از بیشـــتر فرصت‌ها و پرهیزکننده از تهدیدات ناگزیر، نزدیک ســـازد. از مواجهه تحیـــرزده منفعل و ولع پس از مقاومت اولیه، به دور مانند. روش‌های ساده دوبونو، آموختنی است.

یـــاددهی هوش آدابی[51] در الگوئی غنی شـــده بر مبنای نظریه پردازان مبدعی چون خانم دکتر میکله بوربا

خانم دکتر میکله بوربا یک روانشناس تربیتی شناخته شده در سطح جهان است و هدف او تقویت همدلی و تاب‌آوری کودکان و شکستن چرخه خشونت جوانان است. وی سخنرانی‌ها و کارگاه‌های آموزشی را به بیش از یک میلیون نفر شـــرکت‌کننده ارائه داده است و ۲۴ کتاب به ۱۴ زبان ترجمه شـــده اســـت. او در کتاب پرفروش و بارها ترجمه شده به فارسی پرورش هوش اخلاقی،

51- ethic intelligence





نوشته است: هفت فضیلت اساسی اخلاقی را برای درست رفتارکردن باید به فرزندان آموخت. این هفت فضیلت اخلاقی عبارتند از:

- همدلی[۵۲].
- وجدان[۵۳].
- خویشتن‌داری[۵۴].
- احترام[۵۵].
- مهربانی[۵۶].
- بردباری[۵۷].
- انصاف[۵۸].

در این پیشـــنهاد با نگاهی عملگرا اخلاق را به آداب ارتقا می‌دهیم و به پیشنهاد مســـموعِ استاد ملکیان دو فضیلت دیگر شامل : قناعت[۵۹] و گذشـــت[۶۰] را بر آنها می‌افزائیم و با آموزش فضیلت دهم که جایگاه اول را در این صورت برای آن قائل می‌شویم، آنرا از نگاه خود تکمیل می‌کنیم یعنی صداقت[۶۱] و راستگوئی[۶۲].

در تبییـــن این پیشـــنهاد اخلاق و آداب را از مفهوم و تفاوت متعارف خلـــع می‌کنیم و از سیمائی فردی به ســـمت ماهیـــتی جمعی برای توانمندســـازی و به کارگیری در داوری‌های اخلاقی در موقعیت‌های هـــوش مصنـــوعی ارتقا می‌بخشیـــم. اخلاق[۶۳] که گزینـــش رفتار را بـــرای ما ممکن می‌ســـازد و در همه حرکات روزمـــره زندگی به آن وابســـته‌ایم: معیارهـــای رفتار پســـندیده مبتنی بر ارزش‌ها اســـت. ارزش‌هائی که از ســـنت، فرهنگ، دیـــن، تربیت و دیگر عوامل مولد رفتار اجتماعی ناشی می‌شـــوند امّا چون ارزش‌ها در انسان‌ها یکسان نیســـتند برای داوری در پدیده‌های اجتماعی مثـــل فناوری از جمله هـــوش مصنوعی، این مبتنی بودن را بـــه توافق جمعی تبدیل و ارتقا می‌دهیم تا داوری‌هایمـــان هم رعایت فرد را بنماید و هم جمع و آن را آداب[۶۴] می‌نامیـــم. نتیجه این نگاه تازه می‌تواند این باشـــد که در تنگنای نازل‌ترین سطح داوری عقلانی که منفعت‌طلبانه است، داوران مخاطـــب ما که کودکان و نوجوانان هســـتند، گرفتار نشـــود و منافع جمـــعی یا خیرعامه هم مد نظرشـــان در مواجهـــه با هوش مصنوعی بمانـــد. حالا کودکان متفکر و آداب‌دان ما برای مواجهه با این فناوری که گونه‌های مولد آن مدعی تکینگی[۶۵] هم هستند می‌توانند مجهز و آماده باشند.

52- empathy
53- conscience
54- self-control
55- respect
56- kindness
57- tolerance
58- fairness
59- contentment
60- waive
61- honestly
62- truthfulness
63-moral
64- ethics

نگاهی به آفات پندارِ گاه آسیب رسانِ اول فناوری

اول پداگوژی سپس تکنولوژی، گفته پژوهشی عمیق سرمایه فکری ممتاز ایرانی پژوهندهٔ این حوزه[۶۶] در وبیناری در ســـال ۱۴۰۴ بود که حتی عنوان پرمحتوای آن در این بخش، چراغ راهنمای ماســـت. این اصل ما را باز می‌دارد که غیر واقع‌بینانه و متاثر مثلا از تازگی فناوری یا گســـتردگی حوزه تاثیر، اولویتی نا حق به آن، که وسیله[۶۷] اســـت ببخشیم و راهی کم‌ثمر برویم.

تعابیری نظیـــر آموزش تفکر کامپیوتری، یـــا الگوی آموزش هوش مصنوعی را برای آموزش انســـان در آمـــوزش الکترونیکی انتخاب و توصیه‌کردن، با ایراد قلت تناســـب و ســـطح مدل یاددهی در انسان (عموما از اطلاع‌آموزی در گونه‌های مدرن گذشـــته است) و ماشین (عموما مبتنی بر داده) نقد می‌شـــود. در این دو، شرح و علت چنین راهبردی می‌تواند نشان از همان تصور تفوق شبهه‌ناک داشته باشد.

در مواجهـــه بـــا ایـــن دغدغه شـــاید فـــرض اول – انســـان[۶۸] برای بناکردن آموزش هـــوش مصنوعی پایدار برای آینده لازم باشـــد. اما بازپس‌گیری آزادی، انســـانیت و کرامـــت در عصر اینترنت که فرانک مک‌کـــورت و مایکل کیسی از آن به عنـــوان بزرگترین نبرد ما[۶۹] یاد می‌کنند، شـــاید کفایت آن را در پیداکردن راه‌های عملی دیگری هم بجوید.

مائدهٔ محتوائی، از پیش موجود، برای درج در قالب پیشنهادی این دوره‌ها

تولید محتوا بر اساس مدل پیشنهادی، کاری زمان‌بر و هزینه‌بر است. اما وقتی چنین محتوائی به همت برادران پرتوی[۷۰] در وبگاه کد ارگ[۷۱] که اینک کد ای‌آی[۷۲] نام گرفته، بـــه زبان‌های متعدد ازجمله فارسی برای کودکان، نوجوانان و جوانان از کمتر از پنج ســـال تا ۱۸ ســـال در چهار گروه ســـنیِ محـــصلان، معلمان و اولیـــاء با کیفیت خوب و گفتاره‌واره فراهم و تجربه شـــده و رایگان برای همه در دســـترس

65- singularity

۶۶- دکتر محمود مهر محمدی

۶۷- حتی به تعبیر کمینه فناوری به مثابه فنون بهم پیوسته یا وسیله انجام کار

۶۸- دکتر جیمز اونگ، اندید ما و سیوک‌سیوک تان، هوش مصنوعی در خدمت بشریت، ترجمه : ابراهیم نقیب زاده مشایخ، از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران ، ناشر : اقتصاد فردا ، چاپ اول ، مهر ۱۴۰۴.

۶۹- فرانـــک مک کـــورت و مایکل کیسی، بزرگترین نبرد ما - باز پس گیری آزادی، انســـانیت و کرامت در عصر اینترنت، ترجمه : ابراهیم نقیب زاده مشـــایخ ، از انتشـــارات انجمن انفورماتیک ایران ، ناشر : اقتصاد فردا ، چاپ اول ، تابستان ۱۴۰۵.

۷۰- فرزندان زنده‌یاد دکتر فیروز پرتوی اولین استاد رسمی و ریاست دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف و معاون دکتر مجتهدی .

71- code.org
72- codeai.org

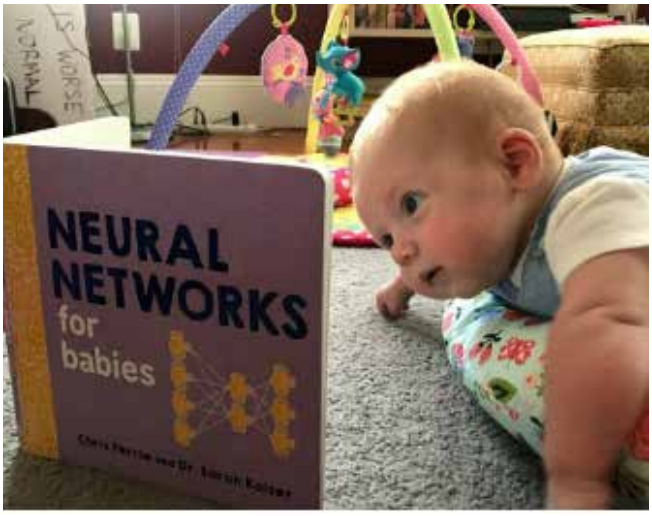
اســـت، پس تدریـــس آن محتوای رایگان با این مـــدل آموزشی پس از بومی‌ســـازی مثال‌ها راه آســـان و کم‌هزینه‌ای برای توسعه آموزش پیش‌دانشگاهی هوش مصنوعی می‌تواند باشد.



محتوای متکثر ســـواد هوش مصنوعی شامل اســـتفاده از زمینه‌ها و ابزارهای گوناگون اســـت : مثلا ماینکرافـــت، لوگو.که این تعدد زمینه مثال‌ها و پروژه‌های متناســـب با انتخاب یا توانائی هر فراگیرنده به آن ماهیت گفتاره‌وارگی هم می‌بخشد.



گروه‌های ســـنی بچه ها به این وبگاه که کمتر از پنج ســـاله‌ها را در برمی‌گیـــرد با عنایت به نیـــاز واقعی یا واقعیت نیازآفرینانه‌ای اســـت مضامین علمی را به زبان ساده و حتی در حد این گروه سنی در قالب کتاب هم به بازار آورده است[۷۳] :



ختم کلام

موضوع این نوشـــته هنوز جای بررسی، مطالعه و پژوهش بسیار دارد، هر چند برخی از دســـتاوردهای پژوهشی آن نظیر یافتنِ ارجحیت و ضـــرورت گذار از آموزه‌گرائی به گفتاره‌گرائی که قابل تعمیم حتی در سطح آموزش دانشگاهی هم هست یا مدل آموزشیِ باهم‌آموزی[۷۴] که می‌توانند در پژوهش‌های آتی آموزش‌های دانشـــگاهی مهندسی هم به کار گرفته شوند.

اعضای هیئت مدیرهٔ انجمن

-آقای ابراهیم نقیب‌زادهٔ مشایخ (رئیس هیئت مدیره)

-آقای دکتر اسلام ناظمی (نایب رئیس هیئت مدیره)

-آقای مهندس محمدحسن محوری (خزانه‌دار)

-آقای مهندس علی آذرکار (دبیر)

-آقای سیدابراهیم ابطحی (عضو اصلی)

-آقای دکتر محمد گنج تابش (عضو علی‌البدل)

-آقای دکتر شمس‌اله قنبری (عضو علی‌البدل)

سرپرستان گروه‌های تخصصی انجمن

۱-گروه تخصصی مدیریت ســـرمایه‌های فکری - آقای سیّد ابراهیم ابطحی

۲-گروه تخصصی امنیت سایبری- خانم مهشید دولت مدلی

۳-گـــروه تخصصی معماری ســـازمانی-آقای مهندس رضا کرمی

۴-گروه تخصصی محاســـبات و ســـامانه‌های توزیع شده- آقای دکتر شمس‌اله قنبری

۵-گروه تخصصی زنجیره‌های بلوکی-آقای دکتر شمس‌اله قنبری

۶- گروه تخصصی برنامه ریزی منابع سازمان- آقای مهندس سعید امامی

73- Chris Ferrie and Dr. Sarah Kaiser , Neural Networks , William Riley , 2019.

74- Together Learning

معرفی شاخص جهانی امنیت سایبری (GCI)

مهشید دولت مدلی
سرپرست گروه تخصصی امنیت سایبری انجمن انفورماتیک ایران
پست الکترونیکی: dowlat55@yahoo.com

مقدمه

امنیت سایبری مفهومی چندبعدی است و صرفاً با شمارش حملات، تعداد تجهیزات امنیتی یا میزان انطباق با چند استاندارد نمی‌توان تصویری کامل از وضعیت یک کشور ارائه کرد. برای سنجش در سطح ملی، لازم است هم «تعهد و آمادگی» کشور و هم«توانمندی، اجرا و نتایج آن» در نظر گرفته شود.

یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای مقایسه‌ای در سطح کشورها، شاخص جهانی امنیت سایبری[1] (GCI) است که توسط اتحادیه بین‌المللی مخابرات[2] (ITU) تدوین می‌شود. این شاخص پنج حوزه قانونی، فنی، سازمانی، توسعه ظرفیت و همکاری را بررسی و برای هر کشور یک تصویر کلی از میزان تعهد و اقدامات امنیت سایبری ارائه می‌کند.

GCI را بهتر است ابزار سنجش تعهد و بلوغ اقدامات امنیت سایبری در سطح ملی بدانیم و البته نمی‌توان آن را یک ابزار مستقیم برای اندازه‌گیری همه نتایج امنیتی یا میزان واقعی آسیب‌پذیری کشور دانست.

شاخص جهانی امنیت سایبری (GCI)

اتحادیه بین‌المللی مخابرات نخستین نسخه GCI را در سال ۲۰۱۵ منتشر کرد و این شاخص در نسخه‌های بعدی از نظر روش‌شناسی، پرسش‌ها، شاخص‌ها و روش ارزیابی تکامل یافته است .نسخه پنجم در سال ۲۰۲۴ منتشر شد و ۱۹۴ کشور را ارزیابی کرد. در این نسخه ۸۳ سؤال، ۲۰ شاخص و پنج رکن اصلی مبنای ارزیابی قرار گرفته‌اند در زمان تهیه این نسخه از گزارش حاضر، صفحه رسمی ITU اعلام کرده است که نسخه ششم GCI در حال آماده‌سازی است؛ پرسشنامه آن در ژوئن ۲۰۲۶ به‌روزرسانی شده، اما جمع‌آوری داده‌های نسخه ششم هنوز آغاز نشده است. بنابراین برای تحلیل مقایسه‌ای فعلی، GCI 2024 آخرین نسخه منتشرشده است.

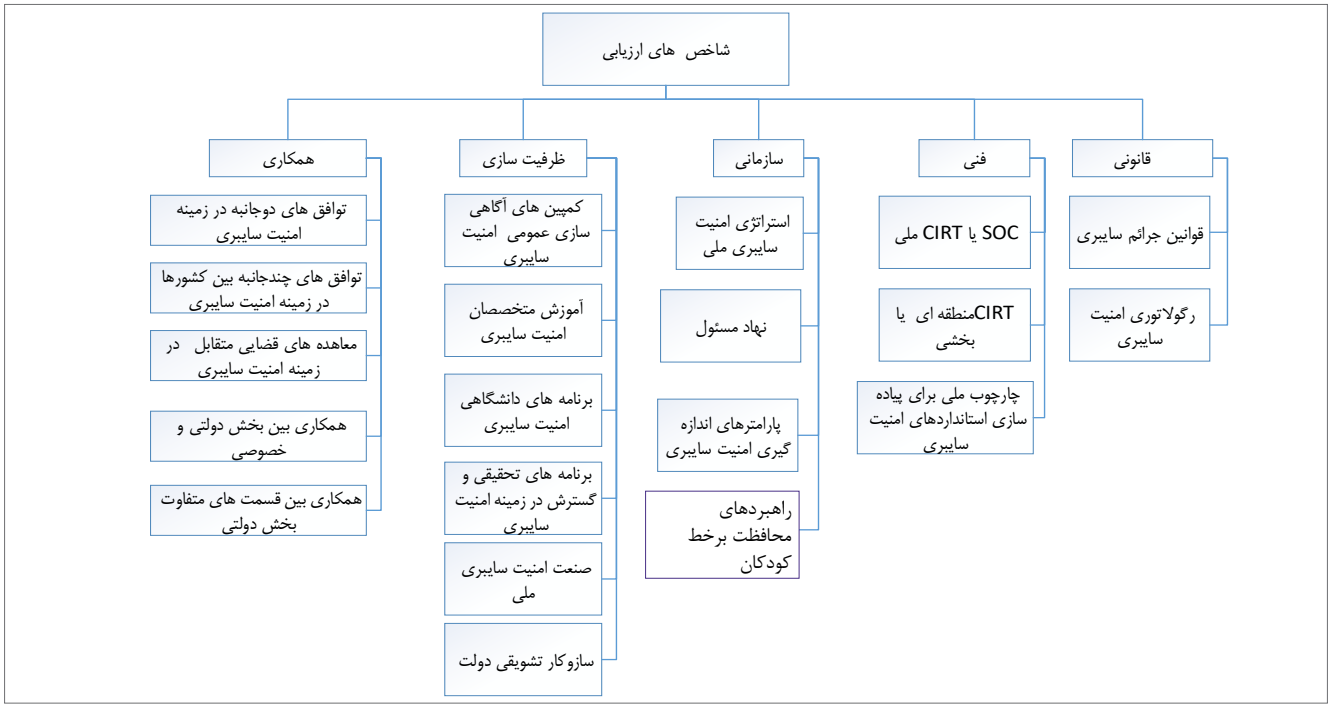
فرایند ارزیابی GCI

فرایند GCI بر گردآوری اطلاعات از کشورهای عضو، بررسی شواهد و ارزیابی پاسخ‌ها استوار است.در نسخه ۲۰۲۴، اتحادیه بین‌المللی مخابرات تأکید کرده است که داده‌های ارائه‌شده کشورها به‌صورت مستقل راستی‌آزمایی شده‌اند و روش جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها نسبت به دوره‌های قبلی تقویت شده است.

پنج رکن اصلی GCI

رکن	مفهوم اصلی	نمونه حوزه‌های قابل بررسی
اقدامات قانونی	وجود قوانین، مقررات و سازوکارهای حقوقی	جرایم سایبری، حفاظت داده، گزارش‌دهی رخداد، مسئولیت‌ها و الزامات امنیتی
اقدامات فنی	وجود و اجرای توانمندی‌های فنی و پاسخ به حوادث	CIRT/CERT، استانداردها، دفاع شبکه، مدیریت رخداد و توان پاسخ
اقدامات سازمانی	حاکمیت، راهبرد و نهادهای مسئول	راهبرد ملی، نهاد مسئول، سیاست‌ها، نظارت و ارزیابی
توسعه ظرفیت	توسعه نیروی انسانی، آموزش، پژوهش و صنعت	آموزش، مهارت، دانشگاه، پژوهش، گواهینامه و توسعه بازار
همکاری	همکاری داخلی و بین‌المللی	تبادل اطلاعات، همکاری دولت و بخش خصوصی، همکاری بین‌المللی و توافقات

1- Global Cybersecurity Index
2- International Telecommunication Union



هر کدام از این ارکان دارای شاخص هایی برای ارزیابی هستند که به صورت شماتیک در پایین آمده است:

روش امتیازدهی و سطوح عملکرد

در GCI 2024 هرکدام از پنج رکن حداکثر ۲۰ امتیاز دارد و امتیاز کلی کشور از تجمیع امتیازات این پنج رکن به دست می‌آید

اتحادیه بین‌المللی مخابرات برای نمایش سطح عملکرد از پنج رده استفاده می‌کند :

سطح	عنوان ITU	تفسیر کاربردی
Tier 1	Role-modelling	پیشرو و الگویی
Tier 2	Advancing	در حال پیشرفت
Tier 3	Establishing	در حال استقرار و ایجاد
Tier 4	Evolving	در حال تکامل
Tier 5	Building	در حال ایجاد

وضعیت ایران در GCI 2024

بر اساس پروفایل رسمی ایران در GCI 2024، امتیازهای ایران از ۲۰ امتیاز ممکن در هر رکن به شرح زیر است: قانونی ۱۷/۷۹، فنی ۱۴/۴۹، سازمانی ۱۶/۷۲، توسعه ظرفیت ۱۰/۲۷ و همکاری ۰۶/۲۵ایران در رده ۳ با عنوان Establishing قرار گرفته است. اقدامات قانونی و سازمانی را نقاط قوت نسبی و اقدامات فنی، توسعه ظرفیت و همکاری را حوزه‌های دارای ظرفیت رشد معرفی کرده است

رکن	امتیاز ایران از ۲۰	برداشت تحلیلی
قانونی	۱۷/۷۹	نقطه قوت نسبی
فنی	۱۴/۴۹	نیازمند تقویت
سازمانی	۱۶/۷۲	نقطه قوت نسبی
توسعه ظرفیت	۱۰/۲۷	شکاف قابل توجه
همکاری	۶/۲۵	ضعف نسبی و اولویت بالا

این اعداد یک پیام مهم دارند: افزایش قوانین و ساختارهای سازمانی به‌تنهایی برای ارتقای جایگاه کشور کافی نیست. فاصله موجود در توسعه ظرفیت و همکاری نشان می‌دهد که تبدیل سیاست و مقررات به توان اجرایی، نیروی انسانی، همکاری و نتایج عملی باید در مرکز برنامه بهبود قرار گیرد.

جایگاه منطقه‌ای ایران

نگاه دیگری که می‌توان به این شاخص داشت جایگاه ایران نسبت به کشورهای همسایه است.:

- سطح ۱ (پیشرو): کشورهای حاشیه خلیج فارس (بجز کویت)، ترکیه و پاکستان.
- سطح ۲ (پیشرفته): آذربایجان، قزاقستان و روسیه.
- سطح ۳ (در حال استقرار و ایجاد): ایران و کویت.
- سطح ۴ (در حال تکامل): عراق، ترکمنستان و ارمنستان.
- سطح ۵ (در حال شکل‌گیری): افغانستان

جدول ۱

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
عمان، امارات، قطر، بحرین، عربستان، پاکستان،ترکیه	آذربایجان، قزاقستان، روسیه	کویت، ایران	عراق، ترکمنستان، ارمنستان	افغانستان

مقایسه تفصیلی عملکرد کشورها

جدول زیر عملکرد تفکیکی ایران را در کنار کشورهای منتخب منطقه نشان می‌دهد (جدول ۵).

جدول ۲

	قانونی	فنی	سازمانی	ظرفیت توسعه	همکاری
امارات	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
عربستان	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
ترکیه	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
آذربایجان	۲۰	۱۸،۰۲	۱۸،۰۵	۱۷/۶۹	۲۰
روسیه	۲۰	۱۶،۵۹	۲۰	۱۸/۷۷	۱۶/۷۷
ایران	۱۷،۷۹	۱۴/۴۹	۱۶،۷۲	۱۰،۲۷	۶/۲۵
اسراییل	۱۹،۲۷	۱۸/۸۷	۱۸،۳۴	۱۸/۱۲	۲۰

همانطور که جدول فوق نشـــان می‌دهد، ایران در تمامی شاخص‌ها به ویژه «همکاری» و «ظرفیت‌ســـازی» فاصله قابل توجهی با کشورهای همسایه خود در سطوح بالاتر دارد.

محدودیت GCI به‌عنوان ابزار سنجش امنیت سایبری

• این شاخص در درجه نخست تعهدات، اقدامات و ظرفیت‌های کشور را می‌ســـنجد؛ بنابراین امتیاز بالا لزوماً بـــه معنای پایین بودن تعداد رخدادهای سایبری یا موفقیت کامل در جلوگیری از حملات نیست.

• امتیاز کشـــور می‌تواند تحت تأثیر کیفیت مستندســـازی، شـــواهد موجـــود و نحوه ارائـــه اطلاعات قرار گیرد؛ بنابرایـــن ایجاد نظام ملی مدیریت شواهد اهمیت دارد.

• مقایســـه کشـــورها باید با توجه به تفاوت‌های ساختاری، اقتصادی، فناورانه و جغرافیایی انجام شود و نباید صرفاً بر رتبه کلی تکیه کند.

• بـــرای سیاســـت‌گذاری داخلی، لازم اســـت شـــاخص‌های GCI با شاخص‌های عملکردی و نتیجه‌محور تکمیل شوند.

پیشنهادهای اجرایی برای بهبود وضعیت ایران

۱- تدوین برنامه اقدام ملی مبتنی بر شکاف

برای هر یک از پنج رکن GCI، وضعیت موجود، وضعیت هدف، اقدام اصلاحی، دستگاه مسئول، زمان‌بندی، بودجه و شاخص نتیجه تعیین شود.

۲- ایجاد بانک شواهد GCI

برای هر سؤال و شاخص، ســـند مالک، تاریخ اعتبار، دستگاه مسئول و وضعیت اجرا ثبت شـــود تا ارزیابی‌های بعدی سریع‌تر و قابل اتکاتر انجام شود.

۳- تمرکز ویژه بر توسعه ظرفیت

به‌جای صرفاً اعلام تعداد دوره‌های آموزشی، شاخص‌هایی مانند تعداد نیروی ماهر، نرخ ماندگاری متخصصـــان، نتایج آزمون‌های مهارتی و تعداد تمرین‌های عملی سنجیده شود.

۴- تقویت همکاری دولت و بخش خصوصی

سازوکار مشـــخصی برای تبادل اطلاعات تهدید، گزارش‌دهی رخداد، مشـــارکت شـــرکت‌های امنیتی و اســـتفاده از ظرفیـــت انجمن‌های تخصصی طراحی شود.

۵- اتصال شاخص‌ها به ریسک‌های واقعی

برای هر بخش حیاتی کشـــور، چند ریســـک اولویت‌دار مشـــخص و شـــاخص‌های امنیتی مســـتقیماً به کاهش احتمال و اثر آن ریسک‌ها متصل شوند.

۶- ایجاد سازوکار پایش سالانه

حتی اگر GCI در دوره‌های چندســـاله منتشر شـــود، ارزیابی داخلی کشور باید سالانه انجام شود تا روند بهبود قابل مشاهده باشد.

۷- انتشار گزارش عمومی سطح بالا

گزارش سالانه‌ای با شاخص‌های کلیدی و روند تغییرات منتشر شود، درحالی‌که اطلاعات حساس و جزئیات آسیب‌پذیری‌ها محرمانه باقی بماند.

۸- استفاده از GCI به‌عنوان «قطب‌نما»، نه هدف نهایی

هدف اصلی باید افزایش تاب‌آوری و کاهش ریســـک ســـایبری کشور باشـــد و بهبود امتیاز GCI به‌عنوان یکی از نتایج برنامه در نظر گرفته شود.

جمع‌بندی

GCI ابزار ارزشـــمندی برای مقایسه و شـــناخت نقاط قوت و ضعف کشورها در حوزه تعهدات و اقدامات امنیت سایبری است؛ بااین‌حال، برای سیاســـت‌گذاری ملی نباید به امتیاز کلی یا رتبه کشـــور محدود شـــود. وضعیت ایران در GCI 2024 نشـــان می‌دهد که در کنار حفظ نقاط قوت قانونی و ســـازمانی، توســـعه ظرفیت، تـــوان فنی و به‌ویژه همکاری باید در اولویت برنامه‌های بهبود قرار گیرد

پیشنهاد اصلی این سند آن است که یک نظام سنجش داخلی مکمل GCI ایجاد شـــود که از یک ســـو با پنج رکن GCI هم‌راستا باشد و از سوی دیگر، شاخص‌های واقعی توانمندی، تاب‌آوری و نتایج امنیتی را اندازه‌گیری کند. به این ترتیب، ارزیابی امنیت سایبری از یک امتیاز و رتبه به یک چرخه مســـتمر اندازه‌گیری، اقدام، ارزیابی و بهبود تبدیل خواهد شد.

منابع اصلی

1. International Telecommunication Union (ITU), Global Cybersecurity Index 2024, Fifth Edition.
2. ITU, Global Cybersecurity Index – official programme page and information on the sixth edition.
3. ITU, Global Cybersecurity Index 2024 – Iran Country Profile.



پیشنهاد (قسمت بیستم)- از پی‌آیندخود اظهاری خاطرات ۶۶ پیشکسوت، به بهانه جشن بزرگ انجمن در زمستان ۱۴۰۷

پیش به سویِ جشن بزرگ گرامی‌داشت

پنجاهمین سالگرد تاسیس انجمن انفورماتیک‌ایران

سیصدمین نوبت انتشار گزارش کامپیوتر

پنجاه و پنجمین سال تاسیس مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر

شصت و ششمین سالگرد ورود رایانه به‌ایران

همراه با روایات کتبی ۶۶ پیشکسوت داوطلب جهت کمک به تدوینِ تاریخِ مکتوبِ نگاشتهٔ شاهدانِ عینی از وقایع انفورماتیک ایران
(شرح حال زیستی و فعالیتی با توالی زمانی و آنچه در دوران حضور در بخش انفورماتیک کشور، شاهد یا عامل بوده‌اند)

زمان برگزاری جشن : زمستان ۱۴۰۷

زندگی‌نامهٔ خود اظهارانهٔ شاهدانِ عینیِ عاملِ وقایعِ بخشِ انفورماتیکِ ایران

بیست‌وسومین و بیست‌وچهارمین پیشکسوت از میهمانانِ پیشواز جشن پنجاه سالگیِ انجمن

روایتی از زندگی، فعالیت‌ها و حضور موثر در بخش انفورماتیکِ ایرانِ پیشکسوتان

مهندس مسیح قائمیان و مهندس زهرا میرحسینی

از پیشکسوتان موسس و موثر با سابقه تدریس دانشگاهی : همکارانی که ارشدیتشان مورد اجماع جامعه انفورماتیک کشور است

به فراخوان، دعوت و نقلِ سیّد ابراهیم ابطحی
استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف
abtahi@sharif. ir





پیش گفتار

در واپسین شـماره سـال ۱۴۰۱ در گزارش کامپیوتر ۲۶۴، برای تدوین تاریخی شفاهی برای فعالیت های نیم قرنی بخش انفورماتیک را با فراخوان عمومی به جمع پیشکسـوتان این بخش سپردم و چشم انداز ۱۴۰۷ را در قالب جشـنی به مناسـبت‌های فـراوان، از جمله انتشـار سیصدمین شماره گزارش کامپیوتر را به عنوان افق انگیزشی برای به سـرانجام رساندن آن ترسیم کردم. پیش از این خاطرات ۲۵ پیشکسوت، از شـاهدان عینی وقایع نیم قرن این بخش را به همت پیشکسوتان در شـماره‌های متوالی گزارش کامپیوتر نشر کرده‌ایم : ۱- لطفعلی بخشی (۲۶۵)، ۲- سیدابراهیم ابطحی (۲۶۷) ،۳- ابراهیم نقیب زاده مشایخ(۲۶۸)، ۴-محمد علی علاقبند، ۵-رضا محسنی، ۶- افشین همت یار(۲۷۰)،۷- محسن صدیقی مشکنانی (۲۷۱)، ۸-موسی خالـصی‌زاده (۲۷۲)، ۹-محمـد داورپناه جـزی (۲۷۳)،۱۰- اسلام ناظمی(۲۷۴)،۱۱-مسـعود صفاری (۲۷۵و۲۷۶) ،۱۲- پرویز ناصری (۲۷۷)، ۱۳- مهـدی عربی (۲۷۸)، ۱۴-محمد قـدسی و ۱۵-سید محمد تقی روحانی رانکوهی(۲۷۹)،۱۶- محمدمیرزا عبداللهی و ۱۷- یحیی تابش(۲۸۰) ، ۱۸- مرتضی انواری و ۱۹ - بهروزپرهامی(۲۸۱)، ۲۰-کارو لوکس و ۲۱-کامبیز بدیع (۲۸۲) ، ۲۲- کیومرث افشارپاد و ۲۳- عـلی آذرکار(۲۸۴) و ۲۴- هایـده اهرابیان و عباس نوذری دالینی (۲۸۵) و در این شماره در خدمت ۲۶ و ۲۷ امین پیشکسوت، پیشکسـوتان گرانقدر جناب مهندس مسیح قائمیان و سـرکار خانم مهندس زهرا میرحسینی هسـتیم که با ۶۶ روایت مورد نیاز تا سال موعود فاصله دارد. برای رسیدن به هدفمان تا شماره سیصدم گزارش کامپیوتر نیاز داریم حداقل در سـه شماره بعدی هر شماره خاطرات دو پیشکسـوت و در ۱۱ شـماره پایانی در هر شـماره خاطرات سه پیشکسوت را نقل کنیم و این به همت پیشکسوتان برمی‌گردد که در این راه از ارسال خاطرات و نظراتشان دریغ نفرمایند.

مقدمه

دو پیشکسوتی که در این شماره پیشینه، برخی فعالیت‌ها و روایت حضورشـان در بخش انفورماتیک را در قالب مطالبی مسـتخرجه از مصاحبه‌های انجام شده پیشین با ایشان می‌خوانید، جنابان مهندس مسیح قائمیان و سـرکار خانم مهندس زهرا میرحسینی هسـتند. مهندس قائمیان دانش‌آموخته کارشـناسی ارشـد علـوم کامپیوتر دانشـگاه صنعتی شـریف و سـرکار خانم میرحسینی دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر – نرم‌افزار دانشگاه صنعتی شریف هستند که بعد از دانش‌آموختگی سـال‌ها همکار حرفه‌ای در سمت رئیـس و معاون در اداره ماشین‌های محاسـب بانـک مرکزی ایران و اینک، پیشکسـوتانی ماندگار بابت سـال‌ها خدمت مفید و موثر با فعالیت‌ها و خدمات ماندگار و به یادسـپردنی در عرصه ملی و بخشی بوده و هستند.



زهرا میر حسینی

خانم زهرا میرحسینی متولد سال ۱۳۳۶ و دارای مدرک کارشناسی ریاضی و علوم کامپیوتر از دانشگاه تهران و کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر، گرایش نرم‌افزار از دانشگاه صنعتی شریف است. ایشان ۲۶ سـال در بانک مرکزی مشـغول به کار بوده اسـت که از سمت‌های ایشان در این سـازمان می‌توان به مدیرکل فناوری اطلاعات، ریاست اداره مهنـدسی نرم‌افزار، معاون اداره طراحی سیسـتم‌های ماشینی، آنالیسـت روش‌های اداره ماشین‌های محاسبه و برنامه‌نویس در اداره ماشین‌های محاسـبه اشاره کرد. ایشـان از سال ۱۳۸۵ تا پایان سال ۱۳۸۸ عضو هیئت‌مدیره شـرکت خدمات انفورماتیـک نیز بوده‌اند. همچنین نایب‌رئیس هیئت‌مدیره پرداخـت نوین، عضو هیئت‌مدیره خدمـات رایانه اقتصـاد نوین، عضو هیئت‌عامـل و معاون مدیرعامل در امـور فناوری اطلاعـات و ارتباطات بانک اقتصـاد نوین، عضو و نایب رئیـس هیات‌مدیره داتین و نایب‌رئیـس هیئت‌مدیره پرداخت الکترونیک بانک پاسـارگاد نیز بوده و هم اکنون عضو هیئت عامل و معاون مدیر عامل در امور فناوری اطلاعات و ارتباطات بانک پاسارگاد هستند.

از جمله فعالیت‌ها و پروژه‌های انجام شـده توسـط ایشان می‌توان از پروژه برخط[1] سـامانه جامع بین الملل و مدیریت دارائی ارزی بر رایانه بزرگ[2] (در نوع خود کم نظیر در دهه ۶۰ شمسی) نام برد. ایشان عضو تیم راهبری- مدیریتی پروژه الحاق نظام بانکی کشـور به سـویفت[3] (شبکه بین‌المللی بین بانکی جهانی) و مدیر پروژه مرحله راه‌اندازی و

1- online
2- Mainframe
3-SWIFT

عملیاتی نمودن سامانه جامع برخط بورس کشور برای اولین بار هم بوده‌اند که توسط رئیس جمهور وقت در خرداد ۱۳۷۳ افتتاح گردید. از اقدامات و پروژه‌های انجام شده در حوزه ارائه خدمات و امور فناوری‌های نوین بانک پاسارگاد در دوره انتصاب ایشان می‌توان به بهبود و تغییر ساختار معاونت و روش‌های کارفرمائی بر پیمانکاران بر اساس استانداردهای روز، راه‌اندازی سامانه‌های تحلیلی و مشتری‌مدار مانند هوشمندسازی کسب و کار[4]، تحلیل عملکرد ۳۶۰ درجه مشتری، تعریف، تصویب و آغاز مگا طرح سرزمین هوشمند پاد به عنوان بن‌سازه[5] و بوم‌سازگان[6] تحول دیجیتالی بانک پاسارگاد، ایجاد واحد تحلیل داده و انجام پروژه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مانند سامانه نگهداشت مشتری، تحلیل شبکه‌های اجتماعی و راه‌اندازی گام اول پروژه کشف تقلب و تخلف و نیز انجام پروژه‌های مرتبط با بانک مرکزی اشاره کرد. از دیگر اقدامات در توسعه و راه‌اندازی بن‌سازه‌های فناوری اطلاعات می‌توان به توسعه و ساخت مرکز داده و ارتباط فیبر تاریک اختصاصی، بن‌سازهٔ اینترنت اشیاء، بن‌سازهٔ پردازشی بر بستر رایانش ابری و فضای پردازشی گرافیکی[7] جهت پردازش‌های هوش مصنوعی، راه اندازی بن سازهٔ شبکه نرم‌افزارمحور[8] و ارتقای سطح بن‌سازه‌های امنیتی در راستای دفع حملات سایبری اشاره کرد.

بانو زهرا میرحسینی با وجود اینکه سال‌هاست که می‌توانست به دلیل بازنشستگی، کار در صنعت را کنار می‌گذاشت و کمی آسایش و آرامش را برای خود به ارمغان می‌آورد، ولی هنوز پرکار و متعهدانه و موثر در خدمت صنعت انفورماتیک ایران و صنعت بانکداری است. هنوز مثل همان روزهای آغازین کارش، دقیق، نکته‌بین، رو به جلو، عمیق، ازخودگذشته و متعهد در خدمت بخش انفورماتیک کشور می‌باشد.

شاید مردم کشور ما امروز ندانند، ولی اگر یک جوان هجده‌ساله در یکی از روستاهای سیستان و بلوچستان به‌راحتی امروز از طریق سامانه ویپاد امکان گرفتن تسهیلات را دارد که تا پیش از این برایش مقدور نبود، حاصل اندیشه توسعه‌خواهی است که سال‌ها پیش ایشان به عنوان معمار اصلی فناوری در گروه مالی پاسارگاد بوده و امروز مردم سودبر هستند. این فقط خروجی یکی از ده‌ها و صدها نقشه‌ای بود که شاید ده سال پیش پای صحبت‌های ایشان می‌نشستید برایش آرزوهایی بود که برای آنها دغدغه داشت و در حال معماری آن بود. دغدغه‌ای که در نهایت آرزویش برآورده شدن فراگیری مالی در کشور و دسترسی حداکثر تمام مردم به خدمات مالی بود.

به همین مناسبت و به احترام این همه فکر و طرح و تلاش و توفیق چهره منتخب سال ۱۴۰۲، از بین کلیه معاونان فناوری اطلاعات بانک‌ها، این بانوی فرهیخته و پرتلاش شد.

مهندس میرحسینی، معاون فناوری اطلاعات بانک پاسارگاد پس از دریافت تندیس این جایزه اهدائی عصر تراکنش گفت: «این جایزه را اول از همه به جوانانی تقدیم می‌کنم که باعث می‌شوند خدمتی بهتر، کم‌هزینه‌تر و سریع‌تر ارائه کنند؛ با این تفکر که به مشتریان احترام بگذارند، خود را جای مشتری و سودبر قرار دهند، بیندیشند، طوری رفتار کنند و سرویسی ارائه دهند که اگر خود در جایگاه مشتری بودند، همان رفتار و سرویس را می‌پسندیدند. حفظ منافع مردم و خدمت به آنها، بی‌شک به کسانی بازمی‌گردد که این کار را انجام می‌دهند. تجربه ۴۱ساله کاری بنده، در کنار بزرگان صنعت بانکی و فناوری در بانک مرکزی، بانک اقتصاد نوین، بانک پاسارگاد و شرکت‌های طرف قرارداد، این درس را به من آموخت که احترام به همکاران، سودبران و مشتریان، موجب سربلندی کسانی می‌شود که به مردم خدمت می‌کنند. مطمئن هستم که جوانان حاضر در این جلسه، بزرگان آینده این مملکت‌اند، آنهایی که ایرانی سربلند، آباد و همدل خواهند ساخت، تا امثال بنده بنشینیم و موفقیت جوانان این سرزمین را تماشا کنیم. جوانانی که با حسن‌نیت، علی‌رغم تمام سختی‌ها، چالش‌ها و ناملایمات، همچنان پای این سرزمین زیبا و مردمان نجیبش ایستاده‌اند و خدمت می‌کنند و در نهایت، بهره آن را در یک بازی برد - برد خواهند دید.»



از دیدگاه معاون فناوری اطلاعات و ارتباطات بانک پاسارگاد، این‌طور به نظر می‌رسد که اولویت‌های صنعت بانکی کشور، اجرای پروژه‌های مرتبط با سامانه‌های حاکمیتی بانک مرکزی با محوریت موضوعاتی نظیر امنیت، دیجیتالی کردن، تداوم کسب‌وکار، واسطه‌گری مالی، کاهش هزینه‌های ارائه خدمات و درآمدزایی بوده است. ایشان در این باره می‌گویند: «با وجود این، لازم است شرایطی فراهم شود که نظام بانکی کشور علاوه بر این موارد، رفته‌رفته به اهمیت کلان‌داده و تحلیل داده‌محور و هوشمندی کسب‌وکار واقف شود که لازمه این مهم افزایش ظرفیت‌های هوش مصنوعی در بانک‌هاست».



4- BI : Business Intelligence
5- Plateform
6- Ecosystem
7- Farm GPU
8- SDN : Network Deline Software

به باور خانم میرحسینی، صنعت بانکی کشور با چالش‌هایی نیز مواجه بوده اســت؛ ازجمله: تحریم، تورم، کاهش ارزش پول ملی، مســائل مربــوط به نقدینــگی و محدودیت ناشی از رشــد دارایی‌ها در نظام بانکی، کمبود سرمایه انسانی متخصص و افزایش نرخ مهاجرت، تعدد و پیچیدگی پروژه‌های حاکمیتی و زمان‌بندی‌های ابلاغ آنها.

به گفته ایشــان، نوآوری در صنعت بانکی از یک انتخاب به یک الزام انکارناپذیر تبدیل شــده و به‌نوعی، شــرط تعیین‌کننــده برای بقا و موفقیت بانک‌ها محسوب می‌شود. به همین دلیل همواره رقابت برای تحقیق، توســعه و تجاری‌ســازی محصولات نوین بانکی با استفاده از فناوری‌های روز دیجیتالی، در دســتورکار بانک‌ها قرار داشــته است. ایشان توضیح می‌دهند: «مدت هاست، اکثر بانک‌ها بر مفاهیمی نظیر توســعه بانکداری دیجیتال، احراز هویت بیومتریک، هوشمندسازی و بانکداری باز متمرکز بوده‌اند و بانک پاسارگاد نیز بر همین منوال جلو رفته است.

اقبال بانک‌های کشــور برای ایجاد نئوبانک‌هــای تمام‌دیجیتالی نیز شــاهدی بر این مدعاســت، اما نباید فراموش کرد که آنچه می‌تواند تضمین‌کننده شــرایط موفقیت یک بانک باشد، تحول همه‌جانبه در تمام ابعاد بانکداری آن اعم از فرهنگ ســازمانی، ســرمایه انســانی، داده و تحلیل هوشــمند آن، فرایندها و به عبارتی مدل کســب‌وکار اســت. درنتیجه بدیهی است که اگر بانک‌ها صرفاً روی تولید محصول متمرکز شــوند و از بقیه عناصر تحول دیجیتالی در صنعت بانکداری غافل بمانند، با چالش‌هایی جدی مواجه خواهند شد.



همانطــور که از مفهوم فراگیری مــالی برمی‌آید، هدف از آن افزایش دسترسی همه جمعیت جهان به ابزارهای اولیه و ضروری مالی است. ابزارهای مالی ضروری شــامل حســاب یا هــر موجودیت مالی دیگر مبتــنی بر پول رایج (کیف پول دیجیتالی، کارت) اســت که به افراد این امکان را می‌دهد که از ســرویس‌های پایه‌ای مالی یعنی ســپرده بانکی، اعتبار و وام‌دهی، ســرمایه‌گذاری و بیمه بهره‌مند شوند. زهرا میرحســینی، معاون فناوری اطلاعات و ارتباطات بانک پاســارگاد، با اشــاره به این تعریف، درباره عملکرد بانک پاسارگاد از سال ۱۴۰۲ در حوزه فراگیری ابزارهای مالی می‌گوید:



«بانک پاســارگاد در چند سال گذشــته با انجام طرح کلان سرزمین هوشــمند پاد، بن‌سازه‌ای یکپارچه برای شــالوده بانکداری دیجیتال خود با هدف تسهیل‌گری سبک زندگی افراد و شبکه ارزش مشتریان پیاده‌ســازی کــرده و با توجه بــه راهبردهای توســعه‌ای خود برای خدمت‌رســانی سریع، امن و باکیفیت به مشتریان و به منظور افزایش فراگیــری مالی و ارائه خدمات نوین دیجیتالی در هر نقطه‌ای از ایران و در صورت امکان جهان، نسبت به طراحی و توسعه محصول ترابانک پاســارگاد با نام تجاری ویپاد اقدام کرده که عملکرد خوبی داشــته و تاپایان شهریور ۱۴۰۵ ، خدمت‌رسانی به مشتریان در بیش از ۱۳۵۸ شــهر و ۲۶۳۱۸ روستای فاقد شــعبه فیزیکی بانک پاسارگاد انجام شــده که می‌تواند مصداقی از تلاش برای توســعه فراگیری مالی در کشور باشد».



اقبال بانک‌های کشــور برای ایجاد نئوبانک‌هــای تمام‌دیجیتالی نیز شــاهدی بر این مدعاســت، اما نباید فراموش کرد که آنچه می‌تواند تضمین‌کننده شــرایط موفقیت یک بانک باشد، تحول همه‌جانبه در تمام ابعاد بانکداری آن اعم از فرهنگ ســازمانی، سرمایه انسانی، داده و تحلیل هوشمند آن، فرایندها و به عبارتی مدل کسب‌وکار است. در نتیجه بدیهی اســت که اگر بانک‌ها صرفاً روی تولید محصول متمرکز شــوند و از بقیه عناصر تحول دیجیتالی در صنعــت بانکداری غافل بمانند، با چالش‌های جدی مواجه خواهند شد. از جمله موضوع‌هایی که باید به آنها توجه کرد، تبادل ســرویس و داده، شفاف‌سازی موارد مرتبط با مقررات و مســائل حقوقی بانکداری دیجیتالی و استفاده از ظرفیت‌های هم‌پذیرندگی دیجیتالی با رویکرد بانکداری شالوده‌ای در شبکه بانکی است.

بانک مرکزی در راســتای کارآمدتر شدن شبکه پرداخت الکترونیکی

و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید و ارتقای سطح خدمات، اصلاحاتی را در نظام کامزد تراکنش خرید این شبکه در نیمه اول سال ۱۴۰۲ اعمال و شیوه‌نامه جدیدی را ابلاغ کرده است؛ طرحی که فعالان بانکی و پرداختی کشور، مدت‌ها منتظرش بودند و ضرورت تدوین و عملیاتی شدنش بارها در گفتوگو با رسانه‌های مختلف اعلام شده بود. مهندس میرحسینی درباره این طرح می‌گوید:

اجرای گام اول اصلاح نظام کارمزد توانسته بهبودهایی را در صنعت بانکی و پرداخت کشور ایجاد کند، اما برای ایجاد تغییر در این صنایع اقدامات بیشتری لازم است و تا رسیدن به آن نقطه فاصله زیادی داریم. این طرح نیازمند اصلاحاتی جدی در اصول و الگوها است. یکی از اصلاحاتی که باید به آن پرداخته شود، افزایش مبلغ کارمزدها است که به عبارتی می‌توان از آن به‌عنوان یکی از نیازهای اساسی و زیربنایی صنعت برای توسعه خود نام برد. عدم پرداخت کارمزد توسط بانک پذیرنده و مشارکت اصناف در پرداخت کارمزدها و هزینه‌ها نیز مسئله مهم دیگری است که باید به آن توجه کرد.

فعالیت‌های خانم مهندس میرحسینی محدود به فعالیت‌های بانکی نبوده و از سال‌ها پیش هم ایشان به فعالیت‌های پژوهشی کاربردی و آموزشی دانشگاهی هم اشتغال داشته است. ایشان پیش از دانش‌آموختگی در دوره ارشد دانشگاهی در بخش مهمی از مجموعه پژوهش بیست‌ساله گسترش آموزش پیش‌دانشگاهی رایانه در بخش آموزش و پرورش کشور که تعیین سطح ، محتوا، کیفیت و نمونه‌سازی آموزش‌های رایانه‌ای دخترانه دبیرستانی تیزهوشان بود در دبیرستان دخترانه تیزهوش فرزانگان به عنوان عضو برجسته‌ای از گروه کارشناسان آموزش انفورماتیک[۹] طی سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۶۶ پروژه طراحی و برپائی مرکز دانا[۱۰] را با کیفیت درخشان به اجرا گذاشتند. پروژه پرتوفیقی که در جمعی گسترده‌تر و طی بیست سال دستاوردهای ورود اثربخش رایانه به مرکز آموزش پیش‌دانشگاهی کشور را از دبستان تا پایان دبیرستان از آموزش پیش‌دانشگاهی کشور را به ثمر رساند. موجب شکل‌گیری طرح کاد رایانه ،دیپلم دبیرستانی رایانه، برپائی هنرستان‌های رایانه و تالیف کتاب رایانه و انفورماتیک در سال سوم دبیرستان رشته ریاضی فیزیک برای سال‌های بعد گردید.



بانو میرحسینی پس از دانش آموختگی ارشد مهندسی کامپیوتر – نرم‌افزار، سال‌ها در دانشگاه دروس مهمی چون مهندسی نرم‌افزار را با کیفیت بسیار خوب تدریس می‌کردند و همه این‌ها تنها بخشی از خدمات فرهنگی این پیشکسوت ارزشمند صنعت انفورماتیک ایران است.



مهندس مسیح قائمیان

مهندس مسیح قائمیان از پیشکسوتان و مدیران اثرگذار بخش انفورماتیک و بانکداری ایران ، متولد ۵ دی ۱۳۳۲ است . پدرِ روان‌شادش، از کارمندان وزارت صنایع بود و به عنوان حسابرس فعالیت می‌کرد. به واسطه شغل پدر که سرکشی به کارخانه‌ها و صنایع در شهرهای مختلف را بر عهده داشت، هر یک از فرزندان در شهرهای مختلفی مانند ساری، قائم‌شهر، بابل و تهران به دنیا آمدند. مسیح در قائم شهر متولد می‌شود که در آن زمان «شاهی» خوانده می‌شد.

خانواده او تا ۶ سالگی او در همان منطقه زندگی کردند و سپس به دنبال تغییر موقعیت شغلی پدر، به تهران نقل مکان کردند. او بخشی از دوران دبستان را در مدرسه‌ای حوالی بولوار کشاورز فعلی و سپس در مدرسه «عباس اورومی» در منطقه سید خندان گذراند.پس از آن برای ادامه تحصیل به مدرسه «مروی» و سپس به مدرسه «هدف» رفت. حساسیت پدر بر تحصیل فرزندان باعث شد دوره دبیرستان را در مدرسه‌ای غیرانتفاعی بگذراند تا برای کنکور که آن سال‌ها رقابتی سخت بود، آماده شود.

ورود به دانشگاه شریف و آغاز تدریس

تلاش‌های او برای موفقیت در کنکور نتیجه داد و سال ۱۳۵۱ وارد دانشگاه صنعتی آریامهر ، شریف فعلی در رشته مهندسی برق شد. دانشگاه در آن دوره فضائی ویژه و درس‌های آن سنگین بود. رشته برق چهار گرایش داشت: قدرت، دیجیتال، کنترل و مخابرات. مسیح گرایش دیجیتال را انتخاب کرد و همین انتخاب، زمینه‌ساز آشنائی او با کامپیوتر شد. علاقه او به کامپیوتر به سرعت افزایش یافت. دانشگاه قراردادی با شرکت نفت داشت و به همین دلیل کامپیوتر خوبی در دانشگاه نصب شده بود که دانشجویان نیز می توانستند از آن استفاده کنند. مسیح چنان به کار با این دستگاه علاقه پیدا کرد که ساعات طولانی را با آن می‌گذراند و به تدریج به یکی از دانشجویان مسلط در این حوزه

۹- گروهی شامل خانم مهندس مریم کیا و سید ابراهیم ابطحی
۱۰- دانا : دانستنیهای نوین انفورماتیک

تبدیل شد. این ممارست موجب شد خیلی زود مورد توجه استادان قرار گیرد و پس از گذشت تنها سه ترم ، با پیشنهاد یکی از استادان، در دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر شروع به تدریس «برنامه‌نویسی فرترن» کند و به دانشجویانی هم سن و سال خود برنامه‌نویسی بیاموزد.

او در همان سال‌ها در دانشگاه صنعتی شریف و در مدرسه عالی کامپیوتر نیز به تدریس دروس کامپیوتر اشتغال داشت. رشته اصلی او مهندسی برق بود، اما علاقه‌اش به کامپیوتر باعث شد دروس مختلف کامپیوتر را نیز تدریس کند و بعدها کارشناسی ارشد کامپیوتر را نیز دریافت کند. بخشی از دانش تخصصی او در این حوزه حاصل مطالعه شخصی و تجربه عملی در پروژه‌های واقعی بود.

از IBM تا آغاز کار حرفه‌ای

در دانشگاه آریامهر، مسیر تحصیلات تکمیلی به گونه‌ای طراحی شده بود که بسیاری از دانشجویان، پس از کارشناسی برای ادامه تحصیل به آمریکا به ویژه به MIT (ام آی تی : موسسه فناوری ماساچوست) بروند. برای مسیح نیز فرم‌ها و مقدمات این کار فراهم شده بود اما فوت ناگهانی پدر، و مسئولیت او به عنوان پسر ارشد خانواده، این تصمیم را تغییر داد و او در همان دانشگاه شریف در رشته موردعلاقه‌اش «مهندسی نرم‌افزار» در مقطع کارشناسی ارشد ادامه تحصیل داد و برای کمک به معیشت خانواده در شرکت یکی از اساتیدش با نام دکتر غلامعلی سمسارزاده ، مشغول به کار شد.

حضور او در این شرکت و همکاری با شعبه ایرانی IBM، بزرگ‌ترین شرکت فناوری اطلاعات آن دوران ، زمینه‌ساز آشنایی او با پروژه‌ها و سامانه‌های مختلف کامپیوتری شد. تیم کوچکی که با دکتر سمسارزاده همکاری می‌کرد، پروژه‌هایی را برای IBM انجام می‌داد. مسیح در این دوره با سیستم‌های IBM، پروژه‌های سنگین و فضای حرفه‌ای کار با کامپیوتر آشنا شد و به تدریج به عنوان یک کارشناس فنی خبره در بانک مرکزی و وزارت دارایی آن زمان شناخته شد.

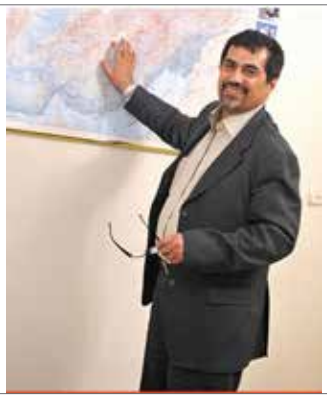
او بعدها به عنوان مشاور بانکی IBM در ایران نیز فعالیت کرد. آن زمان IBM تقریبا ۹۹ درصد بازار کامپیوتر ایران را در اختیار داشت و همین امر باعث شد اطلاعات او در باره مباحث کامپیوتر ، نرم افزار و چگونگی اجرای پروژه‌های بزرگ بسیار گسترده شود. بخش مهمی از تجربه حرفه‌ای او در این دوره، پیش از انقلاب و در جریان همکاری با IBM وپروژه‌های بانکی و دولتی شکل گرفت.

انقلاب، ورود به بانک مرکزی و ریاست اداره کامپیوتر

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، شرکت‌های آمریکایی از جمله IBM فعالیت‌هایشان را در ایران متوقف کردند. این موضوع نگرانی جدی در میان مسئولان ایجاد کرد، زیرا بسیاری از سیستم‌های حساس کشور از جمله در بانک مرکزی و وزارت نفت بر اساس تجهیزات آمریکایی کار می‌کردند و ترس از خرابی یا از کار افتادن آنها وجود داشت. در چنین شرایطی، مسیح قائمیان به دلیل دانش فنی و تجربه‌اش در سیستم‌های IBM به بانک مرکزی فرا خوانده شد و با حکم مسئولان وقت ، به عنوان رئیس اداره کامپیوتر بانک مرکزی منصوب شد.

او در زمان ریاست «مهندس علیرضا نوبری» به بانک مرکزی وارد شد. با تشدید اختلافات بین محمدعلی رجایی نخست‌وزیر و ابوالحسن بنی‌صدر رئیس جمهور وقت، «دکترمحسن نوربخش» از سوی رجایی به عنوان رئیس بانک مرکزی انتخاب شد. حضور محسن نوربخش در بانک مرکزی و آشنایی او با مسیح قائمیان، زمینه همکاری طولانی مدت این دو را فراهم کرد.

قائمیان از سال ۱۳۵۹ تا ۱۳۷۵ ریاست اداره کامپیوتر بانک مرکزی را بر عهده داشت. او در این دوره، علاوه بر ساماندهی وضعیت سیستم‌های کامپیوتری بانک، پروژه‌های مهم ملی را نیز مدیریت کرد. یکی از نخستین اقدامات او در بانک مرکزی، حرکت به سمت برخط کردن بخشی از عملیات بود. در آن زمان سیستم‌ها عمدتاً کاغذی بودند و بانک مرکزی ماشین IBM 145 داشت که جزو ماشین‌های روز زمان خود بود. او با قرار دادن ترمینال‌ها و ایجاد شبکه‌ای مبتنی بر استانداردهای IBM، امکان ارتباط بخش‌های مختلف ساختمان بانک مرکزی در خیابان فردوسی را فراهم کرد. آن زمان هنوز سیسکو و اینترنت و سوئیفت در ایران رایج نبود و تجهیزات ارتباطی عمدتاً منحصر به IBM بود.



نظام جامع کنترل ارز و شماره هشت‌رقمی ثبت سفارش

دکتر نوربخش از همان ابتدا حساب ویژه‌ای روی مسیح قائمیان باز کرد و مأموریت ساماندهی وضعیت تعهدات ارزی و قراردادهای اعتبار اسنادی (LC) را به او واگذار کرد. در آن سال‌ها نه تنها وضعیت درآمدهای ارزی کشور مشخص نبود، بلکه هیچ ارگان و سازمانی کنترل دقیقی بر اعتبار اسنادی بازشده و LCها نداشت. وزارتخانه‌ها جزیره‌ای عمل می‌کردند و آمار و اطلاعات دقیق و جامع وجود نداشت. قائمیان به دستور نوربخش، کلیه کارهای مربوط به انفورماتیک بانک مرکزی را موقتاً رها کرد و تمام وقت خود را صرف طراحی و اجرای نظام جامع کنترل ارز کرد.

او باید می‌فهمید چه میزان اعتبار اسنادی باز شده و برای چه کالاهایی

اســت. حجم کالاهایی که وارد کشــور می‌شــد با ظرفیت گمرک‌ها هم‌خوانی نداشــت. یک روز با معاون وزارت راه صحبت کرد و هشدار داد که بنادر تا یکی دو ماه دیگر با مشــکل جدی مواجه خواهند شد، چون حجم کالای واردشــده بیش از قدرت ترخیص آنهاست. در ابتدا این هشدار باورپذیر نبود، اما گزارش‌ها نشان می‌داد تعداد زیادی LC باز شــده و به زودی کالاها به بنادر می‌رســند. سرانجام کشتی‌ها در بنادر معطل ماندند و ادارات گمرک کشش ترخیص این حجم کالا را نداشــتند. آنجا بود که همه وزارتخانه‌ها فهمیدند باید سیستم کنترل ارز را جدی‌تر بگیرند و از بانک مرکزی حمایت کنند.

اولین ســامانه‌ای که در این حوزه تأثیر وسیع ملی گذاشــت، شماره هشت‌رقمی ثبت سفارش بود که هنوز هم کارکرد آن در نظام تجاری و گمرکی کشور دیده می‌شود. موفقیت قائمیان در این پروژه، او را به یکی از نفرات اثرگذار کمیته تخصیص ارزی بانک مرکزی تبدیل کرد

مذاکره با IBM و شکل‌گیری داده‌پردازی

یکی دیگر از ماموریت‌های مهم مسیح قائمیان در سال‌های اولیه پس از انقلاب، مذاکره با شرکت IBM بود. این شرکت قصد خروج از ایران را داشت و می‌خواســت وضعیت اموال و کارمندانش در ایران تعیین تکلیف شود. IBM در آن زمان حدود ۶۰ میلیون دلار در ایران سرمایه داشــت و به مســئولان ایرانی اختیار داده شــد تا سقف ۲۰ میلیون دلار به آنها بازگردانده شود. برخلاف برخی شرکت‌های آمریکایی که علیه ایران در دادگاه‌هــای بین‌المللی اقامه دعوا کرده بودند، IBM به مذاکره مستقیم با ایران روی آورد و می‌خواست بدون طرح در دادگاه، وضعیت اموال و کارمندانش را مشخص کند.

قائمیــان و تیم مذاکره‌کننده موفق شــدند به ازای پرداخت حدود ۳ میلیون دلار، کلیه امــوال IBM در ایران را تحویل بگیرند. نمایندگان شرکت آمریکایی سه شرط گذاشتند: نخست اینکه تعمیر کامپیوترها بــر عهده طرف ایرانی باشــد و آموزش لازم در اروپا ارائه شــود؛ دوم اینکــه کامپیوترها در برخی زمینه‌ها مانند تســلیحات هســته‌ای و تغییرات ژنتیکی استفاده نشوند؛ و سوم اینکه کارمندان IBM در ایران با استانداردهای این شــرکت بازنشسته شوند. شرط آخر برای طرف ایــرانی بسیار پرهزینه بود، زیرا حقوق مدیرعامل IBM در ایران حدود ۲۴ هــزار تومان بــود، در حالی که حقوق قائمیــان به عنوان رئیس اداره کامپیوتــر بانک مرکزی حدود ۵۳۰۰ تومــان بود. با این حال، او تلاش کرد مســئولان را متقاعد کند که اگر حقوق این متخصصان تأمین نشــود، بسیاری از آنها ایران را ترک خواهند کرد و خلأ جدی در حوزه فناوری اطلاعات کشــور ایجاد می‌شــود. سرانجام با حقوقی حدود ۱۴ هزار تومان موافقت شد و شرکت جدید با نام «IBM سابق» یا eX.IBM شــکل گرفت. بر اساس روایت موجود، از حدود ۲۵۰ نفر کارمند IBM در ایران، حتی یک نفر هم از کشور نرفت.

پــس از این مرحله، قائمیان به عنــوان عضو هیئت‌مدیره به همکاری خود با شــرکتی که بعدها «داده‌پردازی» نام گرفت، ادامه داد. انحلال IBM ســابق، پرداخت بدهی‌ها و تأسیس شــرکت دولتی جدید زمان زیادی گرفت، اما تجربــه او در این مذاکره و مدیریت انتقال، یکی از نقاط مهم کارنامه حرفه‌ای‌اش شد.



ملی انفورماتیک، سیبا و سپهر

دغدغه اصلی دکتر نوربخش به عنوان رئیس کل بانک مرکزی، اتصال حســاب‌های همه شــعبه‌های یک بانک به یکدیگر بود. در آن زمان مشتری، مشــتری یک گیشه یا یک شعبه خاص بود، نه مشتری کل بانک. اگر کسی به شــعبه‌ای می‌رفت، باید شماره حساب او با گیشه مربوطه هم‌خوانی داشــت. آرزوی نوربخش این بود که افراد، مشتری کل بانک شــوند. اینجــا بود که مفهــوم Core Banking یا بانکداری متمرکز اهمیت پیدا کرد.

با حضور دکتر الهی که در ابتدا به عنوان مشــاور محســن نوربخش فعالیت می‌کرد، سه‌گانه نوربخش، الهی و قائمیان پروژه بزرگی را آغاز کردند. شــرکت ملی انفورماتیک تأسیس شــد تا پروژه سیبای بانک ملی در آن انجام شــود. نام «ملی» از بانــک ملی و «انفورماتیک» از داده‌پردازی گرفته شد. ابتدا سهم بانک ملی ۵۰ درصد و داده‌پردازی ۵۰ درصد بود و در نهایت کل سهام به بانک مرکزی واگذار شد.

تصمیم‌گیری درباره اینکه پروژه از یک بانک کوچک شروع شود یا از بانک بزرگ، یکی از نقاط حســاس بود. قائمیان معتقد بود اگر پروژه در بانک ملی موفق شــود، ســایر بانک‌ها نیز پیروی خواهند کرد؛ اما اگر در یک بانک کوچک انجام شــود، بانک‌های بزرگ خواهند گفت «در بانک‌هــای بزرگ جواب نمی‌دهد». در نهایت بانک ملی به عنوان پایلوت انتخاب شــد. بانک ملی در آن زمان حدود چهار هزار شــعبه داشــت و اتصال این تعداد شــعبه به یکدیگر، پروژه‌ای بسیار سنگین بود.

نرم‌افــزاری نیز از یک شــرکت انگلیسی که در کویــت کار می‌کرد خریداری شــد، اما به دلیل حمله عراق به کویت و مشــکلات پس از آن، امکان ادامه همکاری فراهم نشــد و قرار شد نرم‌افزار را خودشان بازنویسی و اجرا کنند. تیم بزرگی از دانشــجویان و متخصصان جوان جذب شــدند و کار توسعه نرم‌افزار آغاز شد. شبکه ارتباطی کشور در آن زمــان ضعیف بود و ارتباط بین‌شــهری با قطعی‌های ممتد همراه بود. به همین دلیل از ارتباطات ماهواره‌ای و تجهیزات VSAT استفاده شد. تجهیزات ابتدا از شرکت هیوز خریداری شد، اما پس از تحریم و

قطع همکاری، مهندسی معکوس آغاز شد.
پس از حدود ده سال، حساب‌های جاری بانک ملی به «سیبا» تبدیل شدند. این پروژه، اولین نمونه بزرگ بانکداری متمرکز در ایران بود و به عنوان سرویسی ویژه به تجار بزرگ ارائه می‌شد. دفترچه‌های سیبا با جلد چرمی طراحی شد و دارندگان آن جایگاه ویژه‌ای داشتند. بانک ملی هم‌زمان دو نوع بانکداری داشت: بانکداری سنتی و بانکداری مدرن. سیبا در همه شعب قابل دریافت و پرداخت بود و به تدریج جای روش سنتی را گرفت.
پس از سیبا، پروژه «سپهر» برای بانک صادرات آغاز شد. این پروژه با استفاده از تجربه سیبا و در مدت کوتاه‌تری انجام شد و توانست حدود ۴۰۰ میلیون حساب بانک صادرات را جابه‌جا کند. برخلاف بانک ملی که حساب‌های قبلی کنار گذاشته شد، در بانک صادرات حساب‌های قبلی پذیرفته شدند. این پروژه نشان داد که تجربه به‌دست‌آمده در بانک ملی، اجرای پروژه‌های بعدی را بسیار سریع‌تر و کارآمدتر کرده است.

شکل‌گیری شتاب

پس از یکپارچه‌سازی حساب‌ها در بانک‌های بزرگ، دغدغه اصلی انتقال وجه بین‌بانکی بود. طرح جامع اتوماسیون بانکی در سال ۱۳۷۲ به تصویب مجمع عمومی بانک‌ها رسیده بود و اجرای آن به بانک مرکزی سپرده شده بود، اما با وقفه زیادی همراه شد. با اجرای موفق سیبا و سپهر، پایه و اساس مناسبی برای راه‌اندازی شبکه بین‌بانکی با نام «شتاب» فراهم شد.
در ابتدا زیرساخت انتقال وجه بین‌بانکی در بانک‌های صادرات، کشاورزی و صنعت و معدن آماده شد، اما به دلیل رقابت میان بانک‌های بزرگ، تسری این شبکه به سایر بانک‌ها با مخالفت روبه‌رو شد. مسیح قائمیان نقش مهمی در متقاعد کردن رؤسای بانک‌ها ایفا کرد و برای کاهش حساسیت‌ها، مرکز شتاب را از بانک صادرات جدا کرد و به بانک مرکزی منتقل کرد. محوریت بانک مرکزی در پیشبرد شبکه شتاب بسیار مؤثر بود و به فراگیرتر شدن آن کمک کرد.
قائمیان بعدها تأکید کرد که برای کارهایی مانند سیبا و شتاب لزوماً نیازی به الگوی جهانی نبود؛ آنچه اهمیت داشت، منطق مالی و اقتصادی انتقال مالی بود. به اعتقاد او، شتاب از نظر کارکرد و تنوع خدمات، حتی از برخی شبکه‌های جهانی مانند ویزا جلوتر است؛ زیرا از روز اول، کارت‌به‌کارت و انتقال لحظه‌ای وجه در آن پیش‌بینی شد. اوایل دوران مدیریت او در شرکت خدمات انفورماتیک، مجوز اتصال به شبکه‌های دبی، عربستان و کویت نیز اخذ شد و اتصال به شبکه KNET کویت انجام گرفت.

شرکت خدمات انفورماتیک و توسعه نیروی انسانی

مسیح قائمیان در شرکت خدمات انفورماتیک نیز نقش مهمی در توسعه زیرساخت‌های بانکداری الکترونیکی کشور داشت. طی حدود هشت سال مدیریت او، شمار نیروی انسانی شرکت از حدود ۲۰۰ نفر به حدود یک هزار نفر رسید و انباشت نیروی متخصص در آن شکل گرفت. او شرکت خدمات را «شرکتی مغرور ولی سالم» توصیف می‌کند و معتقد است همین غرور در بسیاری از موارد سلامت آن را حفظ کرده است.



مسیح قائمیان و برات قنبری از اعضای هیئت‌مدیره شرکت داده پردازی

در دوره او قرارداد شماره صد با بانک ملی بسته شد که طی سال‌های متمادی، بافت بانکی این بانک بزرگ را متحول کرد. تیم متخصصان نرم‌افزاری که بخشی از آن از یک بانک انگلیسی و کانادایی خریداری شده بود، توسعه یافت تا با نظام بومی ایران هم‌ساز شود.
قائمیان در مدیریت پروژه‌های ملی، بر توسعه تدریجی و سنگر به سنگر تأکید داشت. این رویکرد اگرچه تغییرات را به تأخیر می‌انداخت، اما مقاومت و شکست را کاهش می‌داد. او همچنین معتقد بود در پروژه‌های با دامنه تأثیر ملی، استفاده از تیم و محصول داخلی مهم است، اما اگر توان و تجربه لازم در داخل کشور وجود نداشته باشد، نمی‌توان زیرساخت‌های حیاتی کشور را محل آزمون و خطا قرار داد



دانشکده داده‌پردازی و شکل‌گیری توسن

مسیح قائمیان همواره ایده‌های جدیدی در سر داشت. تأسیس دانشکده‌ای که بتواند نیروهای متخصص در حوزه بانکداری تربیت کند، از جمله ایده‌هایی بود که در اوایل دهه ۷۰ آن را به مرحله عمل رساند. او در این باره می‌گوید روزی با آقای روغنی‌زنجانی، رئیس سازمان برنامه و بودجه و همکلاسی دبیرستانش، دیدار کرد و گفت که شرکت سالانه مالیات زیادی می‌دهد و می‌خواهد به جای پرداخت مالیات، دانشکده تأسیس کند. پس از موافقت و تصویب هیئت‌مدیره،

ساخت دانشکده آغاز شد و از طریق کنکور سراسری نیز دانشجو جذب شد. بدین ترتیب، اولین دانشکده غیرانتفاعی و غیردولتی کشور که از وزارت علوم مجوز داشت، تأسیس شد.

همچنین در سال ۱۳۷۸، شرکت توسن با هدف ایجاد بستری مستقل و بومی برای طراحی و تولید محصولات و راهکارهای نوین فناوری اطلاعات در حوزه‌هایی مانند بانکداری و دولت الکترونیک تأسیس شد. این شرکت ابتدا با نام «کیش‌ویر» شکل گرفت و بعدها به «توسن» تغییر نام داد. مسیح قائمیان و همکارانش برنامهٔ کاربردی محدودی را برای یک شعبه بانک سامان طراحی کردند و این نرم‌افزار بعدها گسترش یافت و تا حدود ۲۰۰ شعبه را پشتیبانی کرد.

کارت هوشمند سوخت؛ پروژه‌ای که «غیرممکن» خوانده می‌شد

یکی از مهم‌ترین پروژه‌های ملی مسیح قائمیان، کارت هوشمند سوخت بود. سهمیه‌بندی سوخت از سیاست‌های اصلی دولت اول محمود احمدی‌نژاد بود. تهیه زیرساخت فنی این پروژه در طی یک مناقصه به شرکت «آتی‌ای» واگذار شده بود، اما این شرکت پس از گذشت حدود چهار سال و مصرف بیش از ۹۷ درصد بودجه، تنها حدود ۳ درصد پیشرفت داشت. پروژه به معضلی برای دولت تبدیل شده بود و حتی مسئولان وزارت نفت نیز امیدی به موفقیت آن نداشتند.

محمدرضا نعمت‌زاده، که در آن زمان معاون وزیر نفت بود، برای بررسی روند پروژه از کارشناسی غربی کمک گرفت. در جلسه‌ای که قرار بود این کارشناس نظر خود را اعلام کند، از مسیح قائمیان هم دعوت شد. کارشناس سوئیسی در گزارش خود تأکید کرد که این پروژه در ایران قابل اجرا نیست و عبارت «you can never ever operate this project» را چندین بار تکرار کرد. قائمیان در آن جلسه گفت: «ایشان راست می‌گوید؛ اما منظور این است که شما نمی‌توانید اجرا کنید.» او سپس اعلام کرد که این پروژه را می‌تواند در صد روز انجام دهد.

با این ادعا، نعمت‌زاده مسئولیت پروژه را به قائمیان سپرد. او هیچ فردی را با خود به پروژه نیاورد و با استفاده از کارشناسان موجود شرکت آتی‌ای و کارشناسان شرکت نفت، ساختار و برنامه‌ریزی دقیقی برای پروژه طراحی کرد. حدود هزار نفر در این پروژه درگیر شدند و در نهایت پروژه‌ای که بزرگ‌ترین پروژه نرم‌افزاری منطقه لقب گرفته بود، در حدود ۱۱۰ روز به سرانجام رسید.

این پروژه از نظر امنیتی نیز بسیار قدرتمند بود و به رغم تهدیدات و حملات سایبری و ویروسی گسترده، همچنان به کار خود ادامه داد. قائمیان در این باره نقل می‌کند که خانم رایس، سخنگوی کاخ سفید، در همان زمان گفته بود ظرف دو ماه این سیستم را نابود خواهند کرد. او در پاسخ گفته بود هر کس بتواند یک کارت تقلبی ارائه دهد، یک میلیون تومان جایزه می‌گیرد.



بانک شهر، اجلاس غیرمتعهدها و ادامه فعالیت

مسیح قائمیان در دوره‌های بعدی نیز در پروژه‌های ملی و بانکی متعددی حضور داشت. او در بانک شهر نیز فعالیت کرد و در جریان برگزاری اجلاس سران کشورهای غیرمتعهد در تهران، پروژه‌ای را اجرا کرد که بر اساس آن هزاران خارجی حاضر در ایران بتوانند با کارت‌های ویزا و مسترکارت خود تبادلات مالی انجام دهند. در آن پروژه، با هماهنگی بانک مرکزی و با استفاده از زیرساخت شتاب، امکان استفاده از کارت‌های بین‌المللی در ایران فراهم شد. بر اساس روایت او، تنها ۴۸ ساعت وقت داشتند و برای دور نزدن تحریم‌ها، از یک بانک انگلیسی خواستند به صورت قانونی برای این مدت حدود ۱۰ هزار حساب باز کند.

او همچنین در پروژه‌هایی مانند کارت سهمیا، مدیریت یارانه‌ها و سامانه‌های مرتبط با سفرهای هوایی و خدمات بانکی حضور داشت. در سال‌های بعد نیز در بانک شهر به توسعه سامانه‌های جدید و نوآورانه ادامه داد.



دیدگاه‌ها و ویژگی‌های مدیریتی

مسیح قائمیان در طول سال‌ها فعالیت، همواره بر چند اصل تأکید داشته است:

نگاه ابزاری به فناوری: به اعتقاد او بانک، بانک است و وظیفه اصلی آن تبدیل منابع کوچک به منابع بزرگ و مدیریت منابع و مصارف است. فناوری و Core Banking ابزارهایی برای رسیدن به این هدف هستند، نه هدف نهایی.

توسعه تدریجی و حساب‌شده: او ترجیح می‌دهد پروژه‌های بزرگ را مرحله‌به‌مرحله پیش ببرد تا مقاومت و شکست کاهش یابد.

اعتماد به نیروی انسانی متخصص: او در دوره مدیریت خود، بهترین دانشجویان و متخصصان را جذب کرد و بر آموزش، هم‌فکری و یادگیری در جریان کار تأکید داشت.

اجتنـــاب از آزمون و خطا در زیرســـاخت‌های حیاتی: به باور او بانک، ســـوخت و زیرساخت‌های حیاتی کشور محل آزمون و خطا نیستند و باید با دقت و برنامه‌ریزی اداره شوند.

اهمیت نگاه ملی و فرابخشی: او در پروژه‌های خود همواره منافع ملی و اثرگذاری گسترده را در نظر می‌گرفت و معتقد بود منفعت مالی در درجه آخر قرار دارد.

و یک نظر و شـــهادت خبرگی در باب مدرســـه عـــالی برنامه ریزی و کاربـــرد کامپیوتر[11]: این حقیقت که بســـیاری از دانش‌آموختگان مدرســـه عالی کامپیوتر طی این سال‌ها موفق و مشهور بوده‌اند محل مناقشه نیست؛ واقعیت این است که ما در آن زمان تصمیم انحلال را برای مدرسه عالی کامپیوتر نگرفتیم. این تصمیم درباره تمامی مدارس عالی بود و منحصر به مدرســـه عالی کامپیوتر نمی‌شد. دیکتاتوری‌ای بـــود که کارمندان وزارت علوم به دیگران تحمیل کردند و شـــاید اگر مدرســـه عالی کامپیوتر به جای دانشگاه شـــهید بهشتی به دانشگاه شـــریف داده می‌شـــد، حالا مانده بود! البته از شوخی گذشته بیشتر محتوای درس‌ها دســـت ما بود ولی بعدها مشـــخص شد انحلال این مدرسه اشتباه بوده است.



از ریاست کمیته ارزی بانک مرکزی گرفته تا مدیریت بر داده‌پردازی و شـــرکت ملی انفورماتیک را می‌توان در کارنامه او دید ولی هنوز هم وقتی از میانه توفان و عکاسی بر پشـــت بام بـــه دفترش برمی‌گردد، بشاش و خندان است: «موفقیت وظیفه ما نیست، وظیفه ما این است که تمام تلاش‌مان را بکنیم. برای همین دغدغه‌ای ندارم ».

یک دلتنگی ابدی

یادبود شهید عیسی قائمیان[12]

مسیح قائمیان از برادر کوچک‌تر خود، شـــهید عیسی قائمیان، نیز با افتخار و تأثر یاد می‌کند. عیسی قائمیان دانشـــجوی ممتاز مهندسی برق دانشـــگاه صنعتی شریف بود و معدلی نزدیک به ۱۹ داشت. او در زمینه ساخت و کنترل ادوات نظامی نیز استعداد و ابتکار چشمگیری داشت و در سال ۱۳۶۰ در جبهه‌های جنگ به شهادت رسید. مسیح تلاش زیـــادی کرد تا مانع اعزام او و بـــرخی دیگر از نخبگان به خط مقدم شود، اما این تلاش‌ها نتیجه نداد. شهید عیسی قائمیان در تاریخ ۸ آذر ۱۳۶۰ در عملیات کرخه به شهادت رسید.



شهید عیسی قائمیان

جمع‌بندی

مهندس مسیح قائمیان را می‌توان یکی از چهره‌های کلیدی و اثرگذار بخـــش انفورماتیـــک و بانکداری ایران دانســـت. کارنامه او از تدریس برنامه‌نویسی و دروس کامپیوتر در دانشگاه صنعتی شریف و همکاری با IBM آغاز می‌شـــود و با مدیریت پروژه‌هـــای ملی مانند نظام جامع کنترل ارز، سیبا، ســـپهر، شتاب، دانشکده داده‌پردازی، توسن و کارت هوشمند سوخت ادامه می‌یابد. او در طول بیش از چهار دهه فعالیت، نقش مهمی در شـــکل‌گیری زیرســـاخت‌های بانکداری الکترونیکی، پرداخـــت بین‌بانکی و پروژه‌های ملی فناوری اطلاعات ایران داشـــته است.

دو چهره ماندگار، دو افتخار بخش انفورماتیک ایران

پیشکســـوتان این شماره ما، از افتخارات ماندگار این بخش و از جرگه کوشـــندگان بی ادعای مورد وثوق جامعه و ســـرمایه های فکری پر ارزش هســـتند که هنوز و هیچ گاه از تلاش برای خیر عام بازنماندند. عمرشان به بلندی آفتاب باد.





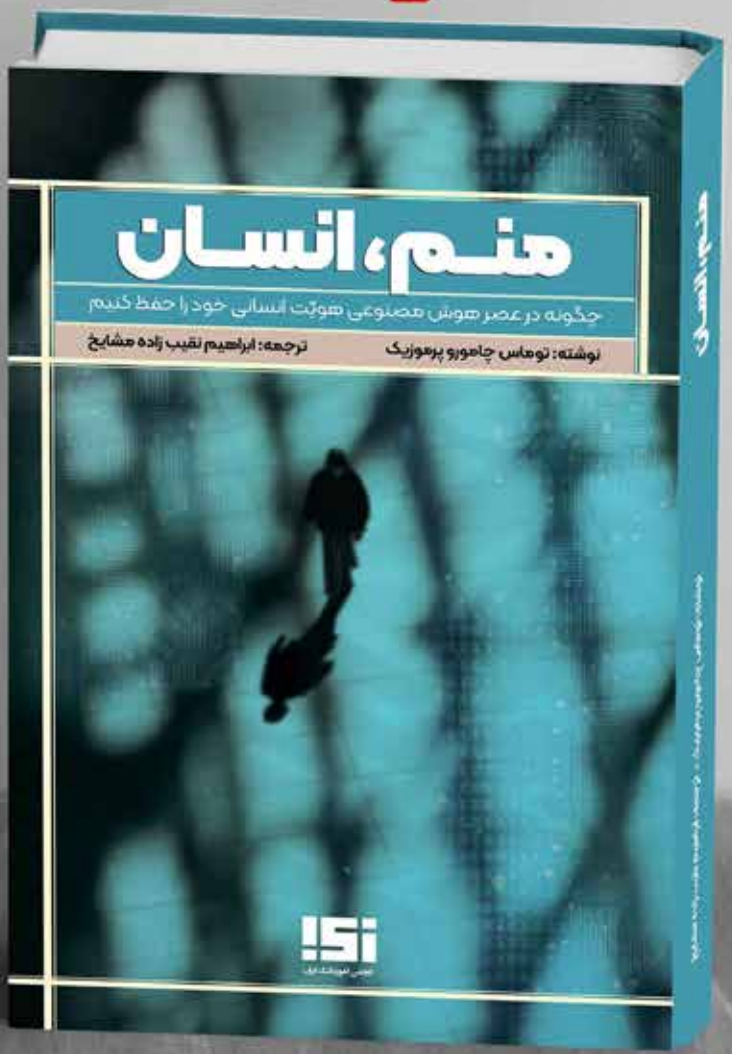
۱۱- قاسم سر افرازی، چهره‌های فین‌تک ایران (جلد اول) ، راه پرداخت - عصر تراکنش ، ۱۳۹۷.

۱۲- مهندس مسیح قائمیان در گفتگو با دیده بان فناوری از نوآوری در بانکداری الکترونیکی می‌گوید، یکشنبه ۳ اسفند ۱۳۹۳ - ۱۴:۳۵، مصاحبه با رسانه جامعه امنیت سایبری ایران افتانا : AFTANA.IR.

از انتشارات

انجمن انفورماتیک ایران

منتشر شد!



تهیهٔ کتاب از دفتر
انجمن انفورماتیک ایران
۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

درگذشت دیوید فاربر

« پدربزرگ اینترنت»

دیوید فاربر[1]، فردی که شبکه‌سازی را به محور زندگی خود بدل کرد، در ۷ فوریهٔ ۲۰۲۶ در سن ۹۱ سالگی در ژاپن درگذشت.

فاربر در دوران فعالیت ۱۱ ساله‌اش در آزمایشگاه‌های بل(۱۹۵۶ تا ۱۹۶۷) در طراحی نخستین سامانهٔ سودهی[2] الکترونیکی مشارکت داشت. او بعدها در مقام استاد دانشگاه (با سابقهٔ تدریس در ۵ دانشگاه) گردانندهٔ فهرست پست الکترونیکی بسیار تأثیرگذاری به نام «اینترستینگ پیپل» شد که تلاقی فناوری و سیاست را در روزهای آغازین اینترنت ثبت می‌کرد. او همچنین به عنوان مدیر ارشد فناوری در کمیسیون فدرال ارتباطات(FCC) در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱، تخصّص و تمرکز خود را برای شبکه‌سازی میان افراد معطوف کرد.

فاربر در سال ۱۹۵۶ در رشتهٔ کارشناسی مهندسی برق از مؤسسهٔ فناوری استیونز در نیوجرسی فارغ التحصیل شد و به کادر فنّی بخش مهندسی سامانه‌های سودهی الکترونیکی در آزمایشگاه‌های بل پیوست. تمرکز اصلی او بر ساختار نرم‌افزار و زیرساخت‌های پشتیبانی نرم‌افزار بود.

فاربر در سال ۱۹۶۱ مدرک کارشناسی ارشد ریاضی خود را از مؤسسهٔ استیونز دریافت کرد و در سال ۱۹۶۳ برنامهٔ توسعهٔ ارتباطات را در آزمایشگاه‌های بل به پایان رساند، برنامه‌ای که به گفتهٔ خودش، معادل مدرک کارشناسی ارشد مهندسی برق بود. او در سال ۱۹۶۵ به سمت سرپرست ارتقا یافت و مسئولیت مرکز رایانهٔ هولمدل[3] را بر عهده گرفت. این مرکز نقش کلیدی در طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ عامل «مالتیکس» ایفا کرد.

فاربر در ۱۹۶۷ به کادر فنّی شرکت رند[4] پیوست تا بر روی طرح پیشنهادی پل باران[5] در مورد سامانه‌های ارتباطاتی که قادر به بقا



در جنگ هسته‌ای باشند، کار کند. این پروژه، زمینه‌ساز پیدایش شبکه‌سازی بسته‌ای[6] و اینترنت شد. او برای ادامهٔ این فعالیت، در سال ۱۹۶۹ به کادر فنّی شرکت ساینتیفیک دیتا سیستمز(SDS) پیوست و همزمان، عصرها در دانشگاه کالیفرنیا، اِروین، به تدریس پرداخت.

شرکت زیراکس در سال ۱۹۶۹ شرکت SDS را خریداری کرد و فاربرکه از نحوهٔ ادارهٔ این شرکت رضایت نداشت، تصمیم گرفت به صورت تمام وقت در دانشگاه مشغول به کار شود. او به دلیل سوابق کاریش در صنعت و به خاطر اینکه مدرک دکتری نداشت، حکم دانشیاری موقّت دریافت کرد.

فاربر پیشنهادی را برای ساخت یک سامانهٔ رایانه‌ای نامتمرکز از سه رایانهٔ کوچک[7] از طریق یک شبکهٔ محلّی توکن‌رینگ به بنیاد ملّی علوم (NSF) ارائه داد. این طرح با بودجهٔ سالانهٔ ۲۵۰ هزار دلار تامین مالی شد و موقعیّت دانشگاهی فاربر را به طور دائمی تضمین کرد. در میان دانشجویان دکتری او پیشگامان اینترنت،

1- David J.Farber
2- switching
3- Holmdel
4- RAND Corporation
5- Paul Baran
6- packet networking
7- minicomputer

جاناتان پوستل[8] (خالق مرجع اعداد اختصاص داده شده به اینترنت)، مارشال رز[9](مخترع قرارداد[10] مدیریت سادهٔ شبکه)(SNMP) و پل موکاپتریس[11] (مخترع سامانهٔ نام دامنه[12]) بودند.

در سال۱۹۷۵، دارپا (آژانس پروژه‌های پژوهشی پیشرفتهٔ دفاعی) به آزمایشگاه علوم رایانهٔ ام‌آی‌تی دستور داد تا فناوری ابداع‌شده توسط فاربر به عنوان مبنای توسعهٔ خود به کار گیرد. نهایتاً آن آزمایشگاه فناوری جایگزین اترنت[13] را به کار گرفت امّا آی‌بی‌ام از فناوری فاربر در سراسر دههٔ ۱۹۹۰ استفاده کرد.

فاربر در سال ۱۹۷۷ به عنوان استاد مهندسی برق و رایانه به دانشگاه دِلِور[14] پیوست. او در آنجا هدایت توسعهٔ سامانهٔ توزیع یادداشت‌های چندکاناله (MMDF) را بر عهده داشت. این یک سامانهٔ پست الکترونیکی بود که نزدیک به سه‌دهه به طور گسترده در سامانه یونیکس مورد استفاده قرار می‌گرفت.

در سال ۱۹۸۵، بنیاد ملّی علوم، شبکهٔ NSFNET را ایجاد کرد که شبکه‌ای غیرنظامی و مبتنی بر قرارداد IP برای اتصال دانشگاه‌های آمریکا بود. دانشگاه‌ها پیش از آن تنها از طریق آرپانت و شبکه‌های غیر IP نظیر بیت‌نت و شبکهٔ ذخیره و ارسال UUCP به یکدیگر متصل بودند. اریش بلوخ[15]، مدیر بنیاد ملّی علوم به فاربر گفت که در پیگیری حجم انبوه اخبار و اطلاعات با مشکل مواجه است. فاربر در پاسخ، نامه‌های الکترونیکی مرتبط با موضوع را برای بلوخ ارسال می‌کرد. دیری نپایید که بلوخ پیشنهاد داد نام چند تن از همکارانش در شرکت آی‌بی‌ام نیز به دریافت‌کنندگان این نامه‌ها افزوده شود. با رشد این فهرست، فاربر نام «اینترستینگ پیپل» را به آن نهاد. این فهرست در اوج فعالیت خود، بیش از ۲۵ هزار دریافت‌کننده داشت. بایگانی برخط این مجموعه که در بردارندهٔ ۳۷۱۵۴ پیام از ماه مِی ۱۹۹۳ تا فوریه ۲۰۱۹ است، تصویر جامعی از روند رشد اینترنت تجاری و وب، و نیزطیف وسیعی از مسائل فنّی سیاسی و اجتماعی ناشی از آن را ارائه می‌دهد.

فاربر در سال ۱۹۹۲ در مصاحبه‌ای با جان مارکوف از روزنامهٔ نیویورک تایمز گفت:«ابَررایانش در آستانهٔ تبدیل‌شدن به یک ابزار کاربردی است. شما ممکن است برای مدّت زمان کوتاهی به قدرت محاسباتی بیشتری زیاد داشته باشید. در آینده، حتی بدون درخواست شما، رایانهٔ شما از طریق شبکه‌های محاسباتی پرسرعت به آن قدرت دست خواهد یافت.» ما امروز در آن دنیا زندگی می‌کنیم. رایانه‌ای که به طور یکپارچه با ابزارهای اَبَررایانش ابری ادغام می‌شود، همین تلفن هوشمند ماست. مارکوف می‌گوید «دیوید نخستین کسی بود که مرا متوجه اهمیّت اجتماعی شبکه‌های رایانه‌ای و به طور کلّی‌تر، رایانش توزیعی کرد. او یکی از ارزشمندترین منابع اطلاعاتی من بود.»

فاربر در سال ۱۹۸۸ دانشگاه پنسیلوانیا نقل مکان کرد و در آنجا به پژوهش در زمینهٔ شبکه‌سازی فوق سریع و بررسی ارتباط میان اتصالات داخلی پردازنده، قراردادها و نرم‌افزار پرداخت. او در آنجا دریافت که پژوهشگران مرکز پژوهشی ارتباطات بل‌کور[16] بر روی یک ساختار سودهی جدید کار می‌کنند که می‌توانست پیوندهای[17] حالت انتقال ناهمزمان(ATM) ۱۰۰ مگابیت در ثانیه را به هم متصل کند. در آن زمان، اکثر شبکه‌های رایانه‌ای با سرعت ۱۰ مگابیت بر ثانیه کار می‌کردند. فاربر این ایده را از بل‌کور گرفت و با فراهم‌سازی افراد و بودجه از منابع مختلف، در سال ۱۹۹۳ نخستین شبکهٔ گیگابیت جهان را از دانشگاه پنسیلوانیا تا بل‌کور در نیوجرسی ایجاد کرد.

فاربر در سال ۱۹۹۷ به عضویت هیئت امنای دانشگاه محل تحصیل خود «مؤسسهٔ فناوری استیونز» درآمد و در سال ۱۹۹۹ از آن مؤسسه دکترای افتخاری دریافت کرد. او در ماه جون سال ۲۰۰۰ به مدّت یکسال از دانشگاه پنسیلوانیا مرخصی گرفت تا در سمت مدیر ارشد فناوری در کمیسیون فدرال ارتباطات خدمت کند.

فاربر در سال ۲۰۰۳ از دانشگاه پنسیلوانیا بازنشسته شد و بلافاصله به عنوان «استاد ممتاز علوم رایانه» در دانشکدهٔ علوم رایانهٔ دانشگاه کارنگی ملون آغاز به کار کرد. او به مسائل ایمنی و تأثیرات اجتماعی فناوری بسیار حساس بود. در سال ۲۰۱۶ در بیانیه‌ای چنین اظهار داشت: اینترنت باید امن باشد. امّا هرگز به گونه‌ای ساخته نشده که قابلیت ایمن‌سازی داشته باشد. ما در شرایطی قرار داریم که منابع حیاتی‌مان بر بستر سامانه‌هایی قرار دارند که قادر به محافظت از آن‌ها نیستیم. به عقیدهٔ من، وظیفهٔ ما به عنوان کسانی که خواهان اینترنتی سالم هستند این است که به این موضوع توجه نشان دهیم.»

فاربر عشق عمیقی به ژاپن داشت و بارها به این کشور سفر کرده بود. او پس از درگذشت همسرش در سال ۲۰۱۸ به ژاپن نقل مکان کرد تا به عنوان استاد ممتاز در دانشگاه کیو در توکیو مشغول به کار شود. او عاشق تدریس بود و تا ۲۲ ژانویهٔ ۲۰۲۶، یعنی ۱۶ روز پیش از درگذشتش به تدریس ادامه داد.

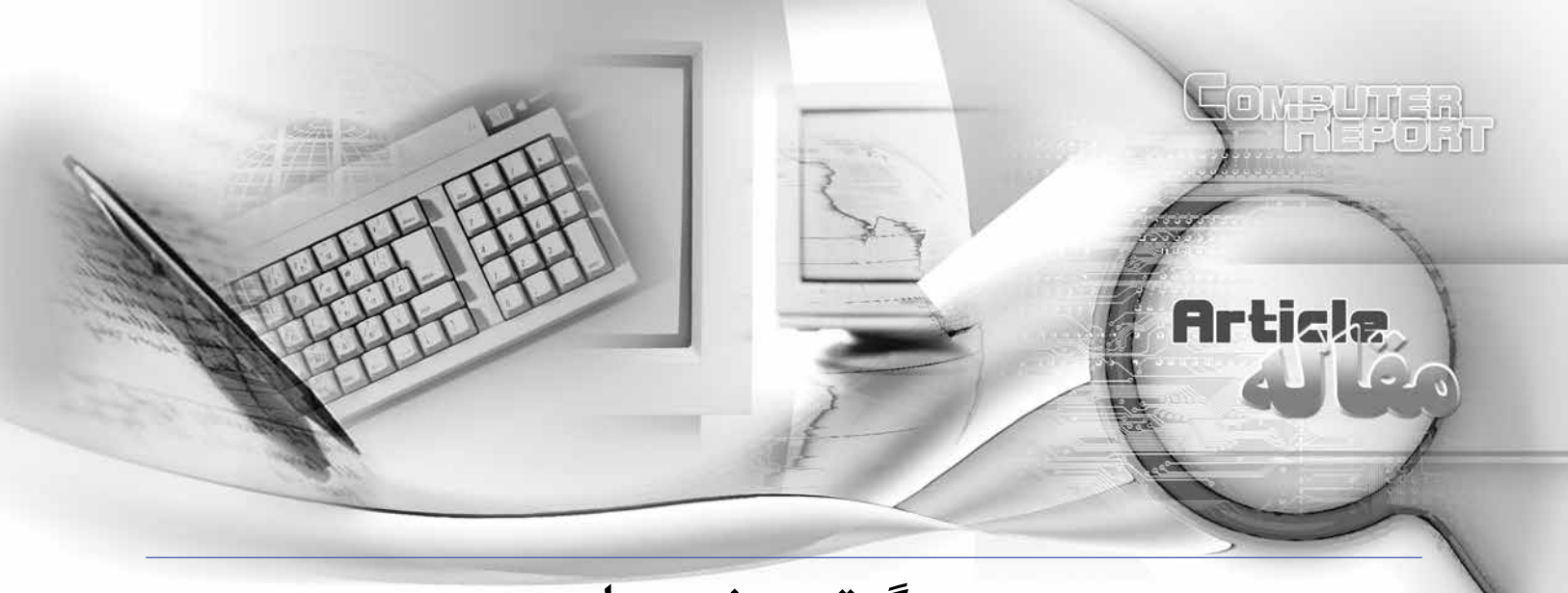
فاربر علاوه بر عضویت در هیئت مدیره، هیئت‌امنا و کمیته‌های مشورتی بسیار دانشگاهی و دولتی، عضو برجستهٔ انجمن ماشین‌های رایانشی(ACM)، انجمن مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) و انجمن آمریکایی پیشبرد علوم (AAAS) بود. او در سال ۱۹۹۵ به پاس خدمات و دستاوردهای مادام‌العمرش مفتخر به دریافت جایزهٔ SIGCOMM در حوزهٔ ارتباطات رایانه‌ای و در سال ۱۹۹۷ جایزهٔ جان اسکات برای خدماتش به بشریت شد.

ترجمهٔ ابراهیم نقیب زاده مشایخ

منبع

Communication of the ACM, April 2026, Vol.69,no.4

8- Jonathan Postel
9- Marshall Rose
10- protocol
11- Paul Mockapetris
12- Domain Name System
13- Ethernet
14- Delaware
15- Erich Bloch
16- Bellcore
17- Link



بزرگ‌ترین نبرد ما

بازپس‌گیری آزادی، انسانیت و کرامتدر عصر اینترنت

(قسمت اوّل)

نوشتهٔ فرانک مک‌کورت- مایکل کیسی

ترجمهٔ ابراهیم نقیب‌زادهٔ مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

یادداشت سردبیر

کتاب "بزرگ‌ترین نبرد ما: بازپس‌گیری آزادی، انسانیت وکرامت در عصراینترنت" در تابستان ۱۴۰۵ از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافته است.

محتوای این کتاب جالب و خواندنی، از این شماره به صورت یک پی‌آیند در گزارش کامپیوتر درج خواهد شد.

***

ابتدا به انجام کارهای ضروری بپرداز.

سپس کارهایی را که امکان‌پذیرند انجام بده،

و ناگهان خواهی دید که در حال انجام کاری ناممکن هستی.

فرانسیس آسیزی

(از مشهورترین و مقدس‌ترین شخصیت‌های عالم مسیحیت و بنیان‌گذار فرقهٔ فرانسیسکن‌ها. م)

مقدمه

پنهان در برابر دیدگان

ما با انتخاب مهمی دربارهٔ آینده‌مان روبرو هستیم.

آیا می‌خواهیم آینده‌ای داشته باشیم که در آن، به‌عنوان یک فرد، مورد احترام باشیم و بتوانیم در بهسازی و توانمندتر کردن جامعه مشارکت کنیم؟ یا می‌خواهیم آینده‌مان توسط چند شرکت غول‌آسا که فناوری، الگوریتم‌ها و دستگاه‌های آن‌ها به‌طور پیوسته در حال بین بردن انسانیّت ما هستند ترسیم گردد؟ این انتخابی بین انسان‌ها و ماشین‌هاست. همه چیز- و واقعاً همه چیز- به این انتخاب بستگی دارد.

آینده، دیجیتالی خواهد بود. هیچ نقطهٔ بازگشتی از انقلاب فناوری اطلاعات که زندگی ما را دگرگون ساخته و مرزهای بین هستی فیزیکی و دیجیتالی ما را نامشخّص نموده، وجود ندارد. اینترنت که اصلی‌ترین بیانگر این تحوّل دیجیتال است، به ناچار بخش جدایی‌ناپذیر سازمان‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی ما باقی خواهد ماند. امّا با وجود این، انتخاب من آینده‌ای است که در آن، اینترنت تأثیرات بسیار مثبت‌تری از آنچه امروز دارد، بر زندگی‌های ما داشته باشد. آینده‌ای دیجیتالی که انسان‌ها محور آن باشند.

اینترنت در آغاز به‌صورت یک رویای آرمانشهری جلوه‌گر شد. ایدهٔ نخستین آن، همان‌گونه که خواهیم دید، تا حدودی با ملاحظات نظامی شکل گرفت. امّا اینترنت در تصوّر عمومی، اینترنتی که دانشگاهیان آینده‌نگر، برنامه‌نویسان خبرهٔ سیلیکان‌ولی و جامعه‌ای از جوانان آزاداندیش و آرمان‌گرا در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به آن روی آوردند، اینترنتی فراگیر و با آزادی اطلاعات بود که قرار بود ما را آزاد سازد. نخبگان توانگر دیگر نمی‌توانستند سامانه‌های اطلاعاتی را کنترل کنند یا بر شبکه‌های تجاری شکل‌دهندهٔ اقتصاد تسلّط یابند. «بازار ایده‌ها» به‌طور طبیعی بهترین چیزها را برای بشر شکوفا می‌کرد و برای دانشمندان و نوآوران، هر کجا که بودند، فرصتی واقعی پدید می‌آورد تا زندگی ما را در این سیّاره بهبود بخشند. اینترنتی سرشار از آزادی، دسترسی نامحدود، فراگیر و متنوّع و با پیوند سازنده و مشارکتی بین همهٔ مردمان در هر کجا.

امّا این اینترنتی نیست که ما به آن دست یافتیم.

اینترنت، آن‌گونه که در حال حاضر عمل می‌کند- با وجود تمام آسایش‌ها و اتصالاتی که فراهم ساخته است- علّت اصلی یک ناراحتی فراگیر در آمریکا و سایر جوامع مردم‌سالار است. اینترنت تبیین می‌کند که چرا اختلاف‌ها و منازعات ملّی ما حل‌نشدنی به نظر می‌رسند. همچنین روشن می‌سازد که چرا در عرصهٔ گفتگوی عمومی، هر مسئله‌ای به پایین‌ترین سطح مشترک فروکاسته می‌شود. و از همین روست که نرخ خودکشی جوانان رو به افزایش است، فضای سیاسی سرشار از گفتمان‌های مسموم‌کننده و تخریبی است و امروزه بسیاری به دلیل اضطراب ارتباطی حتی از حضور در دورهمی‌های خانوادگی هراس دارند. از همین روست که عدّه‌ای در کالیفرنیا، درست شبیه همتایانشان در ایالت تگزاس به‌طور جدّی در اندیشهٔ جدایی‌طلبی هستند (به‌طور سنّتی، ایالت کالیفرنیا طرفدار حزب دموکرات و ایالت تگزاس طرفدار حزب جمهوری‌خواه است. م.). از همین روست که در جلسات شورای مدرسه، نگهبان مسلّح به خدمت گرفته می‌شود. از همین روست که تلاش‌های گستردهٔ نیروی‌های انتظامی نتوانسته شیوع همه‌گیری مرگبار فنتانیل را مهار کند زیرا هماهنگی منابع تأمین آن به‌طور پنهانی از طریق رسانه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد. از همین روست که اعتماد آمریکایی‌ها به انواع نهادهای مدنی در پایین‌ترین حدّ خود قرار دارد. و بالاخره از همین روست که مردم این را جامعهٔ پساحقیقی[1] می‌نامند.

برای مواجهه با این مشکلات، ممکن است آن‌ها در وهلهٔ اوّل نامرتبط به یکدیگر به نظر آیند. امّا من می‌خواهم خلاف آن را بگویم و ادّعا کنم که همگی آن‌ها از نقص‌هایی که در سامانهٔ اطلاعاتی ما وجود دارد سرچشمه می‌گیرند. اطلاعات، عامل حیاتی هر جامعه‌ای است و سامانهٔ دیجیتالی ما که سه دهه طول عمر دارد، از اساس به‌طرز مهلکی فاسد است. این سامانه در عمل به عنوان وسیلهٔ مبادلهٔ بیطرفانه و قابل اعتماد داده‌ها و ایده‌ها ناکام مانده و در نتیجه، به طرز فاجعه‌باری سدّ راه توانایی ما برای گردآمدن محترمانه، بحث، سازش و یافتن راه‌حل برای مشکلات کوچک و بزرگی که با آن‌ها روبرو هستیم گردیده است.

در نهایت، همه چیز به توانایی ما برای برقراری ارتباط شفاف، باز و مبتنی بر اعتماد به یکدیگر باز می‌گردد. امّا این توانایی را به دلیل نحوهٔ تحوّل اینترنت- که آن را از آرمان‌های نخستین خود یعنی باز و غیرمتمرکز بودن دور ساخته- از دست داده‌ایم.

برای روشن شدن موضوع، وقتی به تأثیر «اینترنت» بر جامعه اشاره می‌کنیم، منظورمان تجربهٔ زیستهٔ اینترنت است، نحوهٔ تعامل ما با آن فضای عظیم اطلاعات و محتوایی که هر روز از آن استفاده می‌کنیم، نه زیرساخت فیزیکی آن که دستگاه‌ها را به هم متصل می‌کند و اطلاعات در بین آن‌ها جریان می‌یابد. آن زیرساخت، کم و بیش همان ساختار غیرمتمرکز و بدون دخالت هیچکس را دارد که در دههٔ ۱۹۷۰ توسط گروهی از دانشمندان خوش‌نیّت رایانه از چند دانشگاه معدود آمریکا ساخته شد. مشکلات اینترنت در سطوح بالاتر و در جایی که دانشمندان رایانه از آن به عنوان «لایهٔ کاربرد[2]» یاد می‌کنند وجود دارد، جایی که اکنون ما آن را به عنوان «بن‌سازه‌های[3]» تحت کنترل شرکت‌های بزرگ فناوری در سیلیکان‌ولی می‌شناسیم. تسلّط آن‌ها ناشی از تغییراتی بود که در دههٔ ۱۹۹۰ با ظهور وب رخ داد. (ما در این کتاب، از این دوران جا به جا با عنوان «عصر وب»، «اینترنت کنونی» یا «نسل دوم اینترنت» یاد می‌کنیم.) در این دوره، دوره‌ای که هنوز در آن به سر می‌بریم، اینترنت، متمرکز شده و تحت کنترل این شرکت‌ها درآمده است. این امر به ناکامی سامانهٔ اطلاعاتی ما دامن زده است.

این ناکامی منجر به پس‌رفت اجتماعی[4] شده است. ما احساس می‌کنیم که کنترل زندگی‌مان را از دست داده‌ایم، زیرا اکنون در معرض چیزی قرار گرفته‌ایم که من آن را «خان‌خانی دیجیتال[5]» می‌نامم، انگار به قرون وسطی بازگشته‌ایم. حس اختیار و عاملیّت ما توسط تعدادی از شرکت‌های غول‌آسا از ما گرفته شده است. شما آن‌ها را می‌شناسید: گوگل، فیسبوک، شرکت چینی تیک‌تاک و دیگران. من در صفحات پیش‌رو به نحو انکارناپذیری روشن خواهم ساخت که این شرکت‌ها آسیب بزرگی به ما وارد کرده‌اند. ما درخواهیم یافت که آن‌ها چگونه با سرقت و دستکاری داده‌های ما، پنهان نگاه داشتن الگوریتم‌های اختصاصی خود و نظارت مداوم بر فعالیت‌های برخط ما، ما را از حق انتخاب و توانایی تعیین مسیر زندگی‌مان محروم کرده‌اند. من همچنین نشان خواهم داد که آن‌ها توانایی جمعی ما را کاملاً تضعیف کرده‌اند و خبر بد این که اگر به سرعت برای اصلاح امور اقدام نکنیم، با شکل‌گیری سریع عصر هوش مصنوعی، وضع از این هم بدتر خواهد شد.

وضعیت، اضطراری است. ما باید این ساختار را تغییر دهیم. چنانچه این کار را درست انجام دهیم، سرانجام به راستی از امکان بالقوّه و عظیم اینترنت، یعنی با امکان فوق‌العاده‌ای که از اتصال همهٔ افراد روی کرهٔ زمین به وجود می‌آید، بهره‌مند خواهیم شد. ما می‌توانیم مسیر تازه‌ای را به سوی اینترنتی جدید و انسان‌پسند و دنیایی بهتر ترسیم کنیم.

امّا انتخاب ما باید آگاهانه و سنجیده باشد.

***

این کتاب دربارهٔ آینده است، امّا از گذشته آغاز می‌شود- دقیقاً از ۱۰ ژانویهٔ ۱۷۷۶. در آن تاریخ، شش ماه پیش از تدوین اعلامیهٔ استقلال (آمریکا)، جزوهٔ بی‌نام و نشانی با عنوان «عقل سلیم[6]» از ناشری در فیلادلفیا دست به دست می‌گشت. آن زمان، مانند الآن، جامعه با نگرانی عمیق و فزاینده‌ای مواجه بود. بیش از یک دهه بود که آمریکایی‌های دوران استعمار، از نحوهٔ حکومت پادشاهی انگلستان

1- post-truth society

2- application layer
3- platforms
4- social regression
5- digital feudalism
6- common sense

بر خود، ناخشـــنود بودند. ناخشـــنودی آن‌ها با شـــورش‌هایی که در ماجرای چای بوستون[7] در ســـال ۱۷۷۳ روی داد به اوج خود رسید، زمانی که پسران آزادی علیه قانون چای که اوایل همان سال تصویب شـــده بود، قیام کردند و با شـــعار اعتراضی «بدون داشـــتن نماینده، مالیات ممنوع» خواستار حق خودمختاری شدند. (اشاره به ماجراهای پیش از استقلال مستعمرات بریتانیا در آمریکا. م.)

امّا در حالی که خشـــم و نارضایتی گسترده بود، هنوز هیچ جنبش روشـــن و متّحدی که به ایـــدهٔ بنیادی جدایی از بریتانیا و تشـــکیل حکومت جدیدی بر پایهٔ مردم‌ســـالاری و خودمختاری متعهّد باشـــد، ظهور نکرده بود. با وجودی که بسیاری از مســـتعمره‌نشینان از شـــاه جورج متنفّر بودند، امّا نمی‌توانستند زندگی در یک جمهوری مستقل و مردمی را تصوّر کنند. گذشـــته از همهٔ این‌ها، نظام پادشـــاهی تنها مـــدل حکومتی بود که آن‌ها می‌شـــناختند. بسیاری حتی تصوّری از این که در یک حکومت مردم‌سالار از چه نوع حقوقی مدنی برخوردار می‌شدند نداشتند.

یک نقطهٔ عطف تاریخی بود. نویسندگان و داستان‌سرایان در چنین لحظاتی نقش مهمی دارند. همان‌گونه که یوال هراری یادآور گشـــته، داســـتان‌ها خمیرمایهٔ تمدّن هستند و به مردم کمک می‌کنند تا آنچه را که پیش از این غیر قابل تصوّر بود، تصوّر کنند و اشـــکال تازه‌ای از ســـازماندهی جمعی را ایجاد کنند. این همان چیزی بود که نویسندهٔ عقل ســـلیم- که سه ماه بعد مشخّص شـــد توماس پین[8]، نویسنده و روشن‌فکر انقلابی است- به آن دست یافت. او در نقد صریح و بی‌پردهٔ خود از پادشاهی بریتانیا، استدلالی انکارناپذیر برای استقلال ارائه داد. پین با زبانی تند و تیز، نقص‌های ذاتی نظام‌های اســـتبدادی را افشـــا می‌کرد و آنچه را در نگاه اوّل به نظر نمی‌رسید، آشـــکار می‌ساخت. از آن پس، خوانندگانش دیگر نمی‌توانســـتند آن را نادیده بگیرند: پین نشـــان داد که حکمرانی بریتانیا، نظامی بر پایهٔ ســـتمگری و استثمار بود. و با این کار، بسیاری وفاداری خود را به تاج و تخت بریتانیا کنار گذاشتند.

پیـــن، تقریباً در چهل و هفت صفحه، بر ادّعادی غیرمنطقی این که ســـلطنت یک حق الهی است خط بطلان کشید و نسخه‌ای جایگزین از مردم‌ســـالاری و خودگردانی ارائه داد. او به شـــکل دقیق حکومت آینده نپرداخت زیرا آن باید از دل ارادهٔ خود مردم برمی‌خاســـت. امّا او تأکید داشـــت که نخستین گام باید رهایی از قید و بندهای فاسد و خودخواهانهٔ سلطنت باشد.

در آن زمان، بسیاری از مستعمره‌نشینان آمریکایی به دنبال مصالحه بودند و فرستادگانی را به سفر طولانی به لندن می‌فرستادند تا از شاه جورج درخواســـت کنند که موضعش را تعدیل کند. امّا به گفتهٔ پین، نه تنها این درخواســـت‌ها اجابت نمی‌شد، بلکه آن‌ها فقط باعث غرور و لجاجت بیشتر پادشـــاه می‌گردید. به نوشتهٔ پین، «پس از سرکوب وحشیانهٔ جنبش چای، آشتی به رویایی دست‌نیافتنی تبدیل شده بود و تنها راه ممکن که برای آمریکایی‌ها جهت ســـاختن آینده‌ای روشن باقی مانده بود، جدایی بود.»

***

جزوهٔ عقل ســـلیم، تأثیر عظیم و متحوّل‌کننده‌ای بر جهان داشت. فروش آن در سه ماههٔ نخست انتشارش بالغ بر صدهزار نسخه بود که این تعداد تا پایان ســـال ۱۷۷۶ به پانصدهزار نسخه، یعنی یک‌پنجم کلّ جمعیّت مســـتعمره‌نشین آمریکا، رسید. این نشـــریه که در زمان حسّاس و تعیین‌کننده‌ای انتشار می‌یافت، نقشی قوی و تسهیل کننده در پیشبرد جنبشی که به استقلال آمریکا انجامید، ایفا کرد.

جزوهٔ پین که در آن زمان منتشر شد، بازتاب‌های مشخّصی در دوران معاصر دارد. اکنون نیز مانند آن زمان، ما با واقعیّت اجتناب‌ناپذیر یک نظام و ســـامانهٔ شکست خورده و معیوب مواجه هستیم، تصویری که دیگر نمی‌توانیم از آن چشـــم‌پوشی کنیم. این کتاب با الهام از رویکرد پین، حقیقت انکارناپذیر شکست این نظام را آشکار خواهد ساخت.

شـــنیدن بعضی از این حرف‌ها ممکن اســـت دشوار باشد. من دلیل خواهـــم آورد که هر چقدر هم که دوســـت داریم فکـــر کنیم کنترل انتخاب‌های برخط خود را در دســـت داریم، امّا غالباً این‌گونه نیست. ما عملاً به بُن‌ســـازه‌های[9] بزرگ اجازه و امـــکان داده‌ایم که داده‌های شـــخصی ما را تصاحـــب کنند و همهٔ افراد را در معرض ســـازوکاری خزنده و مخاطره‌آمیز از مهنـــدسی و تغییر رفتار قرار دهند. با وجود این، هنوز هم نگاه من امیدوارانه اســـت. چرا کـــه آگاهی از ضرورت برانداختن این نظام، همزمان امکان اندیشیدن و دســـت‌یافتن به یک راه‌حل جایگزین را نیز فراهم می‌سازد.

مـــن در تأکید و برجســـته کردن آسیب‌هایی کـــه اینترنت کنونی بر جوامع قرن بیســـت و یکم وارد ســـاخته، به هیچوجه تنها نیستم. این مباحثات سال‌هاســـت که در جریان بوده است. پیشنهادهایی که برای حل این مشـــکل ارائه شـــده، از تحت نظارت شـــدید قرار دادن شـــرکت‌های بزرگ فناوری، تا جایگزین ساختن رسانه‌های اجتماعی وب ۲ که متمرکز بر بُن‌ســـازه هستند با نسخه‌های غیرمتمرکز وب ۳ که به کاربران کنترل بیشـــتری بر آنچه می‌خوانند و تماشـــا می‌کنند می‌دهد، در نوسان است. همهٔ این‌ها، تلاش‌هایی ستودنی برای اصلاح یک نظام فروپاشیده و معیوب هستند، امّا به اصل مشکل نمی‌پردازند. من، همانند پین، دنبال راه‌حل‌های وصله‌پینه‌ای نیستم. ما به تغییری بنیـــادی در چگونگی رفتار اینترنت با دارایی‌های بسیار ارزشـــمندی کـــه در عصر وب پدیدار شـــده‌اند نیاز داریم: داده‌هـــایی که از تعامل ما با یکدیگر به دســـت می‌آید. ما باید ســـازوکار کنترل بر آن داده‌ها را بازســـازی کنیم- داده‌هایی که قانوناً و اخلاقاً متعلّق به ماســـت- و خودمان مســـئولیت آن را بر عهده بگیریم تا وابستگی خود را به این بُن‌سازه‌های خان‌خانی کاهش دهیم.

بـــا انجام این کار، می‌توانیم توانایی آن‌ها و دیگران را در اســـتفاده از آن داده‌ها برای جهت‌دهی و دســـتکاری رفتار ما، آسیب‌رسانی به فرزندانمان و تضعیف مردم‌ســـالاری کاهش دهیم. و می‌توانیم منبع

7- Boston Tea Party
8- Thomas Paine
9- platforms

کلیدی قدرت و ثروت افسانه‌ای آن‌ها را از بین ببریم. نکتهٔ اصلی تفکّر من این است که ما باید این مناسبات قدرت را وارونه سازیم و به همهٔ افراد حق سهیم‌بودن در ارزشی، چه مادّی و چه غیر آن، که اتصال اینترنت باید در جهان ایجاد کند را بدهیم. این مسئله صرفاً موضوعی خشک و عاری از بعد انسانی نیست. بحث من این است که در عصر وب، داده‌های ما با ذات انسانی ما و با شخصیت ما در هم تنیده شده‌اند. به دست آوردن کنترل بر آن‌ها، از مطالبات حقوق بشری ماست.

دیگر درخواست و تظلّم‌خواهی از پادشاه وجود ندارد. معادل آن در دنیای امروز، درخواست نمایندگان کنگره از مدیران شرکت‌های بزرگ فناوری برا ی تنظیم مقررات صنعت خود به بهترین شکل است. اگر اربابان و خان‌های جدید بتوانند پاسخ‌های سطحی و کم‌مایهٔ خود را به سوءاستفاده‌هایی که از ما شده است- از دست دادن حریم خصوصی، اعمال نفوذ در رأی‌دهندگان یا آسیب‌رسانی به جوانان از طریق رسانه‌های اجتماعی زهرآگین- تحمیل کنند، مشکل برطرف نخواهد شد. و با ورود ما به عصر هوش مصنوعی، کنترل بُن‌سازه‌های بزرگ بر داده‌های ما و به تبع آن، بر زندگی ما قطعی خواهد شد. درست مثل سلطنت مطلقه.

این کتاب، شکل حکومت و ساختار اجتماعی حاصل از آن را آنچنان که پین و پیروانش آرزو داشتند، به عنوان راهنما، سرلوحهٔ خود قرار خواهد داد- مجموعهٔ ایده‌هایی که من آن را پروژهٔ آمریکایی می‌نامم- به باور من، با وجود تمام کاستی‌ها، مدل آمریکایی حکومت و جامعه، مجموعهٔ یگانه‌ای از اصول را برای ارزیابی کاستی‌ها و معایب نظام فناوری فعلی و نیز طراحی جایگزینی بهتر، فراهم می‌سازد. ایالات متّحده همواره پروژه‌ای آرمانی و در حال شکل‌گیری بوده است. از همان ابتدا بی‌نقص نبوده و هنوز هم بی‌نقص نیست. امّا اصول بنیادین آن چهارچوبی را برای شهروندانش فراهم ساخته تا اختلاف نظرها را برطرف کنند و نهایتاً به سوی ایجاد رفاه و پیشبرد آرمان آزادی حرکت کنند. متأسفانه ما راهمان را گم کرده‌ایم. من در این کتاب نشان خواهم داد که بنیادهای مردم‌سالارانهٔ ما توسط فناوری‌های نظارتی متمرکز و خودکامه آسیب دیده است. این وظیفه و مسئولیت همهٔ ماست که آن را اصلاح کنیم و پروژهٔ آمریکایی را به مسیر اصلی بازگردانیم.

برخلاف انقلابیون که پین به عمل واداشت، این بار ما نمی‌خواهیم حمام خون به راه اندازیم. و تغییر سامانه و نظامی که ما به دنبالش هستیم، به اقدام سیاست‌مداران نیاز ندارد، بسیاری از آنان هم‌اکنون جیره‌خوار شرکت‌های بزرگ فناوری شده‌اند. از آنجا که مسئلهٔ اصلی، طراحی فناورانهٔ اینترنت در عصر وب است، راه‌حل نیز باید تا اندازه‌ای فناورانه باشد. امّا این به‌طور نسبی بخش آسان ماجراست. عوامل نهایی تغییر، برنامه‌نویسان یا مهندسان نرم‌افزار نخواهند بود. بسیاری از آنان هم اکنون به طور جدّی درگیر کارهای اصلاحی هستند. اکنون که این را می‌نویسم، آن‌ها در حال تولید قراردادهای[10] جدید، ساخت ابزارهای تازه‌ای برای واسط کاربر[11]، ایجاد سامانه‌های جدید ذخیرهٔ داده‌ها و توسعهٔ مدل تازه‌ای از هویّت دیجیتال هستند که به کاربران اختیار و اقتدار بیشتری بر روی اطلاعات شخصی‌شان بدهد. نه، خود ما مردم باید این تغییر را به وجود آوریم. ما می‌توانیم این کار را با پشتیبانی از آن پروژه‌ها انجام دهیم و سپس به نسخهٔ جدید و ارتقایافتهٔ اینترنت که برای خدمت به منافع مردم طراحی شده و نه آن‌ها که در خدمت منافع ماشین‌های الگوریتمی هستند، مهاجرت کنیم.

***

«مهاجرت»، لفظ دیگری برای پروژهٔ آمریکایی است. صدها میلیون نفر از سراسر جهان ظرف دو و نیم قرن گذشته، پس از خاتمهٔ جنگ‌های انقلاب و تدوین یک قانون اساسی جدید و مردم‌سالار به کشوری که بعدها ایالات متحدهٔ آمریکا خوانده شد مهاجرت کردند. آن‌ها مجذوب چشم‌انداز نهفته در پروژهٔ آمریکایی شدند، این ایده که در آمریکا هر شهروند (بنا به اعلامیهٔ استقلال) دارای «حقوق سلب‌ناشدنی» بود که این حقوق از طریق قانون محافظت می‌شدند و افراد مورد احترام قرار می‌گرفتند. آن‌ها به‌عنوان شهروند آمریکا می‌توانستند سرنوشت خود را خودشان به دست بگیرند و برای ساختن آینده‌ای بهتر تلاش کنند.

این دیدگاه برای من و دیگر نویسندهٔ این کتاب معنای خاصی دارد. هر دو آمریکایی هستیم و ریشه‌های مشترکی داریم امّا با مسیرهای متفاوتی برای شهروندی.

من از نسل مهاجرانی هستم که در دههٔ ۱۸۵۰ از قحطی سیب‌زمینی در ایرلند فرار کردند و در منطقهٔ بوستون ساکن شدند. داستان ما نمود عینی رویای آمریکایی به شمار می‌رود. نیاکانم از شروعی ساده و بی‌ادّعا، به کسب‌وکار ساختمان‌سازی پرداختند که نسل به نسل رشد کرد و به موفقیت رسید. بر پایهٔ آن، این فرصت را به دست آوردم که حوزهٔ فعالیت شرکت را گسترش دهم، کسب‌وکار خودم را راه بیندازم و به توسعه و بهسازی برخی از زیرساخت‌های بنیادی که شهرهای آمریکا وابسته به آن هستند کمک کنم. از طریق کسب‌وکار خود و کارآفرینی مدنی، تلاش کرده‌ام تا تأثیر مثبتی بر جامعه بگذارم. من به تازگی، این تلاش‌ها را در سازمانی که به نام «پروژهٔ آزادی[12]» تأسیس کرده‌ام، متمرکز نموده‌ام. هدف از تأسیس آن، ابتکار تازه‌ای برای بسیج افراد و فناوری به منظور ایجاد زیرساخت باز و انسان‌محوری برای اینترنت که تأثیر مثبتی بر زندگی روزمرهٔ ما بگذارد، بوده است. به عبارت ساده‌تر، پروژهٔ آزادی به دنبال ساخت یک وب بهتر و به نوبهٔ خود، دنیای بهتری برای همهٔ ماست.

این پرسش ممکن است برای برخی از شما پیش آید که چه چیزی باعث شده است تا فردی که حرفه‌اش ساختمان‌سازی بوده، این چنین بخش مهمی از وقتش را به بازمهندسی نحوهٔ کارکرد اینترنت اختصاص دهد. پس از ۱۳۰ سال تلاش خانوادگی برای

10- protocol

11- user interface

12- Project Liberty

ساخت زیرســاخت‌های محکم و ایمن که برای انســان‌ها طراحی و ســاخته شــده‌اند- از جمله ایجاد بخش قابل توجهی از شــبکه‌های کابل فیبر نوری که اکنون بســتر اجرای اینترنت هستند- دیگر تاب فرهنگ مسلّط سیلیکان‌ولی را ندارم، همان شعار «سریع حرکت کن و ویران کن» که نوآوری را بهانه می‌کند تا بی‌مسئولیتی را عادی سازد. رویکردی شــتاب‌زده که کاربران را نه به عنوان انسان، بلکه به مثابه داده و ابزار رشد می‌بیند.

مــن همچنین پــدر هفت فرزند هســتم که در مــن آرزویی قوی برمی‌انگیزد تا زیرساخت اینترنت را برای آیندگان بر پایه‌ای محکم‌تر قرار دهم. چهارتا از فرزندانم از ازدواج اوّلم هستند که در خاتمهٔ مالکیت من بر تیم بیسبال لس‌آنجلس داجرز[13]، زندگی سختی را گذراندند. در آن زمان، شایعات رسانه‌ای پیرامون جدایی ما، برای من آشکار ساخت که رســانه‌های اجتماعی چقدر می‌توانند به عنوان ابزاری برای پخش اطلاعات نادرســت، دستکاری خبر و ترور شخصیت، خطرناک باشند. من دردی را که چهار پسرم متحمّل شدند درک می‌کنم و از آن متأثر هســتم و این به من انگیزه داد تا به اصلاح نظام ناســالمی که آن را تشدید کرده است، کمک کنم. من همچنین می‌خواهم اطمینان یابم که سه فرزند کوچک‌ترم که آن‌ها را با همسرم مونیکا بزرگ کرده‌ایم، هرگز چنان چیز مشــابهی را تجربه نکنند. و البته این فقط مربوط به فرزندان من نمی‌شــود. دربارهٔ تمام بچه‌ها، آیندهٔ آن‌ها و دنیایی است که ما برایشان باقی می‌گذاریم.

بــرای من، این همچنین نوعی ادای احترام به نیاکانم اســت، آن‌ها که چیزی مانــدگار و واقعی را برای نوادگانشــان و بسیاری دیگر به وجود آوردند. آن‌ها به عنوان افراد ســازنده، به معنی واقعی کلمه به تحقّق پروژهٔ آمریکایی کمک کردند. و من اطمینان دارم که همهٔ شما خوانندگان این کتاب نیز نیاکانی دارید که به وجودشان می‌بالید.

تقریباً در همان زمانی که نیاکان من از ایرلند به بوستون پناه آوردند، نیاکان دیگر نویســندهٔ این کتاب، مایکل کیسی، از همان منطقه در ایرلند به ویکتوریا در اســترالیا پناه بردند. او پس از سفرهای گسترده و کار در پنج قارهٔ مختلف، در ســال ۲۰۰۳ تصمیم گرفت که شهروند ایالات متحده شود، نه به خاطر این که اجبار داشت- او ۷ سال بود که با همسر نیویورکیش، آلیسیا، ازدواج کرده بود و کارت اقامت معتبر و دائم داشت- بلکه می‌خواست در حیات اجتماعی آمریکا نقش داشته باشد و تجربهٔ شهروندی را با همسر و دخترانش سهیم شود.

دلبســتگی او به این مسئله، هم از تجربهٔ دوگانهٔ «بیرونی-درونی» شــکل گرفته و هم از حرفهٔ طولانی‌مدتش در روزنامه‌نگاری که پیش از ظهور اینترنت آغاز شــد و سیر تحوّل آن را در برگرفته است. او در تمام این مدّت، با تأســف و ناراحتی نظاره‌گر این بود که تلاش‌های او و همکارانش برای جلب مخاطبان به گزارش‌های مهم و دقیق، چطور توسط الگوریتم‌های شبکه‌های اجتماعی که به مطالب کلیک‌محور و فریبنده اولویت می‌دهند، ربوده می‌شــد. تعهّد او به روزنامه‌نگاری با کیفیت و علاقهٔ عمیقش به نقشی کــه فناوری‌ها می‌توانند در تعالی بخشیدن به حقیقــت و تقویت اعتماد اجتماعی ایفــا کنند، او را به همکاری ایده‌آل در این پروژه بدل می‌کند.

***

یک واقعیّت را باید با شــما در میان بگذاریم: این کتاب توســط دو فرد سفیدپوست بالای پنجاه سال که تمکّن مالی خوبی دارند نوشته شــده اســت. مثل تمام کتاب‌هایی که از تجربهٔ زیستهٔ نویسندگانش شــکل گرفته است، ما اذعان می‌کنیم که این کتاب هم، چه بخواهیم یا نخواهیم، از ســوگیری‌های درونی ما بی‌بهره نیســت. با وجود این، انتظــار داریم که وضعیتی را که توصیف می‌کنیم برای خواننده کاملاً آشــنا باشــد و با وجودی که همهٔ ما تجربهٔ متفــاوتی از زندگی در عصر اینترنت داریم، راه‌حل‌هایی که پیشــنهاد می‌کنیم، مرتبط و در دســترس همگان باشد. نکتهٔ اساسی در اینجا این است که باید مدلی را به عنوان جایگزین پیشــنهاد کنیم که هم حقوق و مسئولیت‌های همهٔ انســان‌ها را، صرفنظر از پیشینهٔ آن‌ها، حفظ کند و ارتقاء بخشد و هم در جهت تقویت جامعه‌ای که همگی ما به آن تعلّق داریم باشد.

بیاییــد همچنین از همین ابتدا تکلیف مغالطه‌هایی را که غول‌های فناوری ممکن اســت علیه ما مطرح کنند روشن کنیم: من و مایکل مخالف فناوری نیســتیم. ما می‌خواهیم تمــام ظرفیت باورنکردنی و شگفت‌انگیزی را که فناوری‌های جدید برای حل مسئله در اختیارمان می‌گذارند، آزاد کنیم. و البته که ما مخالف فناوری اطلاعات، مهم‌ترین ابزاری که یک جامعه می‌تواند ایجاد کند، نیستیم. ما فقط می‌خواهیم که این فناوری در راستای منافع انسان‌ها ساخته و به‌کار گرفته شود. و مشکل، آن‌گونه که ما می‌بینیم، این است که بسیاری از فناوری‌های مبتنی بر اینترنت که در آغاز هزارهٔ ســوم ظهور کرده‌اند، انسان‌ها را زیردست و تابع ماشین‌ها ساخته‌اند.

ما به‌طور جداگانه مایلیم آن گروه از فناوران را که همدلی بیشتری با ما دارند مخاطب قرار دهیم، هم آن‌ها که ســخاوت‌مندانه کارهای مهــمی برای پیشــبرد پــروژهٔ آزادی انجام دادند و هم کســانی که می‌خواستند ما در برخی موضوعات به جزئیات فنی بیشتری بپردازیم. ما حس کردیم کتــابی که به مهم‌ترین موضــوع زمانهٔ ما می‌پردازد باید به گونه‌ای نوشــته شــود که برای بیشترین مخاطب ممکن قابل دسترس باشد و باید از اصطلاحات فنی دنیای توسعهٔ وب، رمزنگاری، زنجیرهٔ بلوکی و نظایر آن که می‌تواند خوانندهٔ غیرمتخصّص را از ادامهٔ خواندن کتاب بازدارد، پرهیز کند.

برخی دانشــمندان رایانه ممکن اســت توصیفات ما را ساده‌انگارانه بیابنــد. ما به خــوبی آگاهیم کــه بنیان‌گذاران اینترنــت به هنگام ایجاد آن، کاربران انســانی را در نظر داشــتند. نکتــهٔ ما در بیان این که اینترنــت در حال حاضر ماشین‌ها را برانســان‌ها ترجیح می‌دهد این اســت که بــه آن اجازه داده شــده به گونه‌ای توســعه یابد که الگوریتم‌ها و دســتگاه‌ها مســئولیت زندگی ما را بر عهده گیرند و ما اکنــون باید اینترنــت را برای مردم بهینه‌ســازی کنیم. همچنین، با وجودی که گاهی اوقات دربــارهٔ «اینترنت جدید» صحبت می‌کنیم، امّا می‌دانیم که نمی‌توانیم معــماری کاملا تــازه‌ای بــه وجود آوریم

13- Los Angeles Dodgers

بلکه باید معماری کنونی را به نسل بعدی آن که در خدمت جامعه باشد تکامل بخشیم. افزون بر این، ما چالش‌های قانونی، فنی و دیگر چالش‌های مربوط به ایدهٔ «مالکیت» داده‌های شخصی را به معنای واقعی کلمه تصدیق می‌کنیم امّا حس کردیم که چنین زبانی می‌تواند افراد را برانگیزد تا مسئولیت زندگی خود را به دست گیرند و برای حقوق خود مبارزه کنند. ما سپاسگزار فناورانی هستیم که نیاز به مخاطبان گسترده‌تر را درک می‌کنند و می‌دانند باید جنبشی مردمی برای پذیرش و به‌کارگیری پروژه‌هایی که روی آن‌ها کار کرده‌اند، شکل گیرد. جنبشی که از این طریق بتواند جهان را به نحو معناداری تغییر دهد. در واقع، ما به آن دانشمندان رایانه متّکی هستیم که با ما هم‌نظرند که فناوری فعلی دچار مشکل است و می‌خواهند در اصلاح آن به ما کمک کنند.

سرانجام، با وجودی که این کتاب توسط دو فرد آمریکایی نوشته شده و ارجاعات مکرّری به پروژهٔ آمریکایی و نظام‌های کنونی سیاسی و اقتصادی آمریکا دارد، امّا دلالت‌های آن جهانی است و به سرزمین خاصی وابسته نیست. اینترنت از نظر طراحی، بدون مرز است. فرصت‌ها و مشکلاتی که به وجود می‌آورد برای همه یکسان است و آرزوهای تمام کسانی که از آن استفاده می‌کنند، محدود به ملیّت یا قومیّت نیست. ارزش‌هایی که در اعلامیهٔ استقلال و قانون اساسی ارج نهاده شده‌اند، از جمله منشور حقوق اساسی، به عنوان اصول جهان‌شمول تصوّر می‌شدند و بر پایهٔ ایده‌های جنبش روشنگری اروپا که توسط متفکران انگلیسی، آلمانی و فرانسوی توسعه یافته بود، بنا شده بودند. آن‌ها همچنین مورد پشتیبانی جنبش‌های مردم‌سالاری، از خاورمیانه گرفته تا شرق آفریقا و آسیای جنوب شرقی و آمریکای جنوبی، قرار گرفته‌اند. همین جهان‌شمولی در مورد حقوق بشر نیز صدق می‌کند که اکنون باید در عرصهٔ دیجیتال از آن دفاع کنیم. اگر قرار است نظام قدیمی اینترنت را از میان برداریم و نظام جدیدی را محقّق سازیم. این نسخهٔ جدید باید به تمام بشریّت احترام بگذارد.

با این وصف، آمریکایی‌ها مخاطبان بسیار مهمی را تشکیل می‌دهند. اینترنت، یک اختراع آمریکایی بود. و بیشتر شرکت‌هایی که بر آن تسلّط دارند، به استثنای چند شرکت چینی، آمریکایی هستند. ما شهروندان آمریکا و مؤسسات‌مان مسئولیت بسیار بزرگی برای اصلاح اشتباهات نظام کنونی داریم.

در خلال قرن گذشته، آمریکا رهبری اقتصادی، سیاسی و فناوری جهان را در اختیار داشت. اکنون که می‌خواهیم اینترنتی جدید و باز به وجود آوریم که در خدمت بشریّت و نه بر ضدّ آن باشد، ما آمریکایی‌ها فرصت داریم- و شاید این آخرین فرصت باشد- که رهبری جهان را برای خارج شدن از آشفته‌بازاری که خودمان در ایجادش نقش داشتیم، بر عهده گیریم.

در صفحات پیش‌رو، نشان خواهیم داد که چگونه اصلاح این اشکالات، مستلزم خارج کردن کنترل داده‌هایمان از دست گروه کوچکی از شرکت‌های تحت حمایت مالی سیلیکان‌ولی است. داده‌های دیجیتال ممکن است موضوعی فنّی، کم‌اهمیت و فاقد جذابیّت جلوه کنند، امّا باید توجّه داشت که در واقع چه منافع و ارزش‌های بنیادینی در این زمینه در معرض خطر قرار دارند: این که چه کسی قدرت تعریف و بازتعریف هویّت شما را در اختیار دارد. هر بار که ما در این کتاب به داده‌ها اشاره می‌کنیم، منظورمان در واقع خود شما هستید، شخصیت و هویّت انسانی شما در عصر اینترنت. به داده‌ها به مثابه دنای[14] دیجیتال خود فکر کنید، تجربهٔ زیستهٔ شما در دنیای دیجیتالی که اکنون در آن به سر می‌بریم. اگر مهم‌تر از آن نباشد به همان اهمیّت دنای زیست‌شناختی است که با آن به دنیا آمده‌اید. بنابراین، مسئله این است که شرکت‌های بزرگ فناوری، با کنترل داده‌های شما، در واقع زندگیتان را از شما ربوده‌اند. اکنون دیگر شما مالک خودتان نیستید، آن‌ها هستند که کنترل و مالکیّت شما را در دست دارند.

چنانچه این مأموریت را با روحیهٔ انقلابیون آمریکا در سال ۱۷۷۶ دنبال کنیم، شباهت‌های پررنگی میان اصول بنیان‌گذار پروژهٔ آمریکایی (اشاره به اصولی مانند آزادی فردی، حق تعیین سرنوشت و مالکیّت بر خویشتن. م.) و ارزش‌هایی که باید شالودهٔ نظمی عادلانه‌تر را در عصر اینترنت تشکیل دهند، مشاهده می‌کنیم. ما در این کتاب، آن ارزش‌ها را در چهارچوبی تحت عنوان چهار R صورت‌بندی می‌کنیم: حقوق[15]، مسئولیت‌ها[16]، پاداش‌ها[17] و قوانین[18]. هر یک از مؤلفه‌های این چهارچوب با مجموعهٔ متمایزی از ویژگی‌ها همخوانی دارد که به ترتیب معرّف درک ما از خویشتن، نسبت ما با دیگران، جایگاه ما در اقتصاد و الگوی گزینش ما دربارهٔ شیوه‌های حکمرانی هستند. به همین جهت، ما در فصل‌های جداگانه‌ای به حقوقمان به عنوان افراد جامعه، مسئولیت‌های اجتماعی‌مان به عنوان شهروندان، پاداش‌ها یا مشوّق‌هایی که محرّک اقتصاد بازار- که ما در آن تلاش و رقابت می‌کنیم- هستند و نیز قواعد، قوانین و قراردادهایی[19] که خود برمی‌گزینیم تا تحت حاکمیّت آن‌ها قرار گیریم، می‌پردازیم. ما باید به‌طور بنیادی هر یک از این‌ها را برای عصر اینترنت مورد بازنگری قرار دهیم.

اما پیش از پرداختن به چهار R، باید با بررسی نقاط ضعف اینترنت کنونی، آسیب‌هایی که به افراد می‌زند و خسارت‌هایی که برای جامعه به بار آورده است، مستقیماً به ریشهٔ مسئله بپردازیم. فصل ۱ به این موضوع اختصاص دارد.

تا به حال باید متوجّه شده باشید که با مسئلهٔ کوچکی سروکار نداریم. ایدهٔ اصلی این کتاب فراتر از جزئیات فنّی و ریزه‌کارهایی است که مهندسان نرم‌افزار در فرایند بازنگری و اصلاح کد به آن می‌پردازند. سخن از اصلاح جامعه در عصر دیجیتال است. سخن از بازآموزی شیوهٔ رفتار ما با یکدیگر است به نحوی که باعث پیشرفت منافع جمعی‌مان گردد. سخن از نجات انسانیّت است.

(ادامه دارد ...)

14- DNA
15-Rights
16-Responsibilities
17-Rewards
18-Rules
19- protocols

این مطلب را مری هَرینگتُن نوشـــته و در تاریخ ۲۸ ژوئیهٔ ۲۰۲۵ با عنـــوان «Thinking Is Becoming a Luxury Good» در وب‌ســـایت نیویورک تایمز منتشر شده است و برای نخستین‌بار با عنوان «تفکر دارد به کالایی لوکس بدل می‌شود» و با ترجمهٔ محمد مهدی‌پور در سی‌وششمین شمارهٔ مجلهٔ ترجمان علوم انسانی منتشر شده است. وبگاه ترجمان آن را در تاریخ ۲ شهریور ۱۴۰۵ با همان عنوان منتشر کرده است.

Thinking Is Becoming a Luxury Good

The New York Times

ژوئیه ۲۰۲۵



ری هرینگتن (Mary Harrington) نویسنده و ویراستار بریتانیایی است. نوشته‌های او تاکنون در نشریاتی چون تایمز، اســـپکتیتور، نیو استیتسمن و دیلی میل منتشر شـــده اســـت. عنوان جدیدترین کتـــاب او Feminism Against Progress است.

تفکر دارد به کالایی لوکس بدل می‌شود

توانایی تفکر و استدلال به‌زودی به خرده‌فرهنگ‌های نخبگانی محدود می‌شود



به انتخاب و ویراستهٔ سیّد ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@Sharif.edu

یادداشت سردبیر: ویرایش‌های معمول نشریه در بخش در رسانه‌ها اعمال نمی‌گردد و مطالب عیناً نقل می‌شود.

مری هَرینگتُن، نیویورک تایمز- در دهۀ ۱۹۸۰ والدینم مرا به مدرسۀ والدورف در انگلستان فرستادند که از والدین می‌خواست اجازه ندهند بچه‌هایشان زیاد تلویزیون ببینند و بر خواندن، یادگیری عملی و بازی در طبیعت تأکید داشت. آن‌وقت‌ها از این سخت‌گیری دلخور بودم، اما شاید حق با آن‌ها بود. امروز شکل موذی‌تری از فناوری بر زندگی چیره شده است: اینترنت و تلفن‌های هوشمند.

از حدود یک قرن پیش که آزمون‌های هوش اختراع شد، نمرات آی‌کیو پیوسته بالا رفت؛ به این پدیده «اثر فلین» می‌گویند. اما شواهد امروز نشان می‌دهد توان به‌کارگیری ظرفیت ذهنی کاهش یافته است. گزارشی تازه نیز حاکی از این است که در بیشتر کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، نمرات سوادآموزی بزرگسالان طی دهۀ گذشته یا ثابت مانده یا افت کرده و بیشترین کاهش در میان فقیرترین گروه‌ها بوده است.

جان برن-مرداک در فایننشال تایمز این روند را ناشی از ظهور «فرهنگ پسامتنی» می‌داند، فرهنگی که در آن رسانه‌ها عمدتاً از طریق تلفن‌های هوشمند مصرف می‌شوند و متن‌های طولانی جای خود را به تصاویر و ویدئوهای کوتاه می‌دهند. پژوهش‌های دیگر نیز استفاده از تلفن هوشمند را با نشانه‌های اختلال کم‌توجهی-بیش‌فعالی در نوجوانان مرتبط دانسته‌اند. در مدارس و دانشگاه‌ها هم کتاب‌های کمتری به دانشجویان داده می‌شود، چون بسیاری قادر به تمام‌کردنشان نیستند.

اینکه فناوری توانایی ما برای تمرکز، خواندن و استدلال را دگرگون می‌کند کم‌کم پذیرفته شده است، اما کمتر به این پرداخته شده که این روند چگونه می‌تواند نابرابری تازه‌ای ایجاد کند.

این وضعیت شبیه مصرف خوراکی‌های ناسالم است: در جوامع توسعه‌یافته، هرچه تنقلاتِ فرآوری‌شده دسترس‌پذیرتر و اعتیادآورتر شده‌اند، فاصله میان کسانی که امکانات لازم را برای سبک زندگی سالم دارند و کسانی که در برابر فرهنگ غذاییِ چاق‌کننده آسیب‌پذیرند بیشتر شده است. این شکاف آشکارا رنگ‌وبوی طبقاتی دارد؛ در سراسر غرب، چاقی با فقر پیوندی قوی دارد. بیم آن دارم موج پسامتنی هم چنین سرنوشتی یابد.

مهارت بلندخوانی ذاتی نیست و باید آموخته شود. ماریان وُلف، پژوهشگر سوادآموزی، نشان داده است که پرورش توانایی خواندنِ متن‌های بلند واقعاً ذهن را دگرگون می‌کند: مغز را از نو سیم‌کشی می‌کند، دایرۀ واژگان را گسترش می‌دهد، فعالیت ذهنی را به نیمکرۀ چپ که تحلیلی‌تر است می‌برد و توان تمرکز، استدلال خطی و تفکر عمیق را صیقل می‌دهد.

اما عادت‌هایی که خواندن دیجیتال ایجاد می‌کند متفاوت است. کال نیوپورت در کتاب کار عمیق نشان داده محیط دیجیتال برای حواس‌پرتی ساخته شده است: سامانه‌های مختلف با اعلان‌ها برای جلب توجه رقابت می‌کنند، شبکه‌های اجتماعی عمداً اعتیادآور طراحی شده‌اند و انبوه محتوا ما را به خرده‌محتواهای فوری عادت می‌دهد که هدفشان تکرار است نه استدلال. این الگوها ذهن را به سرسری‌خوانی، یافتن الگوهای تکراری و پریدنِ بی‌وقفه از متنی به متن دیگر خو می‌دهند؛ البته اگر گوشی اصلاً برای خواندن به کار برود.

امروز خودِ خواندن کمتر ضروری به نظر می‌رسد. پلتفرم‌ها انبوهی ویدئوی کوتاه سرگرم‌کننده عرضه می‌کنند که با میم‌های تصویری، خبرهای جعلی و واقعی، تیترهای زرد، اطلاعات گمراه‌کننده و سیلی از محتوای شلختهی هوش مصنوعی در هم می‌آمیزند. نتیجه محیطی رسانه‌ای است همچون خوراکی‌های ناسالم: پرزرق‌وبرق و مقاومت ناپذیر.

یک فرد لیبرال شاید بگوید: انتخاب سالم وظیفۀ خود فرد است. اما این دیدگاه نادیده می‌گیرد که همان‌طور که زیاده‌روی در خوراکی‌های ناسالم بیشتر دامن طبقات پایین را می‌گیرد، آسیب‌های شناختی ناشی از رسانه‌های دیجیتال هم برای کسانی که در پایین نردبان اقتصادی-اجتماعی‌اند سنگین‌تر خواهد بود.

نشانه‌های این نابرابری آشکار است. وُلف یادآوری می‌کند فقر و بی‌سوادی همیشه به هم گره خورده‌اند. امروز هم کودکان فقیر زمان بیشتری پای صفحه‌نمایش‌ها می‌گذرانند. مطالعه‌ای در ۲۰۱۹ نشان داد نوجوانان آمریکایی در خانواده‌های با درآمد کمتر از ۳۵ هزار دلار به‌طور میانگین روزی دو ساعت بیشتر از همسالان ثروتمندشان پای صفحه‌نمایش هستند. تحقیقات می‌گویند کودکانی که بیش از دو ساعت در روز سرگرمی دیجیتال دارند حافظۀ کاری، سرعت پردازش، تمرکز، زبان و کارکردهای اجرایی ضعیف‌تری نشان می‌دهند.

بی‌پرده بگویم: انتخاب شناختیِ سالم آسان نیست. در فرهنگی سرشار از سرگرمی‌های فوری، توانایی خواندن متن‌های بلند شاید به‌زودی به قلمرو خرده‌فرهنگ‌های نخبگان محدود شود.

از همین حالا نخبگان و محافظه‌کاران محدودیت‌هایی داوطلبانه بر استفاده از فناوری وضع کرده‌اند. بین ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ بیش از ۲۵۰ مدرسۀ کلاسیک در آمریکا تأسیس شد که برنامۀ آموزشی‌شان بر خواندن متن‌های بلند و «کتاب‌های حجیم» استوار است. فقط هم محافظه‌کاران نیستند؛ چهره‌های سرشناس فناوری هم آشکارا از محدودکردن استفادهی فرزندانشان از صفحه‌نمایش‌ها گفته‌اند. برخی دیگر بچه‌ها را به مدارس والدورف می‌فرستند که در آن‌ها این وسایل ممنوع یا محدود است. شکاف طبقاتی آشکار است: بیشتر مدارس کلاسیک شهریه‌محورند و مثلاً تحصیل در دبستان والدورف پِنینسولا برای محافظت از کودکان سالانه ۳۴ هزار دلار هزینه دارد.

بسیاری از ایالت‌های آمریکا، از جمله کالیفرنیا، استفاده از تلفن هوشمند را برای دانش‌آموزان محدود کرده‌اند، اقدامی که در ظاهر باید میدان رقابت را برابر کند. اما ساده‌انگارانه است اگر تصور کنیم این مقررات در مدارس دولتی با همان جدیت مدارس خصوصی اجرا می‌شود، چه برسد به خانه‌ها. حتی بیرون از سیلیکون‌ولی هم برخی افراد برای دوره‌هایی خود را از محرک‌های دیجیتال دور نگه می‌دارند،

تمرینی که آن را «رژیم دوپامین» می‌نامند.
رویکرد زاهدانه به تندرستیِ شناختی هنوز حاشیه‌ای و عمدتاً محدود به ثروتمندان است. اما هرچه نسل‌هایی که جهان بدون تلفن هوشمند را ندیده‌اند به بزرگسالی برسند، فرهنگ بیش از پیش دوپاره می‌شود: در یک‌سو گروهی کوچک توانایی تمرکز و استدلال بلندمدت را حفظ و آگاهانه پرورش می‌دهند، و در سوی دیگر اکثریتی عملاً پساسواد قرار می‌گیرند با همهی پیامدهای آن برای شفافیت ذهنی.
اگر این روند کامل شود چه رخ می‌دهد؟ رأی‌دهندگانی که توان اندیشیدن بلندمدت را از دست داده‌اند قبیله‌ای‌تر و غیرعقلانی‌تر می‌شوند؛ به واقعیت‌ها و حتی رویدادهای تاریخی بی‌اعتنا، متکی به حس‌وحال به‌جای استدلال و آمادهی پذیرش ایده‌های خیال‌انگیز و نظریه‌های توطئه. اگر این توصیف آشناست، شاید نشانه‌ای است از آنکه غرب تا چه اندازه در این مسیر پیش رفته است.
برای عملگرایان زیرک، این وضعیت فرصت تازه‌ای برای فساد است. الیگارش‌هایی که می‌خواهند سیاست را به سود خود شکل دهند می‌دانند بیشتر مردم حوصلهٔ مسائل فنی و خسته‌کننده را ندارند. امروز اکثریت نه بررسی دقیق، بلکه یک ویدئوی کوتاه برای تحقیر «طرف مقابل» می‌خواهد. پس طبقهٔ حاکم عملاً با افول عقلانیت کنار می‌آید: آیین‌های دمکراسی را حفظ می‌کند اما تصمیم‌های کلیدی را به‌تدریج از دسترس شهروندان هوس‌باز و دستکاری‌پذیر بیرون می‌برد. من این روند را مطلوب نمی‌دانم، اما نسل پرورش‌یافته در عصر شبکه‌ها بی‌تفاوت است.
برای پرهیز از سوءبرداشت باید بگویم هیچ دلیلی وجود ندارد که بهره‌برداری از شکاف میان «حس‌وحال» و سیاست الزاماً به سود تیم قرمز یا آبی تمام شود. جهان پساسواد به نفع عوام‌فریب‌هایی است که میان زبان نخبگانی سیاست و زبان آشفتهی میم‌ها جابه‌جا می‌شوند، و نیز به سود الیگارش‌هایی که قواعد شبکه‌های اجتماعی را بلدند و کسانی که اعتماد به نفسشان بیش از درستکاری‌شان است. اما به سود کسانی نیست که پول اندک، قدرت ناچیز و مدافعی ندارند.



پی‌آیندِ به زبانی دیگر
مضمون اولین زنجیره : آداب هوش مصنوعی
قسمت هشتم- بخش دوم- فصل هفتم

کتابی از : پروفسور لوچیانو فلوریدی

با ترجمه : دکتر محسن رئیس قاسم



پروفسور لوچیانو فلوریدی معروف به فیلسوف اخلاق اطلاعات، استاد آکسفورد است و مولف کتب مهم بسیاری از انقلاب چهارم گرفته تا کتابی که می‌خوانید و عموما در زمینه آداب فناوری اطلاعات



دکتر رئیس قاسم دانش‌آموخته علوم رایانه .کارشناسی دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۶۷)، ارشد صنعتی شریف (۱۳۷۰) و دکتری از دانشگاه کارلتون کانادا (۱۳۷۷) و دارای حدود سی سال سابقه کارحرفه‌ای در ایران و کانادا https://www.linkedin.com/in/mohsen-rais-ghasem-phd-3284753

سیّد ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@Sharif.edu

پیشگفتار

پی‌آیند به زبانی دیگر، پی‌آیند جدید ماست که با ترجمه کتبی که مضمونی تازه از قلم فرهیختگانی نامدار را در بردارند که در انتظار نشر ترجمه تمام وکمال آن‌ها نمی‌توان نشست و ضرورت ایجاب می‌کند با سرعت بیشتری به آن‌ها دسترسی یافت را برایتان ترجمه و به شکل پاورقی در شماره‌های متوالی نقل می‌کنیم. گاه ما متقاضی این ترجمه‌ها هستیم مثل مورد اول و شروع این پی‌آیند، که به ترجمه کتابی از لوچیانوفلوریدی[1] فیلسوف اطلاعات اختصاص دارد که ترجمه آن را به درخواست من، دکتر محسن رئیس

1- Luciano Floridi

قاســـم در کانادا انجام داده و می دهد و از شـــماره ۲۷۸ طی سیزده شماره آنرا، و در این شماره درقسمت هفتم، فصل هفتم از بخش دوم آن را برای شما نقل می کنیم:
عنوان گســـترده کتاب آداب هوش مصنوعی فلوریدی که طی بالغ بر دو سال ترجمه‌ای از همه فصول آن را خواهید خواند :

اخلاق هوش مصنوعی، اصول، چالش‌ها و فرصت‌ها

عناوین دو قسمت و سیزده فصل کتاب به شرح زیر است

قسمت اول : درکِ هوش مصنوعی

فصل ۱ - گذشته : پیدایش هوش مصنوعی منتشره در شماره ۲۷۸
فصل ۲ - حال : هوش مصنوعی به عنوان شـــکل جدیدی از عاملیت، نه هوش منتشره در شماره ۲۷۹
فصل ۳ - آینده : گســـترش قابل پیش‌بینی هوش مصنوعی منتشره در شماره ۲۸۰

قسمت دوم: ارزیابیِ هوش مصنوعی

فصل ۴ - چارچوب یکپارچه‌ای برای مبانی اخلاقی هوش مصنوعی منتشره در شماره ۲۸۱
فصـــل ۵ - از اصول تا اعمال : تهدیدات اخلاقی نبودن منتشـــره در شماره ۲۸۲
فصل ۶ - اخلاق نرم و حکمرانی هوش مصنوعی منتشـــره در شماره ۲۸۳
فصل ۷ - نقشه آداب الگوریتم‌ها منتشره در شماره ۲۸۵
فصل ۸ - راه کارهای ناپســـند : اســـتفاده نابجا از هوش مصنوعی در آسیب‌های اجتماعی منتشره در این شماره ۲۸۶
فصل ۹ - راه‌کارهای پســـندیده : استفاده مناسب از هوش مصنوعی در خدمت جامعه
فصـــل ۱۰ - چگونه بـــه جامعه خوب هوش مصنـــوعی برسیم : چند رهنمود
فصل ۱۱ - حرکت حساب شده : تاثیر هوش مصنوعی روی تغییرات اقلیمی
فصل ۱۲ - هوش مصنوعی و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد
فصل ۱۳ - نتیجه‌گیری : سبز و آبی (اخلاق دیجیتال)

بجز مقدمه کتاب که به لحاظ ســـاختاری به سیـــاق توافق ویرایشی گزارش رایانه آن را ویراســـته‌ام و موارد قلیلی از واژه گزینی، در دیگر موارد به احترام زحمات مترجم، همه مفروضات شـــکلی و ساختاری ایشـــان را با نقل وفادارانه در ترجمه رعایت کرده‌ام و در پایان می‌ماند ســـپاس ویژه من از مترجم فروتن این کتاب ارزشمند، که از اعضای قدیمی انجمن و دوست سالیان است.



پی آیندِ سیزده قسمتی آدابِ هوشِ مصنوعیِ لوچیانو فلوریدی
به روایت دکترمحسن رئیس قاسم- قسمت ۷- بخش ۲- فصل ۷

The Ethics of Artificial Intelligence
Principles, Challenges, and Opportunities
Luciano Floridi

اخلاق هوش مصنوعی
اصول، چالش‌ها و فرصت‌ها
لوچیانو فلوریدی

قسمت دوم

ارزیابی هوش مصنوعی

قســـمت دوم به بررسی ســـرفصل‌های ویـــژه اخلاق هوش مصنوعی اختصاص دارد.رویکرد مورد اســـتفاده در بررسی این ســـرفصل‌ها در قسمت اول تبیین شـــده بود؛ و می‌توان آن را ترکیبی از یک فرضیه و دو عامل دید. اولا، هوش مصنوعی شـــکل جدیدی از هوشـــمندی نیســـت، بلکه شـــکل جدیدی از کارگزاری می‌باشد. هوش مصنوعی مصنـــوعی موفقیت‌اش را مدیون تفکیک کارگزاری از هوشـــمندی و نیـــز دربرگیری این کارگزاری منفک با محیط‌هایی اســـت که دارای سازگاری فزاینده‌ای با هوش مصنوعی می‌باشند.
قسمت دوم از ده فصل تشکیل شده است که در مجموع کند و کاوی اســـت در برخی از مبرم‌ترین موضوعات مطرح در زمینه اخلاق هوش مصنوعی. فصل ۴، با ارائه چارچوب یکپارچه‌ای از مبانی اخلاقی هوش مصنوعی، بر اساس تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از تاثیرگذارترین موارد پیشـــنهادی از سال ۲۰۱۷، ســـالی که برای اولین بار مبانی اخلاقی برای هوش مصنوعی در نشریات پژوهشی نشر یافتند، قسمت دوم را شروع می‌کند. فصل ۵، به بررسی تهدیداتی که ترجمه این مبانی به دستورالعمل‌های اجرایی را به چالش می‌کشد می‌پردازد. فصل ۶، بعد از چارچـــوب اخلاقی و تهدیدات اخلاقی، به تمشیت (governance) اخلاقی هوش مصنوعی می‌پردازد. من در این بخش، به معرفی مفهوم اخلاق نـــرم (soft ethics) بـــه معنای اخلاق فراتـــر از الزامات قانونی

(post-compliance) در اِعمال مبانی اخلاقی می‌پردازم.
در پی این سه فصل عمدتا نظری، قسمت دوم توجه‌اش را به پرسش‌های بیشتر کاربردی معطوف می‌کند. فصل ۷، نمایه به روز شده‌ای از مسائل اخلاقی اساسی‌ای که الگوریتم‌ها سبب می‌شوند بدست می‌دهد. در این فصل تلاش شده است بین فراگیری - در نظر گرفتن همه نوع الگوریتمی، و نه فقط آنهایی که در سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی بکار می‌روند - و مشخص‌بودن تعادلی ایجاد کند. برای نمونه، در این فصل تمرکز فقط روی رباتیک و در نتیجه موارد اخلاقی ناشی از تن‌آیش (embodiment) هوش مصنوعی نیست. همانطور که در بخش ۸ در باب سوءاستفاده از هوش مصنوعی برای «شرارت اجتماعی» (social evil) نشان داده شده‌است، برخی از مشکلاتی که هم نیاز به برخورد قانونی (تمکین - compliance) و هم برخورد اخلاقی (اخلاق نرم) دارند، مشکلاتی ملموس و مبرم می‌باشند. با این همه، همانطور که در فصل ۹ در مورد هوش مصنوعی در خدمت جامعه (AI4SG - AI for social good) نشان داده شده است، هوش مصنوعی همچنین فرصت‌های بزرگی فراهم می‌آورد. هنگامی کار روی این دو فصل از آنها با «هوش مصنوعی بد» و «هوش مصنوعی خوب» یاد خواهم‌کرد. هوش مصنوعی در هر دو فصل شامل رباتیک می‌باشد. فصل های ۱۰ تا ۱۲ با تمرکز بر چگونگی بروز هوش مصنوعی در خدمت جامعه، تاثیرات مثبت و منفی هوش مصنوعی بر تغییرات آب و هوایی، و تناسب هوش مصنوعی برای حمایت از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) به توسعه هوش مصنوعی خوب بازمی گردد. سر انجام، فصل ۱۳ قسمت دوم و کتاب را با استدلال برای پیوند جدیدی بین سبز همه زیستگاه‌های ما و آبی همه فناوری‌های رقمی ما (به ویژه هوش مصنوعی) به پایان می‌برد. این فصل خاطر نشان می‌کند که کارگزاری، از جمله شکل جدید ارائه شده توسط هوش مصنوعی، نیازمند تمشیت است؛ و تمشیت متضمن فعالیت‌های اجتماعی-سیاسی است؛ و نظام رقمی کارگزاری اجتماعی-سیاسی را نیز دستخوش دگرگونی کرده، که موضوع کتاب بعدی، سیاست اطلاعات است.

۸

راه‌کارهای ناپسند

استفاده نابجا از هوش مصنوعی درشرارت‌های اجتماعی

۸.۰ چکیده

پیش از این در فصل۷، مروری از چالش‌های اخلاقی مختلف ناشی از کاربرد گسترده الگوریتم‌ها بدست دادم. تمرکز این فصل روی جنبه منفی تاثیرات هوش مصنوعی است (جنبه مثبت در فصل ۹ مورد بحث قرار خواهد گرفت). پژوهش‌ها و مقررات هوش مصنوعی در پی پیدا کردن توازنی میان مزایای نوآوری در برابر هرگونه آسیب و اختلال بالقوه است. اما یکی از پیامدهای ناخواسته افزایش اخیر در پژوهش‌های هوش مصنوعی، امکان منحرف کردن فناوری‌های هوش مصنوعی برای تسهیل اعمال بزه‌کارانه است، که من در اینجا آن را بزه هوش مصنوعی (AIC-AI crime) می‌نامم. به لطف تجربیات انتشار یافته در زمینه خودکارسازی کلاهبرداری از کاربران رسانه‌های اجتماعی و نیز شواهدی از دستکاری مبتنی بر هوش مصنوعی بازارهای شبیه سازی‌شده ، ما هم اکنون می دانیم که بزه هوش مصنوعی از جنبه نظری امکان‌پذیر است. با این حال، از آنجا که بزه هوش مصنوعی هنوز یک حوزه نسبتاً جوان و ذاتاً بین رشته‌ای است - که مطالعات حقوقی-اجتماعی تا علم رسمی را در بر می‌گیرد - تردیدهایی در مورد چگونگی آینده بزه هوش مصنوعی وجود دارد. این فصل به تجزیه و تحلیل تهدیدات قابل پیش‌بینی بزه هوش مصنوعی می‌پردازد، با این هدف که جمع‌بندی‌ای از مشکلات فعلی ارائه و دورنمایی از راه‌حل‌های ممکن ترسیم کند.

۸.۱ درآمد: استفاده بزه‌کارانه از هوش مصنوعی

هوش مصنوعی ممکن است نقشی به طور فزاینده حیاتی در اعمال بزه‌کارانه در آینده ایفا کند. این جمله به سه توضیح نیاز دارد. اول، من نوشتم «حیاتی» (به جای «ضروری») چرا که، اگر چه از نظر منطقی این امکان وجود دارد که بزه‌های مورد اشاره در زیر بدون پشتیبانی هوش مصنوعی رخ دهند، امکان آن بسیار کم است. به بیان دیگر، اگر به خاطر هوش مصنوعی نبود، بزه‌کاری‌ها مورد بحث احتمالاً روی نمی‌داد. این تمایز را می توان با یک مثال روشن کرد: برای سفر بین پاریس و رم حمل و نقل می‌تواند حیاتی باشد اما نه ضروری، چرا که همیشه می توان این مسافت را پیاده طی کرد. بنابراین به معنای دقیق کلمه، حمل و نقل ضروری نیست. توضیح دوم این است که بزه هوش مصنوعی، در تعریف مورد استفاده در این فصل، برای هوش مصنوعی نقشی مشارکتی، و نه بازپرسانه، اجرایی، یا تخفیف‌دهنده قایل می‌باشد. ثالثاً، «بزه‌کاری» در این فصل به عنوان فعل (یا ترک فعل)ای تعریف شده است که طبق قوانین کیفری انگلیس مشمول مجازات است، که البته قابل تعمیم به دیگر حوزه‌های قضایی دارای تعریف مشابه از بزه می‌باشد. به بیان دیگر، انتخاب حقوق کیفری انگلیس صرفاً به دلیل نیاز به چارچوب عینی و عملی قابل تعمیمی است که بتوان تجزیه و تحلیل‌مان را بر آن بنا نهیم. بنابراین، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری این فصل به سادگی قابل صدور به دیگر نظام‌های حقوقی است.
دو تجربه پژوهشی (نظری) نمونه‌های روشنی از بزه هوش مصنوعی بدست می‌دهند. در مورد اول، دو دانشمند علوم اجتماعی محاسباتی (Seymour and Tully 2016) از هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای متقاعد کردن کاربران رسانه‌های اجتماعی برای کلیک کردن بر روی پیوندهای طعمه‌ای (phishing) در پیامک‌هایی که بصورت خودکار تولید شده بودند استفاده کردند. از آنجا که پیامک‌ها با استفاده از ترفندهای یادگیری ماشینی و بر مبنای رفتارهای گذشته و نمایه‌های عمومی کاربران ساخته شده بود، متن پیامک به تناسب اطلاعات هر

فرد به گونه‌ای تنظیم شـده بود که انگیزه واقعی پشـت آن را استتار کند. اگر قربـانی احتمالی روی پیوند طعمه کلیک و فرم بعدی را پر می‌کرد، در شـرایط واقعی، مجرم به اطلاعات شـخصی و خصوصی فرد فریب خورده دسـترسی پیدا می‌کرد که می‌توانسـت از آنها در سـرقت و کلاهبرداری اسـتفاده کند. بزه هوش مصنوعی همچنین میتواند در تجارت تاثیر بگذارد. در تجربه دوم، سه دانشمند کامپیوتر (Martínez-Miranda, McBurney, and Howard ۲۰۱۶، امـا McBurney and Howard 2015 را نیـز ببینید) بازار [سـهامی] را شبیه‌سازی کردند. آنها دریافتند که کارگزاران خرید و فروش قادرند کارزاری برای دستکاری بازار «سودآور»، متشکل از تعدادی سفارشات فریبکارانه قلابی، را بیاموزند و اجرا کنند. این دو تجربه اولیه نشـان می‌دهد که هوش مصنوعی دربردارنده یک تهدید واقعی و اساساً تازه در قالب بزه هوش مصنوعی (AIC) است.

اهمیت بـزه هوش مصنـوعی (AIC) به عنوان یک پدیـده متمایز، پدیده‌ای که مرتبط اما متفاوت از بزه رایانه‌ای (cybercrime) اسـت، هنوز به طور کامل پذیرفته نشـده است. با این همه، این پذیرش رو به افزایـش اسـت (Broadhurst et al. 2019, Lagioia and Sartor 2019, Caldwell et al. 2020, Dremliuga and Prisekina 2020, Hayward and Maas 2020, Sibai 2020). مطالـب اولیـه در مورد پیامدهای اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی به جای در نظر گرفتن نقش احتمالی آن در جرم و جنایت، بر تنظیم و کنترل اسـتفاده‌های مدنی هوش مصنوعی تمرکز داشتند (Kerr and Bornfreund 2005). همچنین، این که پژوهش‌های موجـود در مورد بزه هوش مصنوعی در چندین رشـته علمی، از جمله مطالعات اجتماعی-حقوقی، علوم رایانـه‌ای، روان‌شـناسی، و رباتیک، پراکنده‌اند شـرایط را پیچیده‌تر می‌کند.

با هدف روشنگری در مورد دانش و درک جاری از بزه هوش مصنوعی، این فصل تجزیه و تحلیلی روشـمند و فراگیر از مباحث بین رشته‌ای مربوطه ارائه می‌دهد. حمایت از تحلیلی آینده‌نگر هنجاری روشن‌تر و منسجم‌تر، که به جا انداختن بزه هوش مصنوعی به عنوان نقطه کانون تمرکز مطالعات آینده بیانجامد هدف این تجزیه و تحلیل می‌باشـد. این بررسی به دو پرسش اصلی می‌پردازد:

۱) تهدیدات اساسـا منحصر به فرد و محتملی که بزه هوش مصنوعی به آنها دامن می‌زند کدامند؟

برای طراحی هر گونه سیاسـت پیشگیرانه، تخفیف‌دهنده یا جبرانی، این اولین پرسـشی است که باید پاسخ داده شود. پاسخ به این سوال، زمینه‌هـای بالقوه بزه هوش مصنوعی را با توجه به مطالعات موجود، و نیز نگرانی‌های عمومی‌تری که محدود به زمینه‌های خاصی نیستند شناسایی می‌کند. پرسش دوم طبعا به این قرار است:

۲) چه راه حل هایی برای مقابله با بزه هوش مصنوعی در دسـترس است یا ممکن است ابداع شود؟

در ایـن مورد، ایـن فصل راه‌کارهای فناورانـه و قانونی موجود را که تاکنون در مطالعات دانشـگاهی پیشنهاد شـده‌اند بازسازی کرده و چالش‌های بعدی در پیش‌روی آنها را مورد بحث قرار می‌دهد.

با توجه به اینکه هدف ما از پرداختن به این پرسش‌ها حمایت از تحلیل آینده‌نگر هنجاری اسـت، این فصل تنها بر نگرانی‌های واقع بینانه و قابل‌قبول در ارتباط با بزه هوش مصنوعی تمرکز می کنیم. من علاقه ای به حدس و گمان‌های فاقد پشـتوانه دانش علمی یا شواهد تجربی نـدارم. بنابراین، این تجزیه و تحلیل بر مبنای تعریف کلاسیک هوش مصنوعی اسـت - تعریفی که توسـط مک کارتی، مینسکی، راچستر و شنون در «پیشـنهادی برای پروژه پژوهشی تابستانی دارتموث در مورد هوش مصنوعی» ارائه شـده است. من آن را در فصل ۱ معرفی کردم و در فصل ۲ دربـاره آن بحث کردم، اما یک یادآوری کوتاه در اینجا شـاید مفید باشد. این تعریف، هوش‌مصنوعی توان رو به رشدی است از کارگزاری تعاملی، خودکار، و خودآموز برای انجام وظایفی که در غیر این صورت به هوش و مداخله انسانی برای انجام موفقیت‌آمیز نیاز دارند. همانطور که در (Floridi and Sanders 2004) اشاره کردم، چنیـن عوامل مصنـوعی (Artificial Agents - AA)، «به اندازه کافی آگاه، «هوشـمند»، مسـتقل و قادر به انجام اقدامات اخلاقی مرتبط، بدون نیاز به انسـان‌هایی که آنها را ایجاد کرده‌اند، می‌باشـند». این ترکیـب خودمختـاری و مهارت‌هـای یادگیری (همانطـور که در Yang et al. 2018 مـورد بحـث قرار گرفته اسـت) زیربنای هر دو کاربردهای سـودمند و مخرب هوش مصنوعی را تشکیل می‌دهند[۲]. بنابراین، مثل بقیه این کتاب، من هوش مصنوعی را به عنوان انباره‌ای از کارگزاری هوشـمند به راحتی در دسـترس درنظر خواهم گرفت. متاسـفانه، گاهی اوقات می توان از چنین انبـاره کارگزاری‌ای برای اهداف مجرمانه اسـتفاده کـرد؛ که در این صورت، مـا با بزه هوش مصنوعی مواجه خواهیم بود.

ترتیـب بقیه این فصل به این قرار اسـت. بخش‌هـای ۸.۲ و ۸.۳ ، با تمرکز بر نگرانی‌های بی‌سـابقه‌ای کـه زمینه‌های مختلف بزه هوش مصنـوعی برمی‌انگیزند و سـپس نگاشـت هر زمینه بـه تهدیدات فراحـوزه‌ای مربوطه و ارائـه اولین توصیـف از «مطالعات بزه هوش مصنوعی» به پرسـش اول می‌پردازد. بخـش ۸.۴ با بررسی مجموعه گسترده راه‌کارهای ارائه شـده در منابع برای هر تهدید فرا حوزه‌ای، به سـوال دوم می پردازد. در نهایت، بخش ۸.۵ مبرم‌ترین شکاف‌های باقی‌مانده در درک ما، آنچه می‌توان «نامعلوم‌های معلوم» نامید، آنچه به رفع شـک و تردیدهای موجود در مورد بـزه هوش مصنوعی باز می‌گردد، را مورد بحـث قرار می‌دهد. این فصل با نتیجه‌گیری‌ای که آن را بـه فصل بعدی، در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در خدمت جامعه، پیوند می‌دهد به پایان می‌رسد.

۲- از آنجا که سـوخت بسیاری از توانایی‌های هوش مصنوعی از داده‌ها تامین می‌شـود، ریشـه برخی از این چالش‌ها به تمشیت داده‌ای باز می‌گردد (Cath, Glorioso, and Taddeo 2017, Roberts, Cowls, Morley, et al. 2021) - بـه ویژه، مواردی چون رضایت، تبعیض، انصاف، مالکیـت، حریم خصوصی، نظارت، و اعتماد (Floridi and Taddeo 2016).

۸.۲ نگرانی‌ها

بررسی‌های اولیه‌ای ما در آزمایشگاه اخلاق رقمی (King et al. 2019) مبتنی بر بررسی روشـــمندی از متون پژوهشی بود. تمرکز ما در این بـــررسی بر نقش کلیدی هوش مصنوعی در بزه بود که در (Archbold 1991)، مرجـــع اصلی متخصصان حقوق جـــزا در بریتانیا[۳]، از آنها یاد شده است. یافته‌های در این تحلیل مشخصا به اعمال مجرمانه یا ترک فعل‌هایی که واجد شرایط زیر هستند می‌پردازد:

- روی داده یا احتمال روی دادن‌شـــان با توجه به فناوری‌های جاری هوش مصنوعی زیاد است (پذیرفتنی‌بودن - plausibility)؛
- هوش مصنوعی نقشـــی اساســـی در آنها ایفا می‌کنـــد (یگانگی[۴] - uniqueness)؛
- در قوانین کشوری جرم به حساب می‌آیند (جرایم بین‌المللی، مثلاً مربوط به جنگ، در نظر گرفته نشده‌اند).

این امر پنج حوزه بزه را شناســـایی کرد که می‌توانند تحت تاثیر بزه هـــوش مصنوعی (AIC) قرار بگیرنـــد (و در بخش بعدی تحت عنوان «تهدیدها» مورد بحث قرار گرفته‌اند):

- تجارت، بازارهـــای مالی و ناتوانی در پرداخـــت بدهی‌ها (از جمله تجارت، ورشکستگی)؛
- مواد مخدر مضر یا خطرناک (از جمله کالاهای غیرقانونی)؛
- جرایم علیه اشخاص (از جمله آدم‌کشی، قتل، قتل غیرعمد، آزار و اذیت، تعقیب، و شکنجه)؛
- جرایم جنسی (شامل تجاوز جنسی، آزار جنسی)؛ و
- سرقت و کلاهبرداری، جعل اسناد و جعل هویت.

متـــون علمی در مـــورد نُه حوزه بـــزه زیر عمدتا خاموش هســـتند: خسارت‌های جنایی و جرایم مشابه؛ سلاح گرم و سلاح‌های تهاجمی؛ جرایم علیه سلطنت و دولت؛ پولشویی؛ عدالت عمومی؛ نظم عمومی؛ اخلاق عمومی؛ جرایم وسایل نقلیه موتوری؛ توطئه برای ارتکاب جرم. توجه داشـــته باشید که پولشویی حوزه‌ای اســـت که در آن از هوش مصنوعی برای مبارزه با جرم اســـتفاده می‌شود، اما همچنین حوزه‌ای است که در آن بزه هوش مصنوعی می‌تواند به راحتی گسترش یابد. در مرحلـــه بعد، تهدیدهای پذیرفتـــنی و یگانه بزه هوش مصنوعی را می‌توان به دو گـــروه خاص یا عمومی دســـته‌بندی کرد. تهدیدهای عمومی‌تر نشـــانگر مواردی می‌باشـــد که بزه هـــوش مصنوعی را در مقایســـه با جرایم گذشته ممکن می‌ســـازد (توانش‌های ویژه هوش مصنوعی) و آنچه آن را به طور منحصر به فردی دردسرآفرین می‌سازد (تهدیدهایی که مفهوم‌ســـازی بزه هوش مصنوعی را به عنوان پدیده بزه‌کارانه متمایزی توجیه می‌کند). این به شناسایی چهار دلیل اصلی برای نگرانیمی‌انجامـــد که در اینجا به آنها خواهیم پرداخت: پیدایش (emergence)، مسئولیت قانونی (liability)، نظارت (monitoring)، و روانشناسی. جدول ۸.۱ همپوشـــانی بین نگرانی‌ها و حوزه‌های بزه را نشان می‌دهد.[۵]

جدول ۸.۱: نگاشت تهدیدات حوزه‌ای و فرا حوزه‌ای

	Reasons for concern			
Crime areas	Emergence	Liability	Monitoring	Psychology
Commerce, financial markets, and insolvency	✓	✓	✓	
Harmful or dangerous drugs			✓	✓
Offences against the person	✓	✓		
Sexual offences				✓
Theft and fraud, and forgery and personation			✓	

۸.۲.۱ پیدایش

نگـــرانی پیدایش به این واقعیت اشـــاره دارد که تحلیلی ســـطحی از طراحی و پیاده‌ســـازی کارگزاری مصنوعی می‌تواند به ارزیابی رفتاری نسبتاً ساده‌ای از آن منجر شود، در حالی که پس از استقرار، آن کارگزار مصنوعی می‌تواند کارکردی پیچیده‌تر و فراتر از انتظار اولیه ما داشته باشد. بنابراین، امکان پیدایش و بروز اقدامات و برنامه‌های هماهنگ، به صورت خودکار، وجود دارد. برای مثال، تکنیک‌های یادگیری ماشینی مورد استفاده در برهم‌کنشی بین کارگزاران در سیستم چند کارگزاری (MAS - multi-agent system) می‌تواند به چنین پدیده‌ای منجر شود. در برخی موارد، پیدایش می‌تواند ویژگی‌ای از پیش طراحی شده باشد برای کشـــف راه‌حل‌های مشخص در زمان استفاده از سیستم، بر پایه اهداف کلی‌ای که در زمان طراحی مشخص گشته‌اند. به عنوان مثال، ربات‌ها می‌توانند به تدویـــن روش‌هایی برای هماهنگی در گردآوری زباله‌ها بر اساس قواعد ساده، دست یابند (Gauci et al. 2014). چنین طراحی نســـبتاً ســـاده‌ای که منجر به رفتار پیچیده‌تر می‌شود، یکی از ارکان سیســـتم‌های چند کارگزاری است (Hildebrandt 2008). در موارد دیگری، جلوگیری از پیدایش می‌تواند بخشی از طراحی باشد، مانند زمانی که کارگزار تجاری مســـتقلی، ندانســـته و برای پیشبرد هدفی مشترک، اقدام به هماهنگی و تبانی با کارگزاران تجاری دیگری می‌کنـــد (Martínez-Miranda, McBurney, and Howard 2016). بنابراین روشـــن اســـت که پیدایش می‌تواند پیامدهـــای مجرمانه‌ای داشـــته باشـــد، که با طـــراحی اولیه آن ناســـازگار باشـــد. به گفته (Alaieri and Vellino 2016)، «غیرقابـــل پیش‌بیـــنی بودن و اختیار می‌تواند مسئولیت‌های بیشـــتری را به رایانه‌ها ببخشد، اما همچنین اعتماد به آنها را دشوارتر می‌کند».

۸.۲.۲ مسئولیت قانونی

نگرانی در مورد مســـئولیت قانونی به این واقعیت اشـــاره دارد که بزه هوش مصنوعی می‌تواند مدل‌های مسئولیت قانونی موجود را تضعیف

۳- برای جزئیات بیشـــتر در مورد روش و تحلیل کمی، خواننده می‌تواند به کینگ و همکاران (۲۰۱۹) مراجعه کند. در اینجا، من فقط به بازگویی فشرده اطلاعاتی که برای درک بقیه مطالب این فصل مفیدند می‌پردازم.

۴- با این حال، هوش مصنوعی به تنهایی برای وقوع جرم کافی نیست؛ و معمولاً به موارد فنی و غیرفنی دیگری نیز نیاز هســـت. به عنوان مثال، اگر رباتیک عاملی کلیدی یا ســـببی در جرم باشـــد (مثلا شامل وسیله نقلیه خودران باشـــد)، آنگاه برای اینکه در بررسی ما در نظر گرفته شـــود همه بخش‌های زیربنایی هوش مصنوعی می‌باید در بروز جرم ضروری باشند.

۵- عدم اشـــاره به نگرانی‌ای در متون پژوهشی و بررسی‌های بعدی ما به این معنا نیســـت که این نگرانی نباید جایی در پژوهش‌های AIC داشته باشد.

کرده و در نتیجه از قدرت بازدارندگی و جبرانی قانون بکاهد. بنابراین، مدل‌های فعلی مسئولیت قانونی در پرداختن به نقش آینده هوش مصنوعی در فعالیت‌های بزه‌کارانه کفایت نمی‌کنند. محدودیت‌های مدل‌های مسئولیت قانونی در نهایت می‌تواند به قطعیت قانون آسیب برساند. این امکان وجود دارد که کارگزارانی، چه مصنوعی و چه غیرمصنوعی، دست به اقدامات مجرمانه یا ترک فعل‌هایی بزنند که واجد شرایط لازم مسئولیت قانونی برای اینکه آن قانون‌شکنی (مشخصا) به عنوان یک جرم کیفری تشخیص داده شود نباشد.

اولین شرط مسئولیت کیفری، عنصر مادی جرم[۶] است: اقدام مجرمانه یا ترک فعلی که با میل و اراده شخص انجام می‌گیرد. برای انواع بزه‌های هوش مصنوعی که بنا به تعریف شان فقط کارگزار مصنوعی می‌تواند به اقدام مجرمانه یا ترک فعل دست بزند، شرط میل و اراده عنصر مادی جرم هرگز برآورده نمی‌شود، چرا که این ایده که کارگزار مصنوعی می‌تواند داوطلبانه و به اراده خودش عمل کند مبنایی ندارد:

رفتار ممنوعه جرمی خاص باید داوطلبانه صورت گیرد. در مورد معنای واقعی این جمله هنوز توافقی همگانی وجود ندارد ، چرا که مفاهیمی مانند خودآگاهی، اراده، ارادی بودن و کنترل اغلب بین استدلال‌های فلسفی، روانشناسی و عصب‌شناسی گیرگرده و گم می‌شوند. (Freitas, Andrade, and Novais 2013, 9)

اگر مسئولیت کیفری مبتنی بر تقصیر باشد، شرط دومی نیز دارد: عنصر روانی جرم[۷] یا ذهن گناهکار. انواع و آستانه‌های مختلفی از شرایط روانی برای جرایم مختلف در نظر گرفته می‌شود. در زمینه بزه هوش مصنوعی، عنصر روانی جرم می‌تواند دربردارنده قصد عنصر مادی جرم با استفاده از یک برنامه مبتنی بر هوش مصنوعی (آستانه قصد و عمد) یا آگاهی به این نکته باشد که استقرار کارگزار مصنوعی می‌تواند به انجام عملی مجرمانه یا ترک فعلی بیانجامد، یا آن را سبب گردد (آستانه آگاهی).

در مورد آستانه قصد، اگر بپذیریم که، در مورد انواعی از بزه هوش مصنوعی که قصد و نیت می‌تواند، دست کم تا حدی، به حساب عنصر روانی جرم گذاشته شود، کارگزار مصنوعی می‌تواند دست به ارتکاب عنصر مادی جرم بزند، آنگاه خودمختاری بیشتر کارگزار مصنوعی احتمال وابندی عمل مجرمانه یا ترک فعل از شرایط روانی (قصد ارتکاب جرم یا ترک فعل) را افزایش خواهد داد. این بدین دلیل است که ربات‌های مستقل [و کارگزاران مصنوعی] ظرفیت منحصر به فردی برای تکه پاره کردن عملی مجرمانه دارند، که در آن انسانی عنصر روانی جرم را بروز می‌دهد و ربات [یا کارگزاران مصنوعی] عنصر مادی جرم را مرتکب می‌شود. (McAllister 2016, 47)

با استفاده از تمایزی اشاره شده در Floridi and Sanders (2004)، کارگزاری مصنوعی می‌تواند مسئولیت سببی (causally accountable) اقدامی مجرمانه را به عهده داشته باشد، اما فقط کارگزاری انسانی می‌تواند مسئولیت اخلاقی (morally responsible) آن را داشته باشد در مورد آستانه آگاهی، در برخی موارد عنصر روانی جرم می‌تواند کلا غایب باشد.دلیل بالقوه عنصر روانی جرم مبتنی بر آگاهی به این دلیل است که حتی اگر بفهمیم که چگونه کارگزاری مصنوعی می‌تواند مستقلا دست به ارتکاب عنصر مادی جرم بزند، پیچیدگی برنامه‌های کارگزار مصنوعی این امکان را پیش می‌کشد که طراح، سازنده یا مستقرکننده (یعنی کارگزاری انسانی) نه از اطلاعی از عمل مجرمانه یا ترک فعل کارگزاری مصنوعی داشته باشد و نه آن را پیش‌بینی کند. در نتیجه پیچیدگی، هوش مصنوعی انگیزه زیادی به کارگزاران انسانی می‌دهد تا از دریافتن اینکه سیستم یادگیری ماشینی دقیقاً چه کاری انجام می‌دهد، بپرهیزند، چرا که هرچه کارگزاران انسانی کمتر بدانند، بیشتر می‌توانند به هر دو دلیل از مسئولیت شانه خالی کنند. (Williams 2017, 25)

از سوی دیگر، قانون‌گذار می‌تواند مسئولیت کیفری را بدون الزام تخطی (fault) تعریف کند. چنین مسئولیت بدون تخطی‌ای (Floridi 2016a)، که به طور فزاینده‌ای در حقوق مسئولیت مدنی (tort law) در مورد فراورده‌ها (مثلاً محصولات دارویی و کالاهای مصرفی) استفاده می‌شود، منجر به مسئول دانستن اشخاص حقوقی بدون تخطی می‌شود که کارگزاری مصنوعی را علیرغم خطر انجام عملی مجرمانه یا ترک فعلی به کار گرفته است. چنین اعمال بدون تخطی‌ای می‌تواند بسیاری از کارگزاران انسانی را دربربگیرد که (علی‌الظاهر prima facie) در جرم مشارکت داشته‌اند، مثلا در برنامه‌ریزی یا استقرار کارگزاران مصنوعی. بنابراین، تشخیص اینکه مسئولیت با چه کسی است، می‌تواند در گرو رویکرد مسئولیت بدون تخطی برای اقدامات اخلاقی پخش‌شده باشد. در این محیط پخش‌شده، مسئولیت متوجه کارگزارانی است که در سیستم پیچیده‌ای دارای نقشی هستند، سیستمی که در آن کارگزاران فردی دست به انجام اقدامات خنثایی می‌زنند، که با این وجود، به جرمی جمعی منجر می‌شود. با این حال، برخی استدلال می‌کنند که عنصر روانی جرم با قصد یا آگاهی،

در حقوق جزا، نقشی محوری در مورد استحقاق سرزنش ایفا می‌کند (Ashworth 2010) و ما نمی‌توانیم به سادگی از الزام کلیدی [الزام کلیدی رایج] مسئولیت کیفری صرف نظر کنیم، چرا که اثبات آن ساده نیست. (Williams 2017, 25)

مشکل این است که اگر عنصر روانی جرم به طور کامل کنار گذاشته نشود و فقط آستانه آن کاهش یابد، آنگاه این احتمال می‌رود که، برای ایجاد نوعی توازن، مجازات‌ها بسیار سبک گردند. در این صورت، قربانیان غرامت کافی دریافت نمی‌کنند. در مورد جرایم سنگین، مانند جرایم علیه افراد (McAllister 2016)، مجازات می‌تواند همزمان نامتناسب نیز باشد (آیا واقعاً متهم مقصر بوده است؟).

۸.۲.۳ نظارت

نگرانی نظارت بزه هوش مصنوعی اشاره به سه نوع مشکل دارد:

۶- در اصل actus reus ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Actus_reus. م.

۷-در اصل mens rea ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Mens_rea م.

انتســـاب (attribution)، امکان‌ســـنجی (feasibility)، و اقدامات میان سیســـتمی (cross-system actions). بیایید هر مشـــکل را جداگانه بررسی کنیم.

انتســـاب عدم رعایت قوانین جاری، دشـــواری نظـــارت بر کارگزاران مصنوعی‌ای است که به عنوان ابزار جرم مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مشـــکل به دلیل توان این نوع جدید از کارگزاران هوشمند برای اقدام خودمختار و مستقل است، دو ویژگی‌ای که هرگونه تلاشی برای ردیابی و پاسخگو کردن مجرمان را دشوار می‌کند.

در مورد امکان‌ســـنجی نظـــارت، مجرمـــان می‌تواننـــد از کارگزاران مصنوعی‌ای که سرعت و پیچیدگی‌شان به سادگی از ظرفیت ناظران قانونی فراتر می‌رود، سوءاســـتفاده کنند. کارگـــزاران مصنوعی‌ای که در سیســـتم‌های ترکیبی انســـانی و مصنوعی، به گونه‌ای تشـــخیص ناپذیر، ادغام می‌شـــوند، نمونه‌هـــای نوعی خوبی فراهـــم می‌آورند. بات‌ها (bots) رســـانه‌های اجتماعی مثال‌هـــایی از چنین کارگزارانی هستند. رسانه‌های اجتماعی می‌توانند متخصصانی را برای شناسایی و طرد بات‌های مخرب اســـتخدام کنند. در حال حاضر، هیچ کدام از بات‌های رســـانه اجتماعی از پس گذراندن آزمون تورینگ بر نمی‌آید (Floridi, Taddeo, and Turilli 2009, Wang et al. 2012, Neufeld and Finnestad 2020, Floridi and Chiriatti 2020).[۸] امـــا از آنجـــا که اســـتقرار بات‌های بسیار ارزان‌تر از اســـتخدام افراد برای آزمایش و شناســـایی بات‌ها است، مدافعان (رســـانه‌های اجتماعی) به سختی می‌توانند جلوی مهاجمان (مجرمان) که به استقراربات‌ها مشغولند، را بگیرند (Ferrara et al. 2016, 5).

همانطور که (Ratkiewicz et al. 2011)پیشـــنهاد می‌دهد، شناسایی بات‌ها بـــا هزینه کم با اســـتفاده از سیســـتم‌های یادگیری ماشینی به عنوان ممیزان خودکار امکان‌پذیر اســـت. بـــا این همه، اثربخشی سیســـتم‌های ممیز بات‌ها نفی‌شدنی نیســـت چرا که عدم شناسایی، لزوما دلیلی بر نبود نیست. از داده‌هایی متشکل از بات‌ها شناخته‌شده هم برای آموزش و هم برای اندازه گیری دقت سیســـتم‌های ممیزی استفاده می‌گردد. این امکان وجود دارد که این بات‌های شناخته شده بـــه طور قابل توجهی از بات‌های گریزپایی که کنش‌گران بدخواه بکار می‌برند، پیچیدگی‌های کمتری داشته باشند، که بنابراین ممکن است به عدم شناســـایی آنها در عمل بینجامد (Ferrara et al. 2016). این امکان وجود دارد که چنین بات‌های بالقوه پیچیده‌ای از روش‌های یادگیری ماشینی برای فراگیری ویژگی‌های انسانی، مثل ارسال پیام همگام با چرخه‌های شبانه‌روزی[۹] واقع‌بینانه بهره ببرند (Golder and Macy 2011)، و در نتیجه از شناســـایی توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشینی بپرهیزند. شـــکی نیســـت که این همه می‌تواند به مسابقه‌ای تســـلیحاتی منجر شود که در آن مهاجمان و مدافعان به طور متقابل خود را روش‌های یکدیگر سازگار می‌کنند (Alvisi et al. 2013, Zhou and Kapoor 2011)، که مشـــکلی جدی در محیطی تهاجمی مانند فضای مجازی ایجاد می‌کننـــد (Seymour and Tully 2016, Taddeo 2017a).

اقدامات میان سیستمی به دشواری ناظران بزه هوش مصنوعی با دید تونلی اشاره دارد که فقط به سیستمی واحد می‌پردازند. آزمایش‌های میان سیســـتمی (Bilge et al. 2009) نشان می‌دهد که کپی خودکار هویت کاربران از یک شـــبکه اجتماعی به شبکه اجتماعی دیگر (جرم سرقت هویت میان سیستمی) در فریب سایر کاربران، مؤثرتر از کپی کردن هویت‌های درون شـــبکه‌ای است. در این مورد، اشکال می‌تواند متوجه سیاست‌های آن شبکه اجتماعی باشد. به عنوان مثال، توییتر هنگام ارسال گزارش توسط کاربران، فقط با مسدود کردن نمایه‌های کپی شده، به جای انجام اعتبارســـنجی میان سیستمی، نقش نسبتاً منفعلی ایفا می‌کند.[۱۰]

۸.۲.۴ روانشناسی

روانشـــناسی به این نگرانی اشـــاره دارد که هوش مصنوعی می‌تواند شـــرایط روانی کاربر را به اندازه‌ای تحت تاثیر قرار دهد، یا دستکاری کنـــد، که به تســـهیل یا ارتکاب جـــرمی بیانجامد. یـــکی از تاثیرات روانشـــناختی مبتنی اســـت بر توان بزه هوش مصنوعی برای جلب اعتماد کاربران، که آنان را در برابر دســـتکاری‌های بعدی آسیب‌پذیر می‌کنـــد. (Weizenbaum 1976)مدت‌ها پیش، با انجام آزمایش‌های اولیـــه‌ای در مورد تعامل انســـان و بات‌ها نشـــان داد که افراد به طرز دور از انتظـــاری جزئیات زیادی در مورد زندگی شـــخصی خود فاش می‌کردند. دومین اثر روانشـــناختی به کارگزاران مصنوعی انسان‌نما، مثل ربات‌های جنسی، مربوط می‌شـــود که زمینه‌های روانشـــناختی یا اطلاعـــاتی‌ای ایجاد می‌کنند که در آنهـــا جرایم و جنایات جنسی علیه افـــراد عادی‌ســـازی می‌شـــود (De Angeli 2009). نگرانی‌های اخیـــر، تا بـــه امروز، به انـــدازه کافی مـــورد بررسی قـــرار نگرفته‌اند (Bartneck et al. 2020).

۸.۳ تهدیدات

اکنون آماده‌ایم که به بـــررسی تهدیدهای خاص بزه هوش مصنوعی که در متون پژوهشی به آنها اشـــاره شـــده است (King et al. 2019) بپردازیـــم و ارتباط آنها با نگرانی‌های کلی‌تـــر بخش قبلی را بررسی کنیم.

۸.۳.۱ بازرگانی، بازارهای سهام، و ناتوانی در پرداخت بدهی‌ها

حوزه جرایم اقتصادی توسط Archbold (1991, ch. 30) تعریف شده اســـت. این حوزه دربرگیرنده جرایم کارتلی (cartel offences)، مانند دســـتکاری قیمت‌ها و تبانی؛ معاملات باخبـــران (insider dealing)، مانند خرید و فروش اوراق بهادار بر اساس اطلاعات تجاری خصوصی؛

۸- ادعاهـــای خلاف ایـــن را می‌توان به عنوان هیاهوی صرف، نتیجـــه محدودیت‌های خاص و موردی، یا صرفاً گمراه ســـازی رد کرد. برای مثال، به ربات محاوره‌ای «یوجین گوســـتمن» https://en.wikipedia.org/wiki/Eugene_Goostman مراجعه کنید.

۹- در اصل circadian rhythms ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Circadian_rhythm م

10- https://help.twitter.com/en/rules-and-policies/twitter-impersonation-policy

و دســـتکاری بازار (market manipulation) می‌باشد. در حال حاضر، مشکلات به ویژه زمانی بروز می‌کنند که هوش مصنوعی در سه حوزه وارد می‌شود: دستکاری در بازار، دستکاری قیمت‌ها (price fixing) و تبانی (collusion)

دســـتکاری در بـــازار به عنـــوان «اقدامـــات و/ یا معاملاتی توســـط دست‌اندرکاران بازار به هدف تحت تاثیر قراردادن مصنوعی قیمت‌های بازار» تعریف می‌شـــود (Spatt 2014, 1).داشتن قصد فریب، شرطی لازم برای دستکاری در بازار است (Wellman and Rajan 2017, 11). با این همه، نشـــان داده شده است که کارگزاران مصنوعی‌ای که برای تجارت به نیابت از کاربران یا کارگزاران تجاری مصنوعی، و با توجه به موارد قانونی، طراحی شده در عمل می‌تواند چنین فریب‌کاری‌هایی را از خود نشـــان دهد. این بدان دلیل است که کارگزاران مصنوعی، «به ویژه آنانی که از مشـــاهدات واقعی یا شبیه‌سازی شده درس می‌گیرد، می‌تواننـــد تولید نشـــانک‌های (signals) بســـیـــار گمراه‌کننده را فرا بگیرنـــد» (Wellman and Rajan 2017, 14). مدل‌هایی که بازارهای شـــامل کارگزاران معاملاتی مصنوعی را شبیه‌ســـازی می‌کنند نشان داده‌اند که کارگزاران مصنوعی، از طریق یادگیری تقویتی، می‌توانند جعل سفارشات[11] (order-book spoofing) را یاد بگیرند (Martínez-Miranda, McBurney, and Howard 2016). این تکنیک مبتنی است بر «ثبت سفارشـــات، بدون هیچ قصدی برای اجرای آنها و صرفاً برای گول زدن مشتریان و فروشندگان واقعی بازار» (Lin 2016, 1289).

در این مورد، دســـتکاری بازار از سوی کارگزار مصنوعی‌ای بروز کرد کـــه هنگام کاوش در مجموعـــه کارکردی‌اش به ثبت ســـفارش‌های کاذب اقدام کرد که به ســـرعت به عنوان راهبردی ســـودآور تقویت شد. این راهبرد سپس برای کسب سود مورد سوءاستفاده قرار گرفت. سوءاستفاده‌های بیشتر از بازار، این بار با نیت انسانی، همچنین شامل موارد زیر است:

کســـب موقعیـــت در ابزاری مالی، مانند ســـهام، و ســـپس بالا بردن مصنوعی ارزش آن ســـهام از طریق تبلیغات تقلبی پیش از فروش آن موقعیت به خریداران بی‌خبر با قیمت بالا، که در بیشتر موارد پس از فروش سقوط می‌کند. (Lin 2016, 1285)

از ایـــن کلاه‌برداری در زبان عامه به عنـــوان (بالا ببر و بنداز pump-and- dump) یاد می‌شود. بات‌های اجتماعی ابزارهای موثری در انجام چنین نقشه‌هایی می‌باشند. برای نمونه، به تازگی، با استفاده از حوزه نفوذ بات‌ای در یک شبکه اجتماعی برای انتشار اطلاعات نادرست در مورد شرکتی که سهام آن خرید و فروش بسیار کمی داشت، استفاده شد. «با جهش قیمت هر سهم در عرض چند هفته از کمتر از ده سنت به بیشـــتر از ۲۰ دلار، ارزش شـــرکت بیش از ۳۶۰۰۰ درصد افزایش یافت،» (Ferrara 2015, 2). اگر چه بعید اســـت که بیشتر خریداران انســـانی تحت تاثیر چنین هرزنامه (spam) رسانه‌های اجتماعی قرار گیرنـــد، اما کارگزاران معـــاملات الگوریتمی دقیقاً بر اســـاس چنین هیجاناتی در رسانه‌های اجتماعی عمل می‌کنند (Haugen 2017, 3). این اقدامات خودکار می‌توانند اثرات قابل توجهی بر سهام کم‌ارزش و کم طرفدار (illiquid stocks) داشته باشند، که هر دو مستعد نوسانات قیمت شدید هستند (Lin 2016).

بـــه لطف توانایی‌های برنامه ریزی و اختیار کارگزاران مصنوعی، تبانی به شـــکل دستکاری در قیمت‌ها نیز می‌اتواند در سیستم‌های خودکار پدید آید. پژوهش‌های تجربی دو شرط لازم برای تبانی (غیرمصنوعی) را ذکر می‌کنند:

(۱) شرایطی که با آسان‌تر کردن هماهنگی، دشواری‌های دستیابی به تبانی کارآمد را کاهش می‌دهد؛ و (۲) شرایطی که با افزایش بی‌ثباتی بالقـــوه عدم تبانی، هزینه تبانی نکردن را افزایش می‌دهد. (Hay and Kelley 1974, 3)

آگاهی تقریباً آنی از قیمت‌ها (مثلاً از طریق واســـطی رایانه‌ای) شرط هماهنگی را برآورده می‌کند. وقتی کارگزاران مصنوعی الگوریتم‌های تغییر قیمت خود را توســـعه می‌دهند، هر کاهش قیمتی از سوی یک کارگزار، فوراً با تغییر قیمتی توســـط کارگزار دیگری دنبال می‌شود. این به خودی خود چیز بدی نیســـت، چرا که می‌تواند نشـــان‌دهنده کارآمدی بازار باشد. با این همه، این احتمال که کاهش قیمت پاسخی مشـــابه دریافت می‌کند، به عاملی بازدارنده تبدیل می‌شـــود و از این رو شـــرط مجازات را برآورده می‌کند. اگر راهبرد مشـــترک رقابت در قیمت‌ها (price-matching)، دانش مشترک باشد،[12] آنگاه الگوریتم‌ها (اگـــر منطقی باشـــند) صرفاً با کاهش ندادن قیمت‌هـــا در وهله اول، قیمت‌های بالاتـــر مصنوعی و ضمنی مورد توافـــق را حفظ می‌کنند (Ezrachi and Stucke 2017, 5). نکته مهم این است که برای ارتکاب تبانی، نیازی نیســـت که الگوریتمی به طور خاص برای تبانی طراحی شده باشد. همانطور که Ezrachi و Stucke استدلال می‌کنند، «هوش مصنوعی نقش فزاینـــده‌ای در تصمیم‌گیری ایفا می‌کند؛ الگوریتم‌ها، از طریـــق آزمـــون و خطا، می‌تواننـــد به آن پیامد [تبانی] برســـند» (Ezrachi and Stucke 2017, 5).

نبود قصـــد و عمد، بازه زمانی بسیار کوتـــاه تصمیم‌گیری، و احتمال بروز تبانی بـــه دلیل تعاملات بین کارگزاران مصنوعی، به نگرانی‌های جدی‌ای در مورد مسئولیت قانونی و نظارت دامن می‌زنند. دشواری‌های مربوط به مســـئولیت قانونی به امکان اینکه «کنش‌گر اصلی در نقشه [دستکاری] ادعایی، برنامه الگوریتمی هوش مصنوعی مستقلی است که پس از نصب اولیه، بدون هرگونه ورودی انســـانی، یا با ورودی‌های بســـیـــار کم، به کارش ادامه می‌دهـــد» (Lin 2016). اختیار کارگزاران مصنوعی، به نوبه خود، این پرسش را مطرح می‌سازد:

نهادهای نظارتی باید تعیین کننـــد که آیا این اقدام کارگزار با هدف انجام دســـتکاری صورت گرفته، یا این خواسته برنامه‌نویس بوده که

۱۱- ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Spoofing_(finance) م.

۱۲- دانش مشـــترک (common knowledge)، ویژگی‌ای است که در منطق معرفتی در مورد یک گزاره (P) و مجموعه‌ای از کرگزاران. P دانش مشترک محسوب می‌شود اگر و تنها اگر هر کارگزار به P آگاهی داشته باشـــد، هر کارگزار آگاه باشد که ســـایر کارگزاران به P آگاهی دارند و به همین ترتیب. کارگزاران می‌توانند از طریق اطلاع رسانی، دانش مشترک کسب کنند که مبنای منطقی برای اقدام هماهنگ (مثلاً حضور جمعی در یک جلسه پس از اطلاع رسانی زمان و مکان جلسه) را برای کارگزاران فراهم می‌آورد.

کارگزار چنین اقداماتی را در راستای چنین اهدافی انجام دهد؟ (Wellman and Rajan 2017, 4).

در مورد جرایم مالی مربوط به هوش مصنوعی، سرعت و سازگاری کارگزاران مصنوعی نظارت را دشوار می‌کند. معاملات پرسرعت استفاده بیشتر از الگوریتم‌ها برای اخذ تصمیمات خودکار در کمترین زمان، ثبت و اجرای سفارش‌ها، و نظارت بر سفارش‌ها پس از ثبت را، ترغیب می‌کند. (van Lier 2016, 41)

کارگزاران معاملاتی مصنوعی «در نتیجه این تغییرات، درک ما از بازارهای مالی را دگرگون می‌کنند» (van Lier 2016, 45). در عین حال، توانایی کارگزاران مصنوعی در یادگیری و بهبود توانایی‌هایشان نشان می‌دهد که این کارگزاران توانایی تدوین راهبردهای تازه را دارند، که تشخیص اقدامات آنها را به طور فزاینده‌ای دشوار کنند (Farmer and Skouras 2013).

مشکل نظارت نیز در اصل مشکل نظارت بر سیستمی متشکل از سیستم‌ها است. دلیل این امر آن است که توانایی تشخیص دستکاری در بازار، بستگی به این دارد که آیا پیامدهای دستکاری «می‌توانند در یک یا چند مورد از اجزای تشکیل‌دهنده مهار گردند، یا در واکنش زنجیره‌ای دومینو مانندی، همانند روانشناسی جمعی سرایت، گسترش می‌یابند» (Cliff and Northrop 2012, 12). اگر و زمانی که کارگزاران معاملاتی با توانایی‌های گسترده‌تری مستقر شده، و در سطح بالاتری از اختیار به فعالیت میان سیستم‌ها مختلف مشغول باشند، مثلا بتوانند مطالب رسانه‌های اجتماعی را بخوانند یا مطالبی برای آنها بفرستند (Wellman and Rajan 2017)، آن گاه است که تهدیدات نظارت میان سیستمی پدید می‌آیند. چنین کارگزارانی می‌تواتند یاد بگیرند که چگونه، برای نمونه، نقشه‌های بالا ببر و بنداز را مهندسی کنند. چنین تهدیدی در مورد راه‌حل‌های تک سیستمی مطرح نیست.

۸.۳.۲ داروهای زیان‌بار یا پرخطر

جرایمی که در این دسته جای می‌گیرند شامل قاچاق، خرید، فروش، و داشتن داروهای ممنوعه است (Archbold 1991, ch. 27). در این موارد، هوش مصنوعی می‌تواند نقشی کلیدی در قاچاق و فروش مواد ممنوعه نقش داشته باشد.

قاچاق مواد مخدر بین کسب و کارها به کمک هوش مصنوعی تهدیدی جدی محسوب می‌شود، چرا که قاچاقچیان از وسایل نقلیه بدون سرنشین مجهز به برنامه‌ریزی هوش مصنوعی و فناوری‌های ناوبری خودکار، برای بالا بردن میزان موفقیت‌شان، استفاده می‌کنند. از آنجا که نظارت و رهگیری خطوط حمل و نقل در شبکه‌های قاچاق اختلال ایجاد می‌کند، استفاده از وسایل نقلیه بدون سرنشین برای حمل و نقل کالای قاچاق، اجرای قانون را دشوارتر می‌کند. به گفته یوروپل[۱۳]، کاربرد پهپادها برای قاچاق خودکار مواد مخدر نشانگر تهدیدی افقی (horizontal threat) می‌باشد. زیردریایی‌های قاچاق کوکائین با کنترل از راه دور پیشاپیش توسط نیروهای انتظامی ایالات متحده کشف و ضبط شده‌اند (Sharkey, Goodman, and Ross 2010). وسایل نقلیه زیرآبی بدون سرنشین، یا شهپاد (UUV) نمونه خوبی از خطرات استفاده دوگانه هوش مصنوعی، و از این رو توان بالقوه آن در بزه هوش مصنوعی می‌باشد. شهپادها برای کاربردهای مشروع، مانند دفاع، حفاظت از مرزها و گشت‌زنی در آب ساخته شدند. اما، به سرعت به ابزاری موثر در فعالیت‌های غیرقانونی، و تهدیدی جدی در امر مبارزه با مواد مخدر تبدیل گشتند. شهبادها، به دلیل کارکرد مستقل از اپراتور انسانی‌شان، امکان فرار از مجازات را برای مجرمان فراهم می‌اورند (Gogarty and Hagger 2008, 3). بنابراین، اگر ردیابی نرم‌افزاری (و سخت‌افزاری) اینکه چه کسی و چه زمانی شهباد را به دست آورده ممکن نباشد، یا اگر بتوان شواهد را در صورت رهگیری شهباد از بین برد، آنگاه هیچ راه خدشه‌ناپذیری برای ربط دادن شهبادی به بکارگیرنده آن وجود ندارد (Sharkey, Goodman, and Ross 2010).همانطور که گزارش‌های مربوط به کشف زیردریایی‌های سرنشین‌دار چند میلیون دلاری در جنگل‌های ساحلی کلمبیا نشان داد، کنترل تولید زیردریایی‌ها - و در نتیجه قابلیت ردیابی آنها - امری بی‌سابقه نیست. اما برخلاف شهبادها، زیردریایی‌های سرنشین‌دار خطر انتساب جرم به خدمه و قاچاقچیان را دارند. در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶، در تامپا، فلوریدا، بیش از پانصد پرونده با موفقیت علیه قاچاقچیانی که از زیردریایی‌های سرنشین‌دار استفاده می‌کردند، در دادگاه‌ها مطرح گردید، که به طور متوسط ، به ده سال حبس منجر شد (Marrero 2016). از این رو، در مقایسه با رویکردهای سنتی قاچاق، شهبادها به روشنی دارای برتری‌اند.

مشکلی دیگر در این زمینه، به بخش مصرف‌کنندگان تجارت مواد مخدر مربوط می‌شود. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی پیش از این، تبلیغات مربوط به مواد افیونی فروخته شده بدون نسخه در توییتر را شناسایی کرده‌اند (Marrero 2016). از آنجا که می‌توان از بات‌های اجتماعی برای تبلیغ و فروش محصولات استفاده کرد، Kerr and Bornfreund (2005, 8) این سوال را مطرح می‌کنند که آیا این بات‌های رفیق (buddy bots) [یعنی بات‌های اجتماعی] می‌توانند به گونه‌ای برنامه‌ریزی شوند که قادر به ارسال و پاسخ‌دهی رایانامه باشند، یا از پیام‌رسان‌های فوری (Floridi and Lord Clement-Jones) برای ایجاد مکالمات فردی با صدها هزار یا حتی میلیون‌ها نفر در هر روز استفاده کنند، تا به کودکان پورنوگرافی یا مواد مخدر ارائه دهند، و با سوءاستفاده از ناامنی‌های ذاتی نوجوانان، محصولات و خدمات غیرضروری را به آنها بفروشند.

همانطور که این نویسندگان متذکر می‌شوند، آنچه جای نگرانی دارد این است که بات‌های اجتماعی بتوانند از مقرون‌به‌صرفه بودن ابزارهای تبلیغاتی محاوره‌ای و تک‌به‌تک برای تسهیل فروش مواد مخدر سوء استفاده کنند.

۱۳- برای ارزیابی تهدید یوروپل از جرایم جدی و سازمان‌یافته، به https://www.europol.europa.eu/socta/2017 مراجعه کنید.

۸.۳.۳ جرایم علیه اشخاص

گستره وسیعی از جرایم، از قتل گرفته تا قاچاق انسان، تحت لوای جرایم علیه اشخاص جای می‌گیرند (Archbold 1991, ch. 19). به نظر می‌آید، بزه هوش مصنوعی، تاکنون، فقط شامل(آزار و اذیت) harassment و شکنجه گردد. آزار و اذیت رفتاری عمدی و تکراری است که سبب نگرانی یا ناراحتی فرد می‌شود. بر مبنای موارد پیشین، آزار و اذیت دربردارنده دست‌کم دو پیشامد علیه شخصی می‌باشد (Archbold 1991, secs. 19–354). در مورد شکنجه، Archbold (1991, ch. 19, secs. 19–435)می‌نویسد:

یک مقام دولتی یا شخصی که در سمتی رسمی انجام وظیفه می‌کند، صرف نظر از ملیتش، اگر در بریتانیا یا هر جای دیگر، عمداً در حین انجام یا ادعای انجام وظایف رسمی خود، درد یا رنج شدیدی را به دیگری تحمیل کند، مرتکب جرم شکنجه شده است.

در مورد آزار و اذیت مبتنی بر هوش مصنوعی، متون علمی پای بات‌های شبکه‌های اجتماعی را به میان می‌کشند. کنش‌گران بدخواه می‌توانند از بات‌های شبکه‌های اجتماعی به عنوان ابزاری برای آزار و اذیت مستقیم و غیرمستقیم استفاده کنند. آزار و اذیت مستقیم با انتشار پیام‌های نفرت‌انگیز علیه شخص انجام می‌شود (Mckelvey and Dubois 2017, 16). روش‌های غیرمستقیم می‌تواند دربردارنده ریتوییت یا لایک کردن توییت‌های منفی و تحریف نظرسنجی‌ها برای ایجاد توهم دشمنی گسترده علیه شخصی باشد (McKelvey and Dubois 2017). علاوه بر این، یک مجرم بالقوه می‌تواند با تحریف طبقه‌بندی‌های فراگرفته شده، و ساختارهای داده‌ای تولید شده بر مبنای تعاملات کاربری (مکالمات)، به تخریب خودکار اجتماعی شخص دیگری دست بزند.

این همان اتفاقی است که در مورد ربات توییتر اجتماعی بدفرجام مایکروسافت، «Tay»، رخ داد، که با یادگیری از تعاملات کاربری، به ارسال «توییت‌های مستهجن و تحریک‌آمیز» علیه یک فعال طرفدار حقوق زنان دست زد (Neff and Nagy 2016a). از آنجا که امکان به هم‌آمیختگی چنین مواردی که می‌توانند آزار و اذیت تلقی شوند با کاربرد آزادانه بات‌های شبکه‌های اجتماعی وجود دارد، منابع حقوقی می‌باید به روشنی مرز بین این دو را مشخص کرده و هرگونه ابهامی را برطرف کنند (McKelvey and Dubois 2017). برخی از این اقدامات می‌تواند مشمول آزار و اذیت به معنای رفتار غیرقابل قبول اجتماعی، اما نه قانونی، گردد. سایر فعالیت‌ها ممکن است به آستانه آزار و اذیت جنایی برسند.

در این موارد، اثبات مسئولیت دردسرآفرین است. برای مثال، در مورد Tay، از «تصمیم به انتشار Tay در توییتر، پیکرافزاری که مشکلات آزار و اذیت در آن بسیار مشهود است» به شدت انتقاد شد (Neff and Nagy 2016a). با این همه، اگر بناست «فناوری‌ها به درستی و برای کاری که طراحی شده‌اند مورد استفاده قرار گیرند»، کاربران نیز از سرزنش مبرا نیستند (Neff and Nagy 2016a). تفاوت دیدگاه‌ها و نظرات در مورد آزار و اذیت توسط بات‌های اجتماعی در مواردی که عنصر روانی جرم (مشخصا) بر اساس قصد و نیت در نظر تعیین می‌شود، اجتناب‌ناپذیر است. این بدان دلیل است که انتساب قصد، تابعی از مهندسی، زمینه کاربرد، تعامل انسان و کامپیوتر و ادراک است که توافقی در مورد جزییات و وزن هر مولفه وجود ندارد.

وقتی صحبت از شکنجه می‌شود، خطر بزه هوش مصنوعی در صورتی محتمل می‌شود که برنامه‌ریزی هوش مصنوعی و توانایی‌های خودرایی را در کارگزاری مصنوعی ویژه بازجویی ادغام کرد. به عنوان مثال، پلیس مرزی ایالات متحده، تشخیص خودکار فریب را در نمونه اولیه ربات نگهبانی ادغام کرده است (Nunamaker et al. 2011). انگیزه استفاده از هوش مصنوعی در بازجویی به خاطر ظرفیت آن برای تشخیص بهتر فریب، شبیه‌سازی ویژگی‌های انسانی (مثلاً صدا) و مدل‌سازی‌های عاطفی در راستای بازی دادن متهم می‌باشد (McAllister 2016). با این حال، کارگزاری مصنوعی با چنین قابلیت‌هایی می‌تواند شکنجه کردن یک قربانی را نیز یاد بگیرد (McAllister 2016, 19). برای فرد مورد بازجویی، این خطر وجود دارد که کارگزاری مصنوعی به تکنیک‌های شکنجه روانی (مثلاً تقلید از افرادی که فرد شکنجه شونده می‌شناسدشان) یا فیزیکی روی آورد. علیرغم تصورات غلط، متخصصان باتجربه بر این باورند که شکنجه عموماً روشس ناکارآمد برای استخراج اطلاعات است (Janoff-Bulman 2007). با این همه برخی کنش‌گران بدخواه ممکن است کاربرد هوش مصنوعی را روش بینابینی بهینه‌ای بین رنج‌کشیدن و وادار کردن فرد به دروغ گفتن یا گیج شدن و از هوش رفتن تلقی کنند.

همه اینها ممکن است بدون دخالت انسان اتفاق بیفتد. چنین فاصله‌ای بین مجرم و عنصر مادی جرم، دلیل دیگری است که شکنجه را به تهدیدی منحصر به فرد تحت لوای بزه هوش مصنوعی تبدیل می‌کند. سه عامل به طور مشخص می‌تواند به استفاده از کارگزاران مصنوعی برای شکنجه دامن زند (McAllister 2016, 19-20). اول، بازجویی شونده احتمالاً می‌داند که کارگزار مصنوعی قادر به درک درد یا تجربه همدلی نیست؛ و بنابراین بعید است که نرم‌دلی نشان دهد و بازجویی را متوقف کند. بدون دل‌سوزی، صرف وجود یک بازجوی کارگزار مصنوعی می‌توانند تسلیم فرد از روی ترس شود. طبق قوانین بین‌المللی، این احتمالاً - اما به طور مبهم - شامل جرم (تهدید) شکنجه است (Solis 2016, 437-85). دوم، استفاده از کارگزار مصنوعی به استفاده‌کننده این امکان را می‌دهد که خود را از نظر احساسی جدا کند. سوم، استفاده‌کننده همچنین می‌تواند خود را از نظر فیزیکی جدا کند؛ به عبارت دیگر، طبق تعاریف فعلی شکنجه، آنها مرتکب عنصر مادی جرم نخواهند شد. مزایایی چون اثربخشی (نبود دل‌رحمی)، انگیزه استفاده‌کننده (احساسات کمتر) و مسئولیت مخدوش شده (جدایی فیزیکی)، به آسان‌تر کردن اعمال شکنجه منجر می‌شود. این عوامل همچنین می‌تواندکنش‌گران دولتی یا خصوصی را به استفاده از کارگزاران مصنوعی برای بازجویی ترغیب کند. اما

ممنوعیت هوش مصنوعی برای بازجویی (McAllister 2016, 5) ممکن است با واکنشی مشابه آنچه در مورد ممنوعیت سلاح‌های خودرای دیده شد، مواجه شود. «بسیاری [ممنوعیت] را یک راه حل ناپایدار یا غیرعملی می‌دانند» (Solis 2016, 451) اگر این نگرش وجود داشته باشد که هوش مصنوعی می‌تواند در حفاظت و ایمنی کلی جمعی مفید باشد. آنگاه، احتمال پذیرش محدودیت در استفاده به طور بالقوه بیشتر از گزینه ممنوعیت است.

در مورد شکنجه مبتنی بر هوش مصنوعی، مسئولیت قانونی مشکلی مبرم است (McAllister 2016، 24). همانند دیگر شکل بزه هوش مصنوعی، کارگزار مصنوعی نمی‌تواند به خودی خود واجد شرایط عنصر روانی جرم باشد. این بدان خاطر است که کارگزار مصنوعی دارای هیچ قصد و نیتی نیست و توانایی نسبت دادن هر گونه معنایی به اعمال خود را نیز ندارد. با توجه به اینکه رایانه‌هایی پیاده‌سازی‌کننده کارگزاران مصنوعی، ماشین‌های نحوی، نه معنایی (به معنایی که در بخش اول این کتاب مورد بحث قرار گرفته است)، هستند، بنابراین آنها می‌توانند دست به انجام اقدامات و تغییراتی بزنند بدون اینکه هیچ معنایی به آنها نسبت دهند. معنا صرفاً در حیطه عمل‌گران انسانی باقی می‌ماند (Taddeo and Floridi 2005, 2007). کارگزاران مصنوعی، به عنوان سیستم‌های بی‌فکر و بی‌ذهن و انباره‌ای ساده از کارگزاری، نمی‌توانند مسئولیت اخلاقی یا مسئولیتی در قبال اعمال خود بپذیرد (اگرچه ممکن است از نظر سببی در قبال آنها پاسخگو باشند، همانطور که قبلاً در Floridi and Sanders (2004)استدلال کرده‌ام).

اتخاذ رویکرد مسئولیت کیفری سختگیرانه‌ای، که در آن مجازات یا خسارت می‌تواند بدون اثبات تقصیر اعمال شود (Floridi 2016a)، می‌تواند راهی برای خروج از این مشکل ارائه دهد. مسئولیت کیفری سختگیرانه، به جای صرفا تکیه بر مسئولیت مدنی، آستانه قصد برای جرم را کاهش می‌دهد. اما در این رابطه، (McAllister 2016, 38) استدلال می‌کند که مسئولیت مدنی سختگیرانه انتخاب مناسبی نیست، چرا که از طراح کارگزار مصنوعی این انتظار غیرمنطقی را دارد که امکان این را که کارگزار مصنوعی، به گونه‌ای غیرقابل پیش‌بینی، اعمال شکنجه را یاد بگیرد، از پیش در نظر بگیرد . به گفته Grut، توسعه و استقرار چنین بازجویان هوش مصنوعی غیرقابل پیش‌بینی، پیچیده و مستقلی، به این معنی است که «انتظار اعمال کنترل وتوی قابل توجهی بر عملیات آنها از اپراتورهای انسانی [یا مستقر کنندگان]، حتی کمتر واقع‌بینانه است» (Grut 2013, 11). حتی اگر کنترل مطرح نباشد، مجازات معمول برای مسئولیت ناشی از نقص محصول، جریمه نقدی است. که با توجه به حساسیت بالقوه هرگونه نقض حقوق بشر ناشی از آن، این مجازات نه منصفانه است و نه بازدارنده. (McAllister 2016). از این رو، بزه هوش مصنوعی با مسئولیت سخت‌گیرانه، مستلزم تدوین دستورالعمل‌های خاص صدور حکم برای اعمال مجازات متناسب با جرم است، حتی اگر جرم عمدی نباشد، همانطور که در مورد صدور حکم زندان برای قتل غیرعمد [با مسئولیت محوری] شرکت‌ها صدق می‌کند.

این سوال که دقیقاً چه کسی باید بابت جرایم ناشی از هوش مصنوعی علیه شخص (مانند بسیاری از کاربردهای هوش مصنوعی) با حبس روبرو شود، دشوار است، چرا که «مشکل دست‌های متعدد» (Van de Poel et al. 2012) و مسئولیت پخش‌شده آن را با دشواری مواجه می‌کند واضح است که نمی‌توانکارگزاری مصنوعی را مسئول دانست. با این حال، تعدد کنش‌گران، تعیین اینکه مسئولیت با چه کسی است را دشوار می‌سازد - آیا با شخصی است که کارگزار مصنوعی را را سفارش داده و آن را بکار می‌گیرد، یا با سازندگان آن، یا با قانون‌گذاران و سیاست‌گذارانی که استقرار چنین کارگزارانی را در دنیای واقعی مجاز دانسته‌اند (یا از آن جلوگیری نکرده‌اند) (McAllister 2016, 39). جرایم جدی، شامل آسیب‌های جسمی و روانی، که توسط قانون‌گذاران پیش‌بینی نشده‌اند، با تمام ابهامات و نارساییهای قانونی‌شان، می‌توانند زیر لوای بزه هوش مصنوعی جای گیرند. این انگیزه‌ای است برای گسترش یا شفاف‌سازی نظریه‌های مسئولیت قانونی مشترک (joint liability) موجود.

۸.۳.۴ جرایم جنسی

جرائم جنسی مربوط به هوش مصنوعی که در متون پژوهشی به آنها اشاره شده عبارتند از: تجاوز (یعنی دخول بدون رضایت)، تعدی جنسی (یعنی لمس جنسی بدون رضایت) و مقاربت یا فعالیت جنسی با فردی زیر سن قانونی. در زمینه تجاوز و تعدی جنسی، عدم رضایت با دو شرط محقق می‌شود (Archbold 1991, secs. 20–10):

رضایت قربانی نباید وجود داشته باشد، و مجرم همچنین نباید باوری معقول به رضایت داشته باشد.

هوش مصنوعی زمانی به این جرایم ارتباط پیدا می‌کند که از طریق تعامل پیشرفته انسان و رایانه، دومی به ترویج کالاپنداری (objectification) جنسی یا سوءاستفاده و خشونت جنسی می‌پردازد، و به طور بالقوه (به معنای بسیار سست) میل جنسی به جرائم جنسی را شبیه‌سازی و از این رو افزایش می‌دهد. بات‌های اجتماعی می‌توانند به ترویج جرائم جنسی بپردازند، و De Angeli خاطرنشان می‌کند که

ناسزاگویی و مکالمات جنسی از موارد رایج مراودات ناشناس با (De Angeli and Brahnam 2008, Rehm 2008, Veletsianos, Scharber, and Doering 2008)] کارگزاران مکالمه‌ای می‌باشند].

(De Angeli 2009, 4

شبیه‌سازی جرائم جنسی با استفاده از ربات‌های جنسی فیزیکی (از این پس بات‌های جنسی - sexbots) امکان‌پذیر است. برداشت کلی از بات‌های جنسی آن است که دارای

ظاهری انسان‌نما؛ (Friis, Pedersen, and Hendricks) توانایی حرکت؛ و (Gebru et al.) سطحی از هوش مصنوعی (توانایی‌های احساسی، پردازش و پاسخ به محرک‌های پیرامونی) می‌باشد.

(Danaher 2017)

پدیده بات‌های جنسی گسترش قابل توجهی داشته‌اند (Döring, Mohseni, and Walter 2020, González-González, Gil-Iranzo, and Paderewski-Rodríguez 2021). برخی از بات‌های جنسی برای تقلید از جرائم جنسی، مانند تجاوز به بزرگسالان و کودکان طراحی شده‌اند (Danaher 2017, 6-7). نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد که تمایل به امتحان کردن بات‌های جنسی یا داشتن فانتزی‌های تجاوز امری شایع است (Danaher 2017)، اگرچه لزوماً داشتن هر دو تمایل برای یک فرد رایج نیست. هوش مصنوعی می‌تواند برای تسهیل بازنمایی جرائم جنسی، تا حدی که به کمک توانمندی‌های پیشرفته در مکالمه و تعاملات بالقوه فیزیکی تا اندازه‌ای که مرز واقعیت و خیال را محو کند، مورد استفاده قرار گیرد، اگرچه تا این زمان هیچ نشانه‌ای از تجربه جسمانی واقع‌گرایانه در آینده نزدیک وجود ندارد.

با توجه به نقش سببی کارگزاران مصنوعی بیش از حد انسان‌نما در حساسیت‌زدایی مجرم نسبت به جرائم جنسی (یا حتی افزایش میل به ارتکاب آنها)، آنچه مایه نگرانی است تعامل با بات‌های اجتماعی و جنسی می‌باشد (De Angeli 2009, 7, Dan-aher 2017, 27-8). با این حال، همانطور که (De Angeli 2009) می‌گوید، این «ایرادی است که اغلب در مورد بازی‌های ویدیویی خشونت‌آمیز مطرح می‌شود و اختلافات زیادی در مورد آن وجود دارد (Freier 2008, Whitby 2008)». همچنین می‌توان فرض کرد که اگر هرزه‌نگاری پرخشونت تشویقی برای جرایم جنسی است، پس به قیاس اولی[۱۴]، شبیه‌سازی تجاوز - مثلاً وقتی بات جنسی نشانی از رضایت را بروز نمی‌دهد یا صریحاً عدم رضایت خود را نشان می‌دهد - نیز به همین مشکل دامن می‌زند. با این وجود، مطالعه‌ای از مطالعاتی که به مطالعاتی (meta-meta- study) در این زمینه پرداخته‌اند نتیجه می‌گیرد که ما باید «این فرضیه که هرزه‌نگاری در افزایش تجاوزات جنسی نقش دارد را کنار بگذاریم» (Ferguson and Hartley 2009). چنین عدم قطعیتی، همانطور که Danaher 2017, 27–8) استدلال می‌کند)، بات‌های جنسی (و احتمالاً بات‌های اجتماعی نیز) می‌توانند به افزایش، یا کاهش جرایم جنسی فیزیکی که مستقیماً به افراد آسیب می‌زنند بیانجامند، یا در واقع هیچ تاثیری در آن نداشته باشند. بنابراین، آسیب‌های غیرمستقیم به جرم‌انگاری بات‌های جنسی منجر نگردیده است.[۱۵] بنابراین، جرایم جنسی به عنوان حوزه‌ای از بزه هوش مصنوعی همچنان پرسشی باز است.

۸.۳.۵ سرقت و کلاهبرداری، جعل اسناد و جعل هویت

بزه هوش مصنوعی جعل اسناد و جعل هویت را به سرقت و کلاهبرداری غیرشرکتی پیوند می‌زند، که دارای پیامدهایی برای استفاده از یادگیری ماشینی در کلاهبرداری‌های شرکتی می‌باشد. در مورد سرقت و کلاهبرداری غیرشرکتی، این فرآیند دو مرحله دارد. در ابتدا، داده‌ها شخصی و عواید [تراکنش‌های مالی]، با استفاده از هوش مصنوعی، گردآوری می‌شود، سپس با استفاده از داده‌های شخصی سرقت شده و سایر روش‌های هوش مصنوعی، تلاش می‌شود هویتی جعل شود که مقامات بانکی را متقاعد به انجام تراکنش (به عبارتی، سرقت و کلاهبرداری بانکی) کند. در مرحله اولیه بزه هوش مصنوعی برای سرقت و کلاهبرداری، به سه روش از شگردهای هوش مصنوعی در گردآوری داده‌های شخصی بهره گرفته می‌شود..

اولین شگرد، شامل کاربرد بات‌های رسانه‌های اجتماعی برای هدف قرار دادن کاربران در مقیاسی بزرگ و با هزینه کم است . این شگرد از ظرفیت این بات‌ها برای ارسال مطالب، تقلید از افراد، و متعاقباً جلب اعتماد از طریق درخواست‌های دوستی یا «دنبال کردن» در تارنماهایی مانند توییتر، لینکدین و فیس‌بوک بهره می‌برد (Bilge et al. 2009). هنگامی که یک کاربر درخواست دوستی را می‌پذیرد، یک مجرم بالقوه به اطلاعات شخصی‌ای مانند موقعیت مکانی، شماره تلفن یا سابقه روابط کاربر دسترسی پیدا می‌کند که معمولاً فقط در دسترس دوستان پذیرفته شده آن کاربر می‌باشد (Bilge et al. 2009). بسیاری از کاربران به اصطلاح دوستانی را اضافه می‌کنند که آنها را نمی‌شناسند، که شامل بات‌های نرم‌افزاری نیز می‌شود. جای تعجب ندارد که چنین حملاتی که حریم خصوصی را به خطر می‌اندازند، میزان موفقیت بالایی دارند. در آزمایش‌های پیشین، بات اجتماعی‌ای موفق شد ۳۰ تا ۴۰ درصد از کاربران را به طور کلی (Bilge et al. 2009) و ۶۰ درصد از کاربرانی را که دوست مشترکی با بات داشتند را مورد سوءاستفاده قرار دهد (Boshmaf et al. 2013). بات‌های همسانه‌سازی هویت (identity-cloning bots)، به طور متوسط، در پذیرش ۵۶ درصد از درخواست‌های دوستی خود در لینکدین موفق بوده‌اند (Bilge et al. 2009). چنین همسانه‌سازی هویتی می‌تواند به دلیل وجود چندین حساب کاربری برای یک کاربر در یک تارنما (یکی واقعی و دیگری جعل شده توسط شخص ثالثی) سوءظن ایجاد کند. از این رو، همسانه‌سازی هویتی از یک شبکه اجتماعی به شبکه دیگر، از بروز این سوءظن‌ها پرهیز می‌کند. همانطور که پیش از این اشاره شد، به دلیل نظارت ناکافی، چنین همسانه‌سازی هویتی بین تارنماها شگردی موثر است (Bilge et al. 2009).

شگرد دوم برای گردآوری داده‌های شخصی، که با اعتماد حاصل از دوست‌شدن با کاربران رسانه‌های اجتماعی سازگار است (و حتی می‌تواند بر پایه آن باشد)، تا حدودی از بات‌های اجتماعی محاوره‌ای برای مهندسی اجتماعی استفاده می‌کند (Alazab and Broadhurst 2016, 12). این زمانی روی می‌دهد که هوش مصنوعی «با برقراری پیوند با قربانی، و با هدف بهره‌برداری از آن رابطه نوظهور با قربانی برای به دست آوردن اطلاعات، یا دسترسی به رایانه او سوءاستفاده می‌کند» (Chantler and Broadhurst 2008,

۱۴-در اصل a fortiori ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Argumentum_a_fortiori م.

15- S. D'Arcy and T. Pugh, 'Surge in paedophiles arrested for importing life-like child sex dolls.' The Independent, 31 July 2017, https://www.independent.co.uk/news/uk/crime/paedophiles-uk-arrests-child-sex-dolls-lifelike-border-officers-aids-silicone-amazon-ebay-online-nca-a7868686.html

65). اگرچه شـواهدی از اثربخشی چنین مهندسی اجتماعی مبتنی بر بات‌ها در متون پژوهشی پیدا می‌شـود، اما با توجه به توانایی‌های محدود فعلی هوش مصنوعی محاوره‌ای، وقتی صحبت از فریب‌کاری خودکار (automated manipulation) بـه صورت فردی و بلندمدت بـه میان می‌آید، جـای تردید دارد. با این همه، بـه عنوان راه حلی کوتاه مدت، مجرمان ممکن اسـت از شبکه گسـترده‌ای از بات‌های اجتمـاعی فریبنده برای کشـف افـراد آسیب‌پذیر اسـتفاده کنند. پـس از فریب‌کاری‌های اولیه مبتنی بر هـوش مصنوعی، می‌توان از داده‌های شخصی گردآوری شـده برای تولید «آشنایی‌های نزدیکتر، همدلی و صمیمیت‌های گرم‌تر که منجر به افشـای داده‌های بیشتر می‌شـود» اسـتفاده کرد (Graeff 2013a, 5). پس از کسب اعتماد، آشنایی و داده‌های شـخصی اولیه از کاربر، مجرم می‌تواند مکالمه را در محیط دیگری مانند پیام‌رسـان‌های خصوصی ادامه دهند، جایی که کاربر فرض می‌کند هنجارهای حریم خصوصی رعایت می‌شـوند (Graeff 2013b). از اینجـا به بعـد -و این اهمیت زیادی دارد -برای جبران بسیاری از کاسـتی‌های مکالمه‌ای هوش مصنوعی می‌توان از سـایبورگ‌ها (cyborg)، انسان‌هایی با دستیار بات (یا برعکس)، بهره گرفت (Chu et al. 2010). از این رو، مجرمان می‌توانند از قابلیت‌های مکالمه‌ای محدود هوش مصنوعی به عنـوان ابزاری قابل قبول برای جمع‌آوری داده‌های شخصی استفاده کنند.

سومین شگرد برای گردآوری داده‌های شخصی از کاربران، [حملات] طعمه‌گذاری (phishing) خودکار اسـت. معمـولاً، اگر مجرم پیام‌ها را به انـدازه کافی برای کاربر مورد هدف قرارگرفته شخصی‌سـازی نکنـد، طعمه‌گـذاری ناموفق خواهد بـود. حـملات طعمه‌گذاری هدفمند و شخصی‌سازی‌شـده (معروف بـه طعمه‌گذاری تک آماج - spear phishing)، کـه چهار برابر موفق‌تر از روش عمومی هسـتند (Jagatic et al. 2007)، به تلاش‌های فشرده‌ای نیاز دارد. با این همه، طعمه‌گذاری تک آماج مقرون به صرفه با اسـتفاده از خودکارسـازی امکان‌پذیر است (Bilge et al. 2009). پژوهش‌گران کارایی روش‌های یادگیری ماشینی در تولید پیام‌های شخصی‌سازی‌شده برای کاربران را نشان داده‌اند (Seymour and Tully 2016).

در مرحله دوم کلاهبرداری بانکی با پشتیبانی هوش مصنوعی، از هوش مصنوعی در جعل هویت اسـتفاده می‌شود، از جمله به بهره‌گیری از پیشـرفت‌های اخیر در فناوری‌های ترکیب صدا (Bendel 2019). با استفاده از توانایی‌های طبقه‌بندی و تولید یادگیری ماشینی، نرم‌افزار ادوبی (Adobe)، بـا بهـره‌وری از یادگیری تقابـلی (adversarial)، می‌تواند الگوی گفتار شخصی و فردی افراد را بر اساس بیست دقیقه از صدای ضبط شـده آنها بازتولید کند. Bendel استدلال می‌کند که بازسازی صدا با پشـتیبانی هوش مصنوعی، تهدیدی منحصر به فرد در زمینه سـرقت و کلاهبرداری است که برای مجرمان این امکان را فراهـم می‌آورد که از VoCo و Co [نرم‌افـزار ویرایش و تولید صدای Adobe] برای باز کردن قفل درها، گاوصندوق‌ها، وسایل نقلیه و غیره در سیسـتم‌های حفاظتی زیست‌سنجی (biometric) استفاده کرده و وارد شوند یا به آنها دسترسی پیدا کنند. با استفاده از صدای مشتری، آنها [مجرمان] می‌توانند با بانک مشـتری یا سایر موسسات صحبت کـرده و اقدام به گردآوری داده‌های حسـاس بکنند، یا تراکنش‌های حیاتی یا مخرب انجام دهند. بدین‌سـان، انواع سیستم‌های حفاظتی مبتنی بر گفتار رخنه‌پذیر می‌شـوند. (Bendel 2019, 3) سال‌هاست که کلاهبرداری مربوط بـه کارت اعتباری عمدتاً یک جرم برخطی[16] بوده اسـت. این کلاهبرداری زمانی روی می‌دهد که «کارت اعتباری از راه دور اسـتفاده شـده، و فقط بـه جزئیـات کارت اعتباری نیاز هسـت» (Delamaire, Abdou, and Pointon 2009, 65). از آنجا که کلاهبرداری کارت اعتباری معمولاً نه به تعامل فیزیکی نیاز دارد و نه به خود کارت، هوش مصنوعی می‌تواند با بازسـازی صدا یا کمک به گردآوری اطلاعات شـخصی لازم، نقشی کلیدی در کلاهبرداری ایفا کند. در مورد کلاهبرداری شـرکتی، هوش مصنوعی مورد اسـتفاده برای تشـخیص [کلاهبرداری]، می‌تواند ارتـکاب کلاهبرداری را نیز آسان‌تر کند. به طور مشخص، مدیران دخیل در کلاهبرداری مالی، با آگاهی کامل در مورد شـگردها و نرم‌افزارهای تشخیص کلاهبرداری که معمولاً اطلاعات عمومی بوده و به راحتی قابل دسترس، می‌توانند روش‌های کلاهبرداری‌شـان را تطبیق داده تا تشخیص آنها به ویژه با تکنیک‌های موجود، دشوارتر گردد. (Zhou and Kapoor 2011, 571) این کاربـرد هوش مصنوعی، بیـش از آنکه نمونه مشـخصی از بزه هوش مصنوعی باشد، نشـانگر تهدیدات اتکای بیش از حد به هوش مصنوعی در تشخیص کلاهبرداری است، که در واقع می‌تواند کمکی بـرای کلاهبرداران باشـد. این سـرقت‌ها و کلاهبرداری‌ها در درجه اول در مـورد منابع مالی در دنیای واقعی اسـت. این موضوع که آیا بات‌های اجتماعی می‌تواننـد در زمینه بازی‌های برخطی با بازیکنان بسیـار (massively multiplayer online game – MMOG) مرتکب جرم شـوند یا خیر، تهدیدی مربوطبه دنیای مجازی است. بازی‌های برخطی در بیشـتر موارد اقتصادهای پیچیـده‌ای دارند که در آن‌ها عرضـه اقلام درون بـازی به طور مصنوعی محدود بـوده و کالاهای ناملمـوس درون بازی می‌توانند، در صورتیکه کـه بازیکنان مایل به پرداخـت پول برای آنها باشـند، در دنیای واقـعی ارزش پیدا کنند. در برخی موارد، قیمت اقلام به بیش از ۱۰۰۰ دلار آمریکا می‌رسـد (Chen et al. 2004, 1). بنابرایـن جای تعجب نیسـت که در نمونه تصـادفی‌ای از ۶۱۳ مـورد پیگرد قانونی از جرایـم بازی‌های آنلاین در تایوان در سـال ۲۰۰۲، در ۱۴۷ مورد، سـارقان اموال مجازی از شناسه‌های (credentials) کاربران سوءاستفاده کرده و ۵۲ بار هویت آنها را دزدیده‌اند (Chen et al. 2005). چنین جرایمی مشابه استفاده از بات‌های اجتماعی در سـرقت و کلاهبـرداری در مقیاس بزرگ در پایگاه‌های رسـانه‌های اجتماعی است. پرسش این است که آیا هوش

16- Office for National Statistics, 'Crime in England and Wales, Year Ending June 2016. Appendix Tables no. June 2017: 1–60'. https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/crimeandjustice/adhocs/006256estimatesofexperiencesandperceptionsofantisocialbehaviourinenglandcrimesurveyenglandandwalescsewyearendingjune2016andselectedyearsfromtheyearendingdecember1996

مصنـــوعی می‌تواند در این فضای جرایم مجازی مورد اتهام قرار گیرد یا خیر.

۸.۴ راه‌حل‌های ممکن

پـــس از طرح دورنمـــایی از بزه هـــوش مصنوعی و بحـــث در مورد ظرفیت‌هـــای آن، زمـــان آن رسیده اســـت که به تجزیـــه و تحلیل راه‌حل‌های موجود بپردازیم، که موضوع این بخش است.

۸.۴.۱ مقابله با نوظهوری

چندیـــن راه‌حل قانونی و فناورانه وجود دارد که می‌توان آنها را هنگام پرداختن بـــه کارکردهای نوظهـــور (emergent behaviour) در نظر داشت. راه‌حل‌های قانونی شامل محدود کردن خودمختاری و اختیار کارگزاران یا اســـتقرار آنها می‌گردد.برای مثال، کشور آلمان با حذف مقررات دست‌وپاگیر شـــرایطی فراهم آورده است که در آن آزمایش خودروهای خودران مجاز اســـت، به شـــرطی که خودروها به ســـطح غیرقابل قبولی از اختیار نرسند، .هدف از این کار «گردآوری داده‌های تجـــربی و دانش کافی برای تصمیم‌گیری منطقی در مورد تعدادی از مسائل اساسی» میباشد (Pagallo 2017, 7). راه حل مورد نظر از این قرار اســـت که اگر قانون‌گذاری، ســـطح بالایی از اختیار برای کارگزار مصنوعی مشـــخصی را ممنوع نکرده‌است، قانون میباید این آزادی را بـــا لزوم راه‌حل‌های فناورانه برای جلوگیری از اعمال مجرمانه یا ترک فعل‌های نوظهور پس از استقرار، پیوند زند.

یک راه‌حل این اســـت که سازندگان را ملزم کنیم که فقط در صورتی از کارگزاران مصنوعی اســـتفاده کنند که آنها دارای لایه‌های تمکین قانونی در زمان اجرا باشند. این لایه‌ها مشخصات اعلانی (declarative) قواعـــد قانونی را دریافت کرده و به اعمال محدودیت‌هایی در کارکرد زمـــان اجرای کارگـــزاران مصنوعی می‌پردازنـــد. رویکردهای تمکین قانونی زمان اجرا، اگر چه هنوز زمینه پژوهشی فعالی اســـت، شـــامل معماری‌هایی بـــرای پیرایش طرح‌های کارگـــزار مصنوعی که دارای ناسازگاری‌های قانونی است (Meneguzzi and Luck 2009, Vander-elst and Winfield 2018a)، و چارچوب‌های صوری مبتنی بر منطق زمانی[۱۷] قابل اثبات که به گزینش، پیرایش، و تولید طرح‌های کارگزار مصنوعی با توجه به هنجارهای تمکینی اقدام می‌کنند، می‌شود (Van Riemsdijk et al. 2013, Van Riemsdijk et al. 2015, Dennis et al. 2016). در سیســـتم‌های چند کارگزاری، بزه هوش مصنوعی می‌تواند نـــاشی از رفتار گروهی باشـــد. بنابراین، لایه‌هـــای تمکین قانونی در سطح سیســـتم چند کارگزاری، می‌تواند برنامه‌های کارگزار مصنوعی انفـــرادی را برای جلوگیری از اقدامات جمعی نادرســـت اصلاح کنند (Uszok et al. 2003, Bradshaw et al. 1997, Tonti et al. 2003). اساســـاً، چنین راه‌حل‌های فنی‌ای، با استفاده از قواعد قانونی از پیش تعریف شـــده در کارگـــزاری مصنوعی یا سیســـتمی چند کارگزاری، تمکین [قانونی] انضباطی‌ای را مطرح می‌سازد که عدم رعایت قانون را ناممکن می‌ســـازند، دست کم تا آنجا که هرگونه اثبات صوری قابل تعمیم به دنیای واقعی است (Andrighetto et al. 2013, 4:105).

امـــا تغییر از رویکردی صرفاً ضابطه‌مدار (regulation) (که انحراف از هنجار را از نظر عینی مسدود نمی‌کند) به رویکردی انضباطی (regi-mentation)، با در نظر گرفتن تأثیرات آن بر دموکراسی و نظام حقوقی، ممکن اســـت چندان مطلوب نباشـــد. این رویکردها پیاده‌سازی‌ای از مفهوم «برنامه به مثابه قانون» (code- as-law) پیشـــنهادی لسیگ (Lessig 1999) می‌باشد که «کد نرم‌افزار را به خودی خود به عنوان ناظر قانونی در نظر می‌گیرد، با بیان این که معماری تولید شده توسط آن می‌توانـــد به عنوان ابزاری برای کنترل اجتماعی کاربران آن عمل کنـــد» (Graeff 2013a, 4). با این حال، Hildebrandt (2008, 175) به درستی در مخالفت با این موضوع می‌گوید:

در حالی که برنامه رایانه نوعی هنجارمندی مشابه قانون ایجاد می‌کند، اما فاقد آن اســـت - دقیقاً به این دلیل که قانون نیســـت... به چالش کشیدن آن در دادگاه ممکن نیست. این کاستی بزرگی در رابطه بین قانون، فناوری و دموکراسی است.

اگر نبود چالش قانونی گریبانگیر رویکرد برنامه به مثابه قانون اســـت، پـــس به طریق اولی، پرداختن به بزه هوش مصنوعی نوظهور از طریق لایه استدلال حقوقی‌ای متشکل از برنامه‌های هنجاری اما چالش‌ناپذیر (در مقایســـه با قانون چالش‌پذیری که از آن مشـــتق می‌شود) نیز با همان دشواری‌ها روبرو خواهد بود.

شبیه‌ســـازی اجتماعی می‌تواند به مشـــکلی مســـتقل بپـــردازد که در آن مالـــک کارگـــزاری مصنـــوعی می‌تواند تصمیـــم بگیرد خارج از قانـــون و هرگونـــه الزامـــات لایـــه اســـتدلال قانـــونی عمل کند (Vanderelst and Winfield 2018b, 4). ایده اصلی این است که پیش از استقرار کارگزار مصنوعی در شرایط واقعی، از شبیه‌سازی به عنوان بستری آزمایشی استفاده شود. به عنوان مثال، در مورد بازار [سهام]، نهادهـــای نظارتی به عنوان «مرجع صـــدور گواهینامه» عمل کرده و الگوریتم‌های معاملاتی جدید را در «شبیه‌ساز سیستم» اجرا می‌کنند تا تأثیر احتمالی آنها را بر رفتار کلی سیستم ارزیابی کنند، پیش از آن که به مالک یا سازنده الگوریتم اجازه دهند آن را «به صورت زنده»به کار گیرند. (Cliff and Northrop 2012, 19)

شـــرکت‌های خصوصی می‌توانند تامین مالی چنین شبیه‌سازی‌های اجتمـــاعی گســـترده‌ای را بـــه عنـــوان کالایی عمومی و بـــه عنوان جایگزیـــنی بـــرای (یـــا علاوه بـــر) اقدامـــات ایمنی اختصـــاصی به گردن گیرنـــد (Cliff and Northrop 2012, 21). اما شبیه‌ســـازی‌ای اجتماعی مدلی از سیســـتمی ذاتاً پرآشـــوب (chaotic) است که آن را به ابـــزاری ضعیف بـــرای پیش‌بینی موارد خـــاص تبدیل می‌کند (Edmonds and Gershenson 2015, 12). با این همه، بخت موفقیت این ایده زیاد اســـت چرا که تمرکزش بر شناسایی امکان رویدادهای قبلاً پیش‌بینی نشده و نوظهور در سیستمی چند کارگزاری می‌باشد (Edmonds and Gershenson 2015, 13).

۸.۴.۲ پرداختن به مشکل مسئولیت قانونی

اگرچه مســـئولیت [قانونی] موضوع گســـترده‌ای اســـت، اما در مورد

۱۷-در اصل temporal logic ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Temporal_logic

بـــزه هـــوش مصنوعی، غالبـــا چهار مـــدل در نظر گرفته می‌شـــوند (Hallevy 2011, 13): مســـئولیت مســـتقیم، ارتکاب توســـط دیگری (perpetration-by-another)، مســـئولیت فرماندهی، و پیامد طبیعی و احتمالی (natural-probable-consequence).

مدل مسئولیت مستقیم، عناصر واقعی و ذهنی [جرمی] را به کارگزار مصنوعی انتســـاب می‌دهد، که نشـــان‌دهنده‌ی تغییری چشـــمگیر از دیـــدگاه انســـان‌محورانه‌ی کارگزاران مصنوعی به عنـــوان ابزار، به ســـمت کارگزاران مصنوعی به عنوان تصمیم‌گیرندگان (بالقوه برابر) اســـت (van Lier 2016). برخی بر این باورند که کارگزاران مصنوعی دارای مســـئولیت مستقیم هســـتند چرا که «فرآیند تجزیه و تحلیل در سیســـتم‌های هوش مصنوعی با فرآیند درک انسان هم‌سو است» (Hallevy 2011, 15). برداشـــت ما از این گفته این است که، همانطور که Dennett (1987) مطرح ســـاخت، می‌توان، بـــرای اهداف عملی، به شـــکلی با کارگـــزاران برخورد کرد که انـــگار دارای حالات ذهنی (mental states) می‌باشند. با این همه، محدودیت این مدل آن است که کارگزاران مصنوعی دارای شـــخصیت حقـــوقی و عاملیت (مجزا) نیســـتند. بنابرایـــن، صرف نظر از اینکه آیا ایـــن امر در عمل مطلوب اســـت یا نه، نمی‌توان کارگزاری مصنوعی را به تنهایی از نظر قانونی مســـئول دانســـت. به همین منوال، اشاره شده اســـت که کارگزاران مصنوعی نمی‌توانند به حکم مجرمیت اعتراض کنند؛ «اگر شـــخصی نتواند در دادگاه حاضر شود، نمی‌تواند به جرم خود اعتراض کند، که این امر مجـــازات را به نظم و انضبـــاط (discipline) تغییر می‌دهد» (Hildebrandt 2008, 178). علاوه بـــر ایـــن، کارگـــزاران مصنـــوعی نمی‌تواننـــد از نظر قانونی مشـــمول عنصر ذهنی گردنـــد. این بدان معناســـت که «دیدگاه حقوقی رایج، ربات‌ها را از هر نوع مســـئولیت کیفری مســـتثنی می‌کند، چرا که آنها فاقد مؤلفه‌های روانشـــناختی مانند قصد و نیت یا خودآگاهی می‌باشند» (Pagallo 2011, 349).

نبود حالات ذهنی واقعی زمانی روشن می‌شود که در نظر بگیریم چگونه درک کارگزار مصنوعی از نمادی (مفهومی) در بنا کردن آن بر نمادهای نحوی بیشتری خلاصه می‌شود (Taddeo and Floridi 2005, 2007). این امر، عنصر روانی جرم را در هاله‌ای از ابهام قرار می‌دهد. نبود ذهن گناهکار مانع از انتساب وضعیت ذهنی به کارگزار مصنوعی نمی‌شود. به همین شـــکل، شـــرکتی می‌تواند وضعیت ذهنی کارکنان خود را به خود منتســـب کند و از این رو به عنوان یک ســـازمان مســـئولیت بپذیرد. اما مســـئول دانســـتن کارگزاری مصنوعی همچنان مستلزم داشـــتن شخصیت حقوقی است. مشـــکل دیگر این است که مسئول دانستن کارگزاری مصنوعی به تنهایی می‌تواند پذیرفتنی نباشد، چرا که به ســـلب مسئولیت از عوامل انسانی در پشت کارگزاران مصنوعی (مثل مهندسان، کاربران یاشرکت‌ها) می‌انجامد؛ که احتمالاً از قدرت بازدارندگی قانون جزا می‌کاهد.

برای اطمینان از مؤثر بودن قانون جزا، می‌توانیم بار مسئولیت قانونی را بر دوش انســـان‌ها - و شرکت‌های بزرگ یا ســـایر دست‌اندرکاران قانـــونی - که تغییری (از نظر کیفری بد) در سیســـتم ایجاد کرده‌اند، بیندازیم. این عوامل انسانی می‌توانند مهندسان، کاربران، فروشندگان و غیره باشـــند. اگر طراحی ضعیف و نتیجه ناکارا است، مسئولیت آن با همه عوامل انسانی دست‌اندرکار می‌باشد (Floridi 2016a). دو مدل بعدی که در مقالات مورد بحث قرار گرفته‌اند، در این راســـتا حرکت می‌کنند و تمرکزشـــان بر مسئولیت افراد یا ســـایر اشخاص حقوقی درگیر در تولید و استفاده از کارگزاران مصنوعی است.

مـــدل ارتکاب توســـط دیگـــری (Hallevy 2011, 4)، کـــه از قصد و انگیـــزه به عنوان معیـــاری برای عنصر روانی جرم اســـتفاده می‌کند، کارگـــزاران مصنوعی را به عنوان ابـــزاری در ارتکاب جرم می‌بیند که در آن «طـــرفی که جرم را ترتیب می‌دهد (مرتکب توســـط دیگری) مرتکب واقعی است». ارتکاب توســـط دیگری «سه کاندیدای انسانی برای مســـئولیت» را به دادگاه جنایی فرا می‌خواند: برنامه‌نویســـان، ســـازندگان، و کاربران ربات‌هـــا [کارگزاران مصنـــوعی]» (Pagallo 2017, 21). روشـــن‌کردن قصد و انگیـــزه از اهمیت زیادی در کاربرد ارتکاب توســـط دیگری برخوردار است. در مورد رسانه‌های اجتماعی، «برنامه‌نویسانی که آگاهانه دست به توسعه بات‌های اجتماعی با هدف مشـــارکت در اقدامات غیراخلاقی می‌زنند، آشـــکارا مقصر هستند» (de Lima Salge and Berente 2017, 30). برای شـــفافیت بیشـــتر، Arkin (2008) پیشـــنهاد می‌کند که طراحان و برنامه‌نویسان می‌باید اطمینـــان حاصل کنند که کارگـــزاران مصنـــوعی از هرگونه فرمان غیرقانونی سرپیچی می‌کنند، دستوری که فقط برنامه‌نویس می‌تواند صریحاً آن را ندیده بگیرد. چنین روشی، هرگونه ابهامی در مورد قصد و نیت، و در نتیجه مسئولیت، را می‌زداید (Arkin and Ulam 2012). بنابراین، برای اینکه فرد مســـتقرکننده‌ی کارگزاری مصنوعی مسئول شـــناخته شـــود، می‌باید با قصد و انگیزه آسیب‌رســـانی پیش‌فرض «می‌توانـــد اما آسیبی نخواهد رســـاند» کارگزار مصنـــوعی را نادیده گرفته باشـــد. همراه با کنترل‌های فناورانه و در نظر گرفتن کارگزاران مصنوعی صرفاً به عنوان ابزاری برای بزه همش مصنوعی، مدل ارتکاب توسط دیگری به مواردی می‌پردازد که فرد با انگیزه ارتکاب بزه هوش مصنوعی از کارگزاران مصنوعی استفاده می‌کند.

مـــدل مســـئولیت فرماندهی، کـــه از آگاهی به عنـــوان ملاک عنصر روانی جرم اســـتفاده می‌کند، مســـئولیت را متوجه هر افســـر نظامی که از جرایم ارتکابی توســـط نیروهای خود مطلع بوده (یا باید مطلع می‌بوده) اما اقدامات معقولی برای جلوگیری از آنها انجام نداده است، می‌کند؛ در آینده، این می‌تواند شـــامل کارگزاران مصنوعی نیز بشود (McAllister 2016). در مواردی که سلســـله مراتب فرماندهی وجود دارد، مثـــل نیروهای نظامی و انتظامی، مدل مســـئولیت فرماندهی با مدل ارتکاب توســـط دیگری سازگار اســـت (یا حتی ممکن است به عنوان نمونه‌ای از آن در نظر گرفته شـــود). این مدل معمولاً در مورد چگونگی «پخش مسئولیت بین فرماندهان، افسران مسئول بازجویی و طراحان سیســـتم» صراحـــت دارد (McAllister 2016, 39). با این حال، «موارد دوره‌ای چون پیچیدگی‌های فزاینده برنامه‌نویسی، روابط ربات‌ها و انسان‌ها و ادغام در ساختارهای سلسله مراتبی، پایداری این

نظریه‌ها را زیر سوال می‌برد» (McAllister 2016, 39).
مدل مسئولیت پیامد طبیعی و محتمل، از سهل‌انگاری یا بی‌احتیاطی به عنوان معیاری برای عنصر روانی جرم استفاده می‌کند. این مدل به مواردی از بزه هوش مصنوعی می‌پردازد که در آن برنامه‌نویس و کاربر کارگزار مصنوعی نه قصد ارتکاب جرم را دارند و نه دارای آگاهی قبلی از آن هستند (Hallevy 2011). اگر آسیب، پیامد طبیعی و محتمل اقدامات آنها باشد و اگر آنها با بی‌احتیاطی یا سهل‌انگاری دیگران را در معرض خطر قرار دهند (Hallevy 2011)، مثل کاربرد هوش مصنوعی برای دستکاری در بازار سهام نوظهور (Wellman and Rajan 2017)، آنگاه مسئولیت آن بر عهده سازنده و کاربر خواهد بود
مسئولیت پیامد طبیعی و محتمل و مسئولیت فرماندهی مفاهیم جدیدی نیستند. هر دو شباهت‌هایی با اصل مسئولیت آمر[18] دارند که در قوانینی به قدمت حقوق روم دیده می‌شود، و بر اساس آن، مالک برده مسئول هرگونه خسارتی است که آن شخص ایجاد می‌کند (Flo-ridi 2017c). با این حال، ممکن است همیشه روشن نباشد که کدام برنامه‌نویس مسئول کدام بخش برنامه بوده است، یا در واقع تا چه حد برنامه‌ی حاصل، نتیجه‌ی برنامه اولیه، یا گسترش آتی آن برنامه توسط سیستم یادگیری ماشینی بوده است.(Williams 2017, 41)
چنین ابهامی برخی را بر آن واداشته که پیشنهاد ممنوعیت استفاده از کارگزاران مصنوعی «برای رسیدگی به مسائل کنترل، امنیت و پاسخگویی»، در مواقعی که احتمال بزه هوش مصنوعی نوظهور می‌رود، را مطرح کنند (Joh 2016, 18). چنین رویکردی، دست کم، مسئولیت نقض چنین ممنوعیتی را روشن می‌کند. با این حال، برخی دیگر معتقدند که با توجه به تهدیدات ناشی از بزه هوش مصنوعی نوظهور، باید با دقت چنین ممنوعیتی را در برابر تهدیدات ناشی از مانع‌تراشی بر سر راه نوآوری متوازن کرد. بنابراین ارائه تعریف مناسبی از معیار سهل‌انگاری بسیار مهم خواهد بود (Gless, Silverman, and Weigend 2016). چنین تعریفی تضمین می‌کند که ممنوعیت کامل به عنوان تنها راه حل در نظر گرفته نشود، چرا که در نهایت ما را از طراحی کارگزاران مصنوعی که از نظر ایمنی از انسان‌ها برترند باز می‌دارد.

۸.۴.۳ بررسی نظارت

چهار سازوکار اصلی برای پرداختن به مساله نظارت در بزه هوش مصنوعی در دسترس است. اول، ابداع پیش‌بینی‌کننده‌های (predictors) بزه هوش مصنوعی با استفاده از اطلاعات زمینه‌ای است. این روش از محدودیت‌های روش‌های طبقه‌بندی عمومی‌تر یادگیری ماشینی، که ویژگی‌های مورد استفاده در تشخیص می‌توانند برای گریز نیز مورد استفاده قرارگیرند، فراتر می‌رود. پیش‌بینی‌کننده‌های خاص کلاهبرداری مالی می‌توانند ویژگی‌های موسسات (Zhou and Kapoor 2011) مانند اهداف (مثلاً اینکه اهمیت مزایا بیش از هزینه‌ها است، ساختار (مثلاً نبود گروه نظارتی) و ارزش‌های اخلاقی (یا نبودشان) در مدیریت را در نظر بگیرند. اما نویسندگان [مقاله] نمی‌گویند که کدام یک از این ارزش‌ها واقعاً دارای خاصیت پیش‌بینی‌کنندگی هستند. از جمله پیش‌بینی‌کننده‌های سرقت هویت، مانند همسانه‌سازی (cloning) پروفایل، شامل پرسش از کاربران در مورد اینکه که آیا مکان «دوستی» که به آنها پیام می‌دهد، مطابق انتظار آنها هست یا نه (Bilge et al. 2009).
مکانیسم دوم از شبیه‌سازی اجتماعی برای کشف الگوهای جرم استفاده می‌کند (Wellman and Rajan 2017). کشف الگو در مواردی می‌باید با محدودیت‌های ربط دادن هویت‌های برون‌خطی به فعالیت‌های برخطی آنها بسازد. به عنوان مثال، در بازارهای [سهام]، ربط دادن چندین سفارش نهاد قانونی مشخصی ساده نیست و به تلاش‌های زیادی نیاز دارد؛ در نتیجه، «شناسایی الگوریتم‌های دستکاری‌کننده ممکن است در عمل ممکن نباشد» (Farmer and Skouras 2013, 17). علاوه بر این، در رسانه‌های اجتماعی، «دشمنی فرضی با کنترل و بهره‌گیری از چندین هویت برخطی، به عضویت سیستم مورد نظرش در می‌آید تا به خرابکاری در کاربرد مشخصی بپردازد» (Boshmaf et al. 2012, 4).
راه‌حل سازوکار سوم برای مشکل ردیابی، جای دادن سرنخ‌های آشکار در اجزایی است که ابزارهای بزه هوش مصنوعی را تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال می‌توان به ردپاهای فیزیکی تولیدکنندگان سخت‌افزار کارگزاران مصنوعی، مانند شهبادهای مورد استفاده در قاچاق مواد مخدر، یا اثر انگشت در نرم‌افزار هوش مصنوعی شخص ثالث اشاره کرد (Sharkey, Goodman, and Ross 2010). این روش مورد استفاده نرم‌افزار بازسازی صدای Adobe است که ته‌نقشی (watermark) در صدای تولید شده قرار می‌دهد (Bendel 2019). با این حال، عدم آگاهی و نبود کنترل بر سازندگان اجزای ابزار هوش مصنوعی (مورد استفاده در اقدامات غیرقانونی)، روش ردیابی از طریق ته‌نقش‌ها و شگردهای مشابه را با محدودیت‌هایی مواجه می‌کند.
هدف سازوکار چهارم نظارت میان سیستمی است و از خودسازماندهی بین سیستم‌ها (van Lier 2016) برای رسیدن به آن استفاده می‌کند. این ایده ابتدا در Luhmann and Bednarz (1995) مطرح شد.شروع این سازوکار با مفهوم‌سازی (Floridi 2008a) سیستمی (مثلاً وبگاه رسانه اجتماعی) که نقش یک کارگزار اخلاقی را بر عهده می‌گیرد و سیستم دومی (مثلاً بازار [سهام]) که نقش کنش‌پذیر (patient) اخلاقی را بر عهده می‌گیرد، می‌باشد.[19] کنش‌پذیراخلاقی می‌تواند هر دریافت‌کننده اقدامات اخلاقی‌ای باشد (Floridi 2012b). در مفهوم‌سازی (van Lier 2016) اینها همگی به عنوان سیستم در نظر گرفته شده‌اند: در پایین‌ترین سطح، کارگزاری مصنوعی یا انسانی؛ در سطحی بالاتر، هر سیستم چند گزاره‌ای مانند یک پیکرافزار رسانه اجتماعی، بازارهای [سهام] و غیره؛ و با تعمیم بیشتر، هر سیستمی

۱۸- در اصل respondent superior ببینید https://en.wikipedia.org/wiki/Respondeat_superior.

۱۹- صفت «اخلاقی» (moral) برگرفته از مقاله مذکور است که رفتار غیرآدابی(unethical) را به عنوان عملی که از مرزهای سیستمی فرا می‌رود، در نظر می‌گیرد. آنچه در اینجا مورد نظر است اقدامات یا ترک فعل‌های مجرمانه‌ای است که می‌تواند از نظر اخلاقی، منفی، خنثی یا مثبت ارزیابی گردد. کاربرد «مرامی» برای پرهیز از ارائه نادرست مقاله مذکور است، و نه به این معنی که قانون جزا با اخلاق مطابقت دارد.

از سیستم‌ها. از این رو، هر سیستم انسانی، مصنوعی یا ترکیبی از این دست می‌تواند به عنوان کنش‌پذیری اخلاقی یا کارگزاری اخلاقی شناخته شود.

اینکه آیا کارگزاری واقعاً اخلاقی است یا نه، به این بستگی دارد که آیا کارگزار می‌تواند دست به انجام اقداماتی بزند که از نظر اخلاقی واجد شرایط هستند، نه به اینکه کارگزار اخلاقی می‌تواند، یا باید، از نظر اخلاقی مسئول آن اقدامات شناخته شود (Floridi 2012b). ون لیر (van Lier) با اتخاذ این تمایز بین کارگزار اخلاقی و کنش‌پذیر اخلاقی، فرایندی را برای نظارت و رسیدگی به جرایم و تاثیرشان در همه سیستم‌ها پیشنهاد می‌کند. این فرآیند شامل چهار مرحله است که در اینجا توصیفی کلی از آن، همراه با مثال‌های مشخص، بدست می‌دهیم:

- گزینش اطلاعات (information-selection) از سوی کارگزار اخلاقی از اقدامات داخلی‌اش که به کنش‌پذیر اخلاقی اومربوط می‌شوند (برای مثال، مطالب ارسالی کاربران رسانه‌های اجتماعی)؛
- واگویی (utterance) اطلاعات گزینش شده از سوی کارگزار اخلاقی به کنش‌پذیر اخلاقی (برای مثال، در جریان گذاشتن بازار مالی از مطالب ارسالی در رسانه‌های اجتماعی)؛
- ارزیابی (assessment) هنجاری بودن اقدامات واگفته از سوی کنش‌پذیر اخلاقی (برای مثال، اینکه آیا مطالب ارسالی در رسانه‌های اجتماعی بخشی از یک کلک بالا ببر و بنداز هستند یا نه)؛
- و بازخوردی (feedback) که کنش‌پذیراخلاقی در اختیار کارگزار اخلاقی می‌گذارد (برای مثال، در جریان گذاشتن وبگاه رسانه اجتماعی‌ای از در جریان بودن کلک بالا ببر و بنداز از سوی کاربری، که پس از آن، وبگاه رسانه اجتماعی باید دست به اقدام بزند).

این مرحله نهایی، «حلقه بازخوردی را که می‌تواند چرخه‌ای از یادگیری ماشینی ایجاد کند که در آن عناصر اخلاقی به طور همزمان گنجانده می‌شوند» را تکمیل می‌کند .(van Lier 2016, 11) به عنوان مثال، این چرخه می‌تواند شامل یادگیری و تطبیق هنجارهای رفتاری وبگاه رسانه اجتماعی‌ای در ارتباط با بازار [سهام] باشد. از فرآیندهای خودسازماندهی مشابه می‌توان در دیگر بخش‌های بزه هوش مصنوعی استفاده کرد. ایجاد نمایه کاربری‌ای در توییتر (کارگزار اخلاقی) می‌تواند از جهت سرقت هویت (گزینش اطلاعات) برای فیس‌بوک (کنش‌پذیر اخلاقی) دارای اهمیت باشد. پس از در جریان گذاشتن فیس‌بوک در مورد نمایه کاربری به تازگی ایجاد شده در توییتر (واگویی)، فیس‌بوک می‌تواند با پرسیدن از کاربر مربوطه (درک) تشخیص دهد که آیا نمایه جدید مشمول سرقت هویت می‌شود یا نه و سپس توییتر برای انجام اقدام مناسب (بازخورد) در جریان بگذارد

۸.۴.۴ پرداختن به جنبه روانی

دو نگرانی اصلی در مورد عنصر روانی بزه هوش مصنوعی وجود دارد: گمراه‌سازی کاربران، و (در مورد هوش مصنوعی انسان‌نما) ایجاد اشتیاق ارتکاب جرم در کاربر. در حال حاضر، پژوهشگران فقط به بررسی راه‌کارهایی در مورد دوم پرداخته‌اند، و هنوز راه‌حلی برای اولین مورد ارائه نشده است.

اگر مشکل کارگزاران مصنوعی انسان‌نما است، دو رویکرد برای حل آن ممکن می‌باشد. اول، ممنوع یا محدود کردن کارگزاران مصنوعی انسان‌نمایی که امکان شبیه‌سازی جرم را فراهم می‌آورند. چنین رویکردی، سرانجام به به فراخوان محدود کردن کارگزاران مصنوعی انسان‌نما به طور کلی می‌رسد، چرا که آنها «دقیقاً همان نوع ربات‌هایی [کارگزاران مصنوعی] هستند که احتمال سوءاستفاده از آنها زیاد است» (Whitby 2008, 6). مواردی که در آنها بات‌های اجتماعی آگاهانه یا ناآگاهانه، با در نظر گرفتن جنسیت طراحی شده‌اند... جذابیت و واقع‌گرایی کارگزاران مونث [این پرسش را مطرح می‌کند: آیا] بات‌های اجتماعی مشوق کلیشه‌های جنسیتی هستند [و] این چه تاثیری بر زنان واقعی برخط دارد؟ (De Angeli 2009)

پیشنهاد مطرح شده این است که شبیه‌سازی ویژگی‌های انسان‌نمایانه، مانند داشتن ظاهر زنانه یا مردانه، یا مشخصات نژادی یا قومی، برای بات‌های اجتماعی پذیرفتنی نباشد. در مورد بات‌های جنسی که جرائم جنسی را شبیه‌سازی می‌کنند، همچنین پیشنهاد می‌شود که «مجموعه‌ای از قوانین که به بهبود اخلاق جنسی اجتماعی کمک می‌کند» وضع شده و بات‌ها ملزم به رعایت آنها گردند، هنجارهای [رفتارهای] نابردبارانه به خوبی روشن شود (Danaher 2017, 29–30)

پیشنهاد دوم، که با پیشنهاد اول ناسازگار است، استفاده از کارگزاران مصنوعی انسان‌نما برای مقابله با جرائم جنسی شبیه‌سازی‌شده است. برای مثال، در مورد سوءاستفاده از کارگزاران آموزشی مصنوعی، «توصیه می‌شود که واکنش‌های کارگزار به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود تا از سوءاستفاده بیشتر از دانش‌آموزان جلوگیری شده یا به محدودیت آنها بیانجامد» (Veletsianos, Scharber, and Doering 2008, 8). دارلینگ (Darling 2015, 14) استدلال می‌کند که این امر نه تنها «با حساسیت‌زدایی و پیامدهای منفی رفتار افراد مقابله می‌کند، بلکه مزایای درمانی و آموزشی استفاده از ربات‌های خاص را که بیشتر همراه هستند تا ابزار، حفظ می‌کند».

پیاده‌سازی این پیشنهادات بستگی به این دارد که بخواهیم کدام طرف را غیرقانونی کنیم، تقاضا، عرضه ، یا هر دو را. کاربران را می‌توان مشمول مجازات دانست. اما در عین حال، می‌توان استدلال کرد که همانند سایر جرایم مربوط به «فسق و فجور»، تأمین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان را نیز می‌توان به جرم تسهیل و تشویق اعمال خلاف مورد پیگرد قانونی قرار داد. در واقع، می‌توان فقط آنها را، یا ترجیحاً آنها را، تحت تعقیب قرار داد، کاری که در حال حاضر در بسیاری از کشورها در مورد مواد مخدر غیرقانونی صورت می‌گیرد. (Danaher 2017, 33)

۸.۵ تحولات آتی

دانسته‌های ما از بزه هوش مصنوعی هنوز دارای ابهامات زیادی است، از نظر تهدیدات مخصوص حوزه‌های مشخص، تهدیدات عمومی، و راه‌حل‌ها. پژوهش‌های بزه هوش مصنوعی هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارند، اما با توجه به بررسی حاضر، می‌توان پنج محور برای آینده پژوهش‌های بزه هوش مصنوعی ترسیم کرد.

۸.۵.۱ بخش‌های بزه هوش مصنوعی

درک بهتر بخش‌های هوش مصنوعی نیازمند گسترش آگاهی فعلی ما است، به‌ویژه در مورد کاربرد هوشِ مصنوعی در بازجویی، سرقت و کلاهبرداری در فضاهای مجازی (مثلاً بازی‌های برخطی با دارایی‌های نامشهود که در دنیای واقعی با ارزشند)؛ و کارگزاران مصنوعی که در بازار سهام دستکاری می‌کنند (که به نظر می‌رسد فقط شبیه‌سازی‌های تجربی آن مورد مطالعه قرار گرفته باشد). نگرانی در مورد حملات مبتنی بر مهندسی اجتماعی منطقی است، اما در حال حاضر، هنوز شواهد کافی از آنها در دنیای واقعی وجود ندارد. جای خالی قتل و تروریسم در پژوهش‌های بزه هوش مصنوعی بارز است، اگرچه با توجه به فناوری‌های تشخیص الگو مبتنی بر هوش مصنوعی (مثلاً برای شناسایی و گمراه‌سازی مجرمان بالقوه، یا در مواردی که افرادی از گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه به شکلی ناعادلانه مورد ظن قرار می‌گیرند)، پهپادهای مسلح و وسایل نقلیه خودران - که همگی آنها هم کاربردهای قانونی دارند و هم جنایی - توجه به این بخش‌ها را ضروری می‌سازد.

۸.۵.۲ کاربرد دوگانه

ماهیت رقمی هوش مصنوعی، کاربرد دوگانه آن را ساده می‌سازد (Moor 1985, Floridi 2010a). این بدان معناست که می‌توان از برنامه‌های کاربردی‌ای که برای کاربردهای مشروع طراحی شده‌اند، برای ارتکاب جرایم جنایی استفاده کرد (در فصل ۱۲، هنگام بررسی جعل عمیق (deepfake) و اخبار جعلی، به این نکته بازخواهم گشت). برای مثال، شهپادها را در نظر بگیرید. هرچه هوش مصنوعی بیشتر توسعه یابد و پیاده‌سازی‌های آن فراگیرتر شود، خطر استفاده‌های مخرب یا مجرمانه از آن بیشتر می‌شود. عدم درک این تهدیدات، می‌تواند به طرد اجتماعی و وضع مقررات بیش از حد سختگیرانه برای فناوری‌های هوش مصنوعی بیانجامد. به همین ترتیب، محدودیت‌های روزافزون در استفاده و توسعه هوش مصنوعی، می‌تواند از مزایای این فناوری برای افراد و جوامع بکاهد.

چنین محدودیتی هم‌اکنون در مورد پژوهش‌های یادگیری ماشینی ممیزه‌های ظاهری مردان همجنس‌گرا و دگرجنس‌گرا وجود دارد (Wang and Kosinski 2018)، چرا که تشخیص داده شد که دسترسی جامعه پژوهشی به نتایج کامل آن (برنامه و ساختارهای داده‌ای فراگرفته) ضریب خطر بالایی داشت - محدودیتی که به قیمت از دست رفتن تکرارپذیری علمی تمام شد. حتی زمانی که چنین محدودیت‌های پرهزینه‌ای روی [سیستم‌های] هوش مصنوعی ضرورتی ندارد، همانند تعبیه ته‌نقش‌ها در فناوری بازساخت صدای شرکت Adobe، سازندگان خارجی و بدخواه در آینده می‌توانند این فناوری‌ها را بازتولید کنند. به پژوهش‌های بیشتری برای پیش‌بینی استفاده دوگانه از هوش مصنوعی فراتر از روش‌های معمول، و نیزاثربخشی سیاست‌های تحدیدی انتشار فناوری‌های هوش مصنوعی نیاز می‌باشد. این امر به ویژه در مورد کاربرد هوش مصنوعی در امنیت رایانه‌ای (cybersecurity) صادق است.

۸.۵.۳ امنیت

مطالعات مربوط به بزه هوش مصنوعی نشان می‌دهد که در حوزه امنیت رایانه‌ای، هوش مصنوعی نقشی بدخواهانه و تهاجمی ایفا می‌کند. این ایفای نقش هم‌گام است با توسعه و استقرار سیستم‌های دفاعی هوش مصنوعی برای افزایش تاب‌آوری آنها در رویارویی با حملات، و استواری در پیش‌گیری از حملات، و نیز مقابله با تهدیدات نوظهور، در حال آشکار شدن است (Yang et al. 2018). چالش بزرگ رایانه‌ای DARPA در سال ۲۰۱۶ نقطه عطفی در نشان دادن کارایی رویکرد ترکیبی تهاجمی-دفاعی هوش مصنوعی بود. در طی این چالش نشان داده شد که هفت سیستم هوش مصنوعی قادر به شناسایی و رفع آسیب‌پذیری‌های خود و در عین حال کند و کاو در سیستم‌های رقیب و بهره‌برداری از آسیب‌پذیری‌های آنها هستند. در سال ۲۰۱۸، IBM مرکز عملیات امنیت شناختی را راه‌اندازی کرد. این مرکز، از الگوریتم یادگیری ماشینی‌ای بهره می‌برد که از داده‌های امنیتی با و بدون ساختار موسسه‌ای، «از جمله زبان انسانی غیردقیق وب‌نوشت‌ها، مقالات، گزارش‌ها»، برای تشریح موضوعات امنیتی و تهدیدات با هدف بهبود شناسایی، کاهش و پاسخ به تهدیدات استفاده می‌کند.

اگرچه سیاست‌گذاری (برای مثال با تعریف سازوکارهای نظارتی) ، به روشنی نقشی کلیدی در کاهش و رفع خطرات استفاده دوگانه پس از استقرار ایفا می‌کنند، اما پرداختن به این تهدیدات در مرحله طراحی اولویت دارد. گزارش‌های اخیر در مورد هوش مصنوعی مخرب، مانند گزارش (Brundage et al. 2018)، حکایت از آن دارند که چطور «بهترین شانس ما برای مقابله با رخنه (hacking) خودکار نیز به واسطه هوش مصنوعی است». برعکس، بررسی‌های این فصل نشان می‌دهند که اتکای بیش از حد به هوش مصنوعی می‌تواند نتیجه معکوس نیز داشته باشد. همه اینها تاکیدی است بر نیاز بیشتر به پژوهش‌های بیشتر، نه تنها در مورد هوش مصنوعی در امنیت رایانه‌ای، بلکه همچنین در مورد جایگزین‌های هوش مصنوعی، مانند عوامل فردی و اجتماعی.

۸.۵.۴ افراد

بحث‌های جاری، احتمال عوامل روانی، چون اعتماد، را در نقش مجرمانه هوش مصنوعی مطرح می‌کند. اما هنوز پژوهش‌های کافی در مورد عوامل شخصی‌ای که می‌توانند در ایجاد بزه‌کاران هوش مصنوعی، از قبیل برنامه‌نویسان و کاربران هوش مصنوعی در آینده موثر باشند، انجام نشده است.

اکنون زمان سرمایه‌گذاری در مطالعات بلند مدت (longitudinal studies) و تحلیل‌های چند متغیره، که پیشینه‌های تحصیلی، جغرافیایی و فرهنگی قربانیان و مجرمان، یا حتی توسعه‌دهندگان خیرخواه هوش مصنوعی را در بر می‌گیرد، فرا رسیده است. چنین پژوهش‌هایی، می‌توانند در پیش‌بینی گرد هم آمدن افراد برای ارتکاب بزه هوش مصنوعی مفید باشند. آنها همچنین می‌توانند در ارزیابی اثرگذاری ارائه مباحث اخلاقی در رشته علوم رایانه و آموزش کاربران

برای اعتماد کمتر به کارگزاران فضای مجازی که می‌توانند بر مبنای هوش مصنوعی باشند، مفید باشند.

۸.۵.۵ سازمان‌ها

در سال ۲۰۱۷، یوروپل (Europol)،پس از چهار سال مطالعه، گزارش جامعی در مورد تهدیدات جرایم خطرناک و سازمان‌یافته منتشر کرد که در آن به ارتباط جرایم فناوری با ریخت‌شناسی (topology) خاص سازمان‌های جنایی اشاره شده بود. متون پژوهشی در مورد بزه هوش مصنوعی حاکی از آنند که در سازمان‌های جنایی مانند کارتل‌های مواد مخدر که از منابع خوبی برخوردارند و بسیار سازمان‌یافته هستند، هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. برعکس، فعالیت سازمان‌های جنایی موردی در تاریک‌وب (dark web)، به شیوه‌ای است که یوروپل از آن به عنوان جرم به مثابه خدمت (crime- as-a-service) یاد می‌کند. چنین خدمات جنایی به طور مستقیم بین خریدار و فروشنده فروخته می‌شود، احتمالا به عنوان بخشی از جرمی بزرگتر، که هوش مصنوعی در آینده می‌تواند آن را تشدید کند (مثلاً با فراهم آوردن امکان رخنه به نمایه‌های [کاربری]).۲۰ در طیفی متشکل از سازمان‌های بزه هوش مصنوعی یکپارچه تا سازمان‌های سیال، فرصت‌های زیادی برای زد و بندهای مجرمانه وجود دارد. شناسایی سازمان‌های بدون جایگزین، یا آنهایی که به نظر می‌رسد در انواع مختلفی از بزه‌های هوش مصنوعی دست داشته باشند، درک ما را از ساختار و کارکرد بزه هوش مصنوعی در عمل افزایش می‌دهد. اگر بخواهیم رشد اجتناب‌ناپذیر آتی بزه هوش مصنوعی را با موفقیت ردیابی و مختل کنیم، ضرورت دارد که درک خود از این محورهای چهارگانه را گسترش دهیم. امیدواریم، کار (King et al. 2019) و این فصل، انگیزه‌ای باشد برای پژوهش‌های بیشتر در مورد نگرانی‌های بسیار جدی، رو به رشد، و نسبتاً ناشناخته در مورد بزه هوش مصنوعی. هر چه زودتر این پدیده جدید جرم را درک کنیم، زودتر می‌توانیم به وضع سیاست‌های پیشگیرانه، کاهش‌دهنده، بازدارنده و جبرانی بپردازیم.

۸.۶ فرجام: از کاربردهای شرورانه هوش مصنوعی تا هوش مصنوعی در خدمت جامعه

در این فصل، در راستای درک تهدیدات اساسا منحصر به فرد و محتمل بزه هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیلی روشمند از آن ارائه گردید. این بررسی بر مبنای تعریف خلاف‌آمدی (counterfactual) کلاسیک هوش مصنوعی که در فصل ۱ دیدیم و با این فرض که هوش مصنوعی شکل جدیدی از کارگزاری (نه هوشمندی) را ارائه می‌دهد می‌باشد. در این فصل، تمرکز من بر هوش مصنوعی به عنوان انباره‌ای از کارگزاری هوشمند خودکار، همانطور که در قسمت اول کتاب دیدیم، و بر مسئولیت نهایی انسان در کاربرد غیراخلاقی و غیرقانونی از چنین کارگزاری مصنوعی‌ای بوده است. توصیف من از تهدیدات بر حسب زمینه و بزه‌های مشخص، و همچنین به طور کلی از نظر توانایی‌های هوش مصنوعی و مواردی چون نوظهوری، مسئولیت‌پذیری، نظارت، و روانشناسی بود. سپس به بررسی راه‌کارهای موجود یا قابل طراحی برای مقابله با بزه هوش مصنوعی پرداختیم. رویکرد من در این بحث تمرکز بر موضوعات کلی و فرا زمینه‌ای بود برای بدست دادن تصویری به روز از راه‌کارهای موجود اجتماعی، فناورانه، و قانونی و محدودیت‌های آنها. تجزیه و تحلیل کاربردهای بزه‌کارانه یا «شرورانه» از هوش مصنوعی در اینجا به پایان می‌رسد. اکنون می‌توانیم به چیزی بسیار مثبت و سازنده‌تر روی آوریم: کاربرهای هوش مصنوعی در خدمت به جامعه، که موضوع فصل بعدی است.

ادامه دارد





دومینیک آپیا نقاش سوئیسیِ فرا واقع گرابود. نقاشی‌های او سناریوهای تخیلی از شهرها، مناظر و فضاهای داخلی را به تصویر می‌کشد که عناصر آشنا مانند رویا در کنار هم قرار گرفته‌اند: یک کلیسای جامع تبدیل به ایستگاه راه‌آهن می‌شود، دریای مدیترانه از متروی پاریس فوران می‌کند و اتاقی با کودکان ناپدید شده در نقاط مختلف تاریخ تولد: ۲۹ ژوئیه ۱۹۲۶، ژنو، سوئیس فوت: ۸ ژانویه ۲۰۱۷، ژنو، سوئیس



نگاره یا نگاره هایی از دومنیک آپیا که در پایان هر قسمت این پی آیند، بی تکرار به شما تقدیم خواهیم کرد

۲۰- برای این منظور، یک جستجوی سطحی برای «هوش مصنوعی» در بازارهای برجسته تاریک‌وب، نتیجه منفی را به همراه داشت. به طور خاص، در طی پژوهش ارائه شده در (King et al. 2019، جستجوی ما شامل این بازارها شد : «Silk Road 3.1»، «Dream Market» و «Wallstreet Market». نتیجه منفی نمایانگر عدم وجود بزه مصنوعی به مثابه خدمت در تاریک‌وب نیست، که ممکن است تحت پوشش دیگری یا در بازارهای تخصصی‌تر وجود داشته باشد. به عنوان مثال، برخی خدمات، استخراج اطلاعات شخصی از رایانه کاربر را می‌فروشند. حتی اگر چنین خدماتی واقعی باشند، فناوری زیربنایی (مثلاً تشخیص الگو با هوش مصنوعی) ناشناخته باقی می‌ماند.



شانزدهمین مراسم اهدای جوایز IEEE بخش ایران

۱۵ مهر ۱۴۰۵

۱۵ مهرماه ۱۴۰۵ شانزدهمین دوره مراسم اهدای جوایز IEEE بخش ایران در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات برگزار گردید و برگزیدگان برتر در حوزه‌های مختلف مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات معرفی شدند.

این مراسم در محل پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات سالن اتابکی برگزار گردید که شایسته است از حمایت‌ها و همراهی ارزشمند پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات صمیمانه قدردانی گردد.

هر ساله در ۱۵ محور برگزیدگان توسط کمیته جوایز IEEE با تایید نهایی هیات رئیسه انجمن معرفی و از آنان تقدیر می‌گردد. متقاضیان توسط کمیته جوایز به مجامع تخصصی و کمیته‌های متناظر برای ارزیابی ارسال می‌شود و براساس آیین نامه‌های استاندارد توسط مجامع تخصصی و کمیته‌های مختلف IEEE ارزیابی و امتیاز دهی می‌گردد. پس از ارزیابی کمیته جوایز بررسی و در صورت تایید به منظور نهایی شدن منتخبین به هیات رئیسه ارسال می‌گردد. تایید نهایی توسط هیات رئیسه IEEE صورت و مراسم برگزار می‌گردد.



برگزیدگان جوایز این دوره

برگزیدگان جوایز سال ۱۴۰۵ بخش ایران عبارتند از:

۱. استاد پیشکسوت در زمینه آموزش بخش ایران، جناب آقای دکتر حیدرعلی طالبی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲. استاد پیشکسوت در زمینه پژوهش بخش ایران،جناب آقای دکتر گیورک قره‌پتیان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳. مهندس پیشکسوت بخش ایران آقای مهندس برات قنبری، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

۴. کارافرین برتر بخش ایران آقای جناب آقای دکتر جعفر صبحی، شرکت صنایع صبح پارلار آسیا

۵. آموزشی استاد جبه دار مارالانی، جناب آقای دکتر مجتبی آقامیرسلیم، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۶. پژوهشی استاد حکاک ، سرکار خانم دکتر ماهرخ غنی شایسته، دانشکده مهندسی برق-کامپیوتر، دانشگاه ارومیه

۷. پژوهشی-صنعتی استاد مرتضی انواری جناب آقای دکتر اسلام ناظمی، دانشگاه شهید بهشتی

۸. پژوهشی استاد کارولوکس جناب آقای دکتر منوچهر مرادی سبزوار، دانشگاه تهران

۹. پژوهشی استاد فخرایی جناب آقای دکتر محمد یاوری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۱۰. آموزشی و پژوهشی رده جوان، جناب آقای دکتر محمد حامد صمیمی، دانشگاه تهران

۱۱. زنان در مهندسی بخش ایران، سرکار خانم دکتر مریم طایفه محمودی، پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات

۱۲. مشاوره دانشجویی برگزیده بخش ایران امسال انتخاب نشد

۱۳. رساله برتر، سرکار خانم دکتر تارا غفوری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی





۱. پایان نامه کارشناسی ارشد برگزیده بخش ایران – دو نفر بعنوان برگزیده انتخاب شدند:

- جناب آقای امیرعلی معرفتی، دانشگاه زنجان
- جناب آقای رضا صمصامی، دانشگاه شیراز

۱۴. پایان نامه کارشناسی برگزیده بخش ایران

جناب آقای سعید کفشدوززاده و پانیذ محسن نیا از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۱۵. شاخه دانشجویی برگزیده، (۵ شاخه دانشجویی دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشگاه تبریز، دانشگاه فنی و مهندسی بوئین زهرا، دانشگاه صنعتی سهند)

شاخه دانشجویی قابل تقدیر اول شاخه دانشجویی دانشگاه شهید بهشتی

شاخه دانشجویی قابل تقدیر دوم شاخه دانشجویی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

شاخه دانشجویی قابل تقدیر سوم شاخه دانشجویی دانشگاه تبریز

شاخه دانشجویی قابل تقدیر چهارم شاخه دانشجویی دانشگاه فنی و مهندسی بوئین زهرا

شاخه دانشجویی برتر شاخه دانشجویی دانشگاه صنعتی سهند



گودل، اِشر و باخ: بافته‌ای زرین و ابدی

گردآور: هوش (دانایی) مصنوعی، مدل بزرگ زبانی، چت‌جی‌پی‌تی، جی‌پی‌تی-۵،۵

تنظیم و نگارش: علیرضا خلیلیان

استادیار مهندسی نرم‌افزار، مدیر مرکز رشد، کارآفرینی و فناوری

رایانشانی: akhalilian@gmail.com

شناسهٔ اُرکید: ۷۰۳X-۴۰۷۹-۰۰۰۲-۰۰۰۰

یاری به رخ چون ارغوان حوری به تن چون پرنیان سروی به لب چون ناردان ماهی به قد چون ناروَن

«امیر معزی، قصاید»

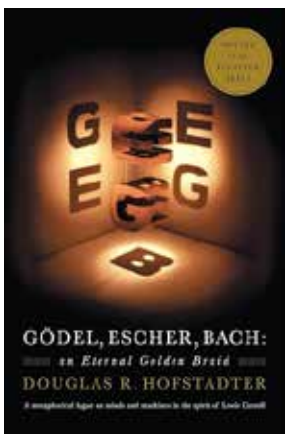
مقدمه

راســـت آن اســـت که در جمع‌آوری مطالب این مقاله از جناب دانایی مصنوعی یاری جسته‌ایم اما تنظیم و نگارش کل مقاله توسط صاحب این قلم صورت گرفته اســـت. این نوشتار چهاردهمین مقاله‌ای است که در گزارش کامپیوتر برای معرفی کتاب منتشـــر می‌کنیم. موضوع آن کتاب سترگ پروفسور داگلس هافستادِر (هوفستات)[۱]، رایانش‌دان و دانشمند علوم شناختی و اســـتاد ممتاز دانشگاه ایندیانا و میشگان است. این کتاب با عنوان «گودل، اِشِر و باخ: آمیزه‌ای زرین و جاودان»[۲] یا «گودل، اشـــر و باخ: بافتهٔ گران‌سنگ ابدی» شناخته می‌شود و آن را در انگلیسی به اختصار جی‌ای‌بی می‌نامند. کتاب هافستادر در سال ۱۹۷۹ نوشـــته شـــده و برندهٔ جایزهٔ پولیتزِر شده است. این کتاب در ایران توسط سروش ثابت، مرتضی خزانه‌داری و عبدالرضا خزانه‌داری ترجمه شـــده و توسط نشر مرکز منتشر شده است. جی‌ای‌بی شرحی بسیار مفصل از کاوشی ژرف و چندلایه پیرامون ماهیت ذهن، معنا و خودآگاهی است. از این‌رو می‌توان آن را از پایه‌های دانش و فن هوش مصنوعی دانست.



شکل ۱: تصویر پروفسور هافستادر





شکل ۲: تصویر کتاب اصلی (سمت راست) و ترجمه فارسی کتاب (سمت چپ)

۱-Douglas Hofstadter؛ به‌ترتیب تلفظ آمریکائی و انگلیسی.

2- Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid

محتوی و آموزه‌های کتاب

ساختار کتاب جی‌ای‌بی ۲۰ فصل دارد ولی درون‌مایه و آموزه‌های کتاب را به این شکل می‌توان خلاصه کرد:

۱. قلب تپندهٔ کتاب مفهوم خود ارجاعی است به این معنی که سامانه‌ها می‌توانند دربارهٔ خودشان سخن بگویند. هافستادر نشان می‌دهد که: قضیهٔ ناتمامیت گودل در منطق، نقاشی‌های اشر با فضاهای ناممکن و فوگ‌ها[۳] و کانن‌های[۴] باخ در موسیقی همگی نمونه‌هایی از حلقه‌های خودارجاع هستند؛ ساختارهایی که به خود بازمی‌گردند. این حلقه‌ها پایهٔ پیدایش معنا، ذهن و آگاهی‌اند.

۲. قضیهٔ ناتمامیت گودل: کورت گودل ثابت کرد که هر دستگاه منطقیِ بدیهیده (مبتنی بر اصل موضوعی)[۵] و به‌قدر کافی پیچیده نمی‌تواند بسته باشد، یعنی گزاره‌هایی دارد که درست‌اند اما قابل اثبات در همان دستگاه نیستند. آموزهٔ ژرف‌تر این اثبات می‌گوید که هیچ نظام کاملی وجود ندارد که بتواند همهٔ حقایق خودش را اثبات کند. این ایده[۶] بعدها به ذهن انسان، زبان، ریاضیات و حتی تمدن‌ها تعمیم داده می‌شود.

۳. ذهن چیست؟ «خود» چگونه پدید می‌آید؟ هافستادر استدلال می‌کند که ذهن یک «چیز» نیست بلکه الگویی برآمده از برهم‌کنش نمادهاست. «من» نتیجهٔ حلقه‌ای بازگشتی و نمادین در مغز است. خودآگاهی نه جادویی است نه فراطبیعی بلکه پدیده‌ای ظهوری (برآیند)[۷] است.

۴. معنا از قواعد کور زاده می‌شود. یکی از شگفت‌انگیزترین آموزه‌های کتاب این است که معنا می‌تواند از فرایندهای کاملاً مکانیکی پدید آید. مانند: نت‌های ساده که به موسیقی باخ می‌انجامد، خطوط و اشکال که به جهان‌های اشر تبدیل می‌شود، قواعد منطقی که حقایق گودلی را پدید می‌آورند و پی‌یاخته‌ها که تشکیل‌دهندهٔ ذهن انسان هستند. این ایده بنیانی برای هوش مصنوعی، فلسفهٔ ذهن و شناخت‌شناسی نوین است.

۵. هنر، علم و موسیقی یک زبان مشترک دارند: کتاب جی‌ای‌بی نشان می‌دهد که مرز میان علم، هنر، ریاضیات و موسیقی ساختگی است. همهٔ آنها با ساختار، الگو، بازگشت و تقارن سروکار دارند.

۶. آیا ماشین‌ها می‌توانند بیندیشند؟ هافستادر نه ساده‌لوحانه خوش‌بین است و نه بدبین. او می‌گوید: اگر ماشین‌ها بتوانند حلقه‌های خودارجاعِ معنادار بسازند، آنگاه «چیزی شبیه ذهن» در آنها پدید می‌آید. اما این کار بسیار دشوارتر از محاسبهٔ صرف است.

۷. زندگی به‌مثابه یک فوگ: کتاب تلویحاً بیان می‌کند که ما همانند یک قطعهٔ باخ هستیم با تم‌هایی که بازمی‌گردند، تغییر می‌کنند و معنا می‌سازند.

۸. هوش مصنوعی = نمادها + بازگشت + معنا: هافستادر هوش را صرفاً «محاسبهٔ سریع» نمی‌داند. او می‌گوید: هوش زمانی پدید می‌آید که یک سامانهٔ نمادین بتواند به خودش اشاره کند و بر حالات درونی خود اثر بگذارد. پس برای ایجاد هوش یا دانایی مصنوعی کافی نیست فقط داده پردازش کند و قوانین منطقی داشته باشد، بلکه باید حلقه‌های خودارجاعِ معنادار بسازد.

۹. سنجشگریِ به‌اصطلاح هوش مصنوعی مرسوم: کتاب بر هوش مصنوعی نمادگرای مرسوم سنجشگری جدی انجام می‌دهد دایر بر اینکه مشکل اصلی آنجاست که سامانه‌ها نمادها را دستکاری می‌کنند اما معنای نمادها را نمی‌فهمند. این همان مسئله‌ای است که بعدها با عنوان «اتاق چینی» سِرل مشهور شد.

۱۰. قضیهٔ گودل و محدودیت ماشین‌ها: هافستادر برداشت ساده‌انگارانه‌ای را رد می‌کند که می‌گوید «چون گودل ثابت کرد ماشین‌ها محدودند، پس انسان‌ها برترند.» به‌نظر او انسان‌ها هم سامانه‌های محدودند و ذهن انسان هم ناتمام است اما می‌تواند سطوح توصیف را تغییر دهد. بنابراین هوش (دانایی) مصنوعی هم اگر بتواند سطح توصیف خود را تغییر دهد، ممکن است به نوعی «فهم» برسد

۱۱. هوش پدیده‌ای ظهوری است، نه برنامه‌نویسی مستقیم: یکی از مهم‌ترین آموزه‌ها این است که هوش را نمی‌توان مستقیماً کُد کرد و هوش باید ظهور کند مثل کلونی هوشمند از مورچه‌ها، ذهن از پی‌یاخته‌ها و موسیقی از نُت‌ها. در هوش (دانایی) مصنوعی سامانه باید لایه‌لایه باشد، معنا باید از برهم‌کنش اجزا برخیزد نه از قواعد از پیش نوشته‌شده.

۱۲. «من» در ماشین ممکن است، اما به‌سادگی حاصل نمی‌شود: هافستادر امکان «خود» در ماشین را رد نمی‌کند اما شرط می‌گذارد که سامانه باید مدلی نمادین از خودش داشته باشد، بتواند آن مدل را تغییر دهد و پیامدهای این تغییر را بفهمد. بدون اینها، ماشین فقط شبیه انسان حرف می‌زند، نه اینکه «کسی» باشد.

۱۳. تقلید زبان معادل فهم نیست: کتاب به‌شدت هشدار می‌دهد که روان‌گویی زبانی نشانهٔ هوش نیست. ممکن است ماشین بسیار فصیح باشد اما فاقد تجربه، نیت و خودارجاع واقعی است. این نکته امروز دربارهٔ مدل‌های بزرگ زبانی بسیار مصداق دارد.

۱۴. هوش مصنوعی آینده شبیه ذهن است نه شبیه ماشین‌حساب: از نگاه هافستادر، هوش (دانایی) مصنوعی موفق شبیه مغز خواهد بود نه شبیه اثبات‌گر قضایا و خطاپذیر، استعاری، سیال و دارای بازخورد درونی است.

۳- فوگ در زبان لاتین به معنای فرار و ناپایداری است. مفهوم فوگ در موسیقی، یک فرم یا ساختاری کنترپوانتیک است که در دو یا چند صدا و بر اساس یک درونمایه (سوژه) ساخته می‌شود. ساختار فوگ معمولاً دارای سه بخش اصلیِ گشایش (اکسپوزیسیون)، بسط و گسترش و بازگشایش است.

۴- کانُن در لاتین به معنی قاعده و قانون است. در موسیقی یک فرم و شیوهٔ آهنگسازی است بر پایه قوانین تقلید دقیق، که یک ملودی اولیه در یک بازهٔ مشخص توسط یک یا چند قسمت تکرار می‌شود که ممکن است همه دارای نت‌های مشابه، یا مشابه ولی غیر هم ارزش در یک اکتاو دیگر باشند.

5- Axiomatic

۶- نگارندهٔ این سطور مدت‌هاست که با شوق دنبال شناسایی و گزینش معادل‌های فارسی برای «همهٔ» واژگان خارجی است. اما اخیراً با مطالعهٔ خاطره‌ها و گفتاوردهای استاد احمد آرام و نیز نوشتارهای آقای داریوش آشوری کمابیش و نه کاملاً متقاعد شده‌ایم که «شاید» بهتر است برای «برخی» از واژگان مثل «ایده، اتم، انرژی، ریسک، ایده‌آل» دنبال معادل فارسی نباشیم، از آنجاکه آنها هم در انگلیسی کباب ما را همین‌طور Kebab می‌نویسند. البته چون آنها می‌نویسند پس ما هم بنویسم، نوعی مغالطه است ولی فعلاً چاره‌ای نیافتیم. این بنده حقیر هنوز ناامید نشده است.

7- Emergent

ارتباط کتاب جی‌ای‌بی با نظریهٔ پیچیدگی

یکی از نهادهای معتبر و مشهور که پیرامون نظریهٔ پیچیدگی و کاربردش در علوم و فنون مختلف پژوهش می‌کند، مؤسسهٔ سانتافه در نیومکزیکو است. منظور از پیچیدگی این است که با سامانه‌هایی سروکار داریم که رفتار کلی مجموع رفتار اجزاء نیست، بلکه از آن فراتر است. از آنجائی‌که هوش گویا از مغز انسان ظهور می‌کند و مغز هم متشکل از انبوهی پی‌یاخته با کارکردی به‌ظاهر مشخص است، پس چیز پیچیده‌ای چون «هوش» را چگونه می‌توان تبیین و تشریح کرد؟ با این تعریف بد نیست گفتاوردی از دکتر محمد ابراهیم محجوب بیاوریم که «هنوز نمی‌دانم که این پیچیده ترجمهٔ درستی برای کامپلِکس است یا خیر.» ما نیز مشتاق بودیم بدانیم آموزه‌های کتاب جی‌ای‌بی و مفاهیم نظریهٔ پیچیدگی برآمده از موسسهٔ سانتافه چه ارتباطی با هم دارند. حاصل مطالب پیش‌رو است.

گفته می‌شود که «گودل، اشر، باخ» از متون الهام‌بخش فکریِ همان چیزی است که بعدها در مؤسسهٔ سانتافه به‌صورت «نظریهٔ پیچیدگی» نهادینه شد.

۱. هستهٔ مشترک: «ظهور» بن‌مایهٔ فکری مشترک این دو هستند یعنی پدیده‌های معنادارِ کلان از برهم‌کنش اجزای سادهٔ خرد پدید می‌آیند بدون آنکه مستقیماً در اجزا وجود داشته باشند. در جی‌ای‌بی ذهن از برهم‌کنش پی‌یاخته‌ها، معنا از دستکاری نمادهای بی‌معنا و «من» از حلقه‌های خودارجاع پدید می‌آیند. در نظریهٔ پیچیدگی هوش کلونی از مورچه‌های ساده، بازار از کنش‌های محلی عامل‌ها، حیات از شیمی غیرزنده و فرهنگ از برهم‌کنش افراد پدید می‌آیند. هر دو می‌گویند که کل چیزی بیش از جمع اجزاست، اما نه به‌صورت رازآلود بلکه ساختاریافته.

۲. سامانه‌های پیچیدهٔ تطبیقی و حلقه‌های هافستادری: سانتافه بر مفهوم سامانه‌های پیچیدهٔ تطبیقی تأکید دارد یعنی سامانه‌هایی با عامل‌های متعدد، بازخورد، یادگیری و سازگاری. این دقیقاً همان چیزی است که هافستادر در قالب حلقه‌های بازگشتی، سطوح توصیف و خودارجاع نمادین بررسی می‌کند. تفاوت فقط در زبان است که جی‌ای‌بی فلسفی، نمادین، میان‌رشته‌ای ولی سانتافه ریاضی، محاسباتی و تجربی سخن می‌گویند.

۳. چندسطحی‌بودن واقعیت: یکی از آموزه‌های کلیدی جی‌ای‌بی این است که هیچ سطح توصیفی «واقعی‌تر» از دیگری نیست؛ پی‌یاخته معادل فکر، نت معادل موسیقی و دستور زبان معادل معنا نیستند. در سانتافه سطح ژن معادل اندام و جاندار، فرد معادل جامعه و کنش محلی معادل الگوی جهانی نیستند. نظریهٔ پیچیدگی این ایده را به‌طور رسمی بیان می‌کند که قوانین در سطح خرد و الگوها در سطح کلان قرار دارند و هیچ‌کدام به‌تنهایی کافی نیستند.

۴. خودارجاع و بازخورد، از گودل تا سامانه‌های پیچیده: خودارجاع در جی‌ای‌بی گزاره‌ای که دربارهٔ خودش حرف می‌زند یا سامانه‌ای که خودش را مدل می‌کند درنظر گرفته می‌شود ولی بازخورد در سانتافه سامانه‌هایی هستند که خروجی‌شان ورودی آینده‌شان است. اینها عملاً دو روی یک سکه‌اند، خودارجاع معادل بازخورد نمادین و بازخورد معادل خودارجاع دینامیکی.

۵. مخالفت با فروکاست‌گرایی ساده‌لوحانه: هافستادر در جی‌ای‌بی و سانتافه هیچ‌کدام نه فروکاست‌گرایی خام را می‌پذیرند و نه رازگرایی را. موضع مشترک آنها این است که می‌توان پدیده‌ها را به اجزایشان فروکاست، اما نمی‌توان معنای آنها را صرفاً از اجزا استخراج کرد. این همان «نگاه سوم» است یعنی نه فیزیک‌زدگی کامل و نه دوگانه‌انگاری ذهن و ماده.

۶. ذهن و هوش مصنوعی به‌مثابه سامانهٔ پیچیده: در جی‌ای‌بی ذهن یک سامانهٔ نمادینِ خودسازمان‌ده است ولی در سانتافه هوش نتیجهٔ پوییِ سامانه‌های تطبیقی. هر دو نگاه امروزه پایهٔ هوش مصنوعی نوین، شبکه‌های عصبی، یادگیری تقویتی و نظریهٔ شناخت تجسم‌یافته هستند.

۷. پیوند تاریخی و انسانی: بسیاری از چهره‌های سانتافه (مانند دنیل دنت، ملوین مینسکی و جان هالند) یا مستقیماً با هافستادر در گفت‌وگو بوده‌اند یا از فضای فکری جی‌ای‌بی تأثیر پذیرفته‌اند. به‌سخن دیگر می‌توان گفت: جی‌ای‌بی زبان فلسفیِ آن چیزی است که سانتافه زبان علمی‌اش شد.



پشتیبانی گفت مشکل بین میزکامپیوتر تا صندلیه





از انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

چاپ سوم

هوش مصنوعی در سال ۲۰۴۱

تهیهٔ کتاب از دفتر انجمن انفورماتیک ایران

۰۲۱-۶۶۴۱۲۸۶۱

قیمت ۲۲۰/۰۰۰ تومان

دوقلوی دیجیتال فراتر از نمایش داده

عبور از بحران «شکاف داده-تصمیم» در صنایع ایران

نویسنده: امیرحسین استادحسین
مشاور توسعه کسب‌وکار و تحول دیجیتال - پژوهشگر هوش مصنوعی در کسب‌وکار
نایب رییس کمیسیون تجاری سازی و نوآوری انجمن صنفی هوش مصنوعی ایران
پست الکترونیکی: ppm@zaeim.co.ir

در دهه گذشته، صنایع ایران درگیر گذار از دنیای آنالوگ به دیجیتال بوده‌اند. سرمایه‌گذاری‌های کلانی در زیرساخت‌های اینترنت اشیا (IoT)، خودکارسازی و جمع‌آوری داده انجام شده است. اما با وجود انبوه داده‌های تولید شده در خطوط تولید، شبکه‌های مخابراتی و زیرساخت‌های انرژی، ما با یک پارادوکس بزرگ روبرو هستیم: ما در میانهٔ طوفانی از داده‌ها هستیم، اما همچنان برای تصمیمات حیاتی، به «شهود» و «تجربه» تکیه می‌کنیم.

بسیاری از سازمان‌های پیشرو در کشور، دچار پدیده «جزایر داده‌ای» شده‌اند؛ داده‌ها وجود دارند، اما نمی‌توانند به «بینش عملیاتی» تبدیل شوند. اینجاست که باید از بحث «دیجیتالی‌سازی سنتی» عبور کرده و به سوی بُن‌انگاره «دوقلوی دیجیتال[1]» حرکت کنیم.

پارادوکس داده در صنایع ایران: چرا داشبوردهای سنتی کافی نیستند؟

بسیاری از مدیران عملیاتی، سیستم‌های پایش خود را به اشتباه، «تحول دیجیتال» می‌پندارند. اما داشبوردهای سنتی صرفاً «آینه عقب» خودرو هستند؛ آن‌ها به شما می‌گویند که همین الان چه اتفاقی افتاده است. در دنیای پرریسک امروز، مدیریت مبتنی بر «گذشته» یا حتی «زمان حال»، ریسک‌های جبران‌ناپذیری را به همراه دارد.

دوقلوی دیجیتال، «آینه عقب» نیست؛ بلکه «پیش‌بین» است.



دوقلوی دیجیتال فراتر از یک مدل سه‌بعدی یا یک نمایش گرافیکی پیشرفته، یک بوم‌سازگان پویا و زنده است که با استفاده از ترکیب هوش مصنوعی، کلان‌داده و اینترنت اشیا، یک نسخه همگام با واقعیت از دارایی‌های فیزیکی می‌سازد. تفاوت بنیادین در اینجا، انتقال از «مدیریت واکنشی» به «مدیریت پیش‌نگر» است.

از شبیه‌سازی تا پیش‌بینی: ارزش افزوده در سطوح راهبردی

در یک سناریوی واقعی، دوقلوی دیجیتال به مدیران اجازه می‌دهد

1- Digital Twin

تا «آینده را پیش‌خرید کنند». این فناوری در صنایع کلیدی ایران، لایه‌های پنهان سودآوری را آشکار می‌کند:

- در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی: به جای تعمیرات پس از خرابی، ما به سمت «تعمیرات پیش‌بینانه» حرکت می‌کنیم؛ جایی که خرابی یک پمپ حساس، پیش از وقوع در دنیای دیجیتال شناسایی و در دنیای فیزیکی مهار می‌شود.
- در مدیریت انرژی و نیروگاه‌ها: دوقلوی دیجیتال اجازه می‌دهد سناریوهای مختلف مصرف و تولید را در محیط مجازی آزمایش کنیم، بدون اینکه ذره‌ای از انرژی واقعی یا ثبات شبکه آسیب ببیند
- در زنجیره تأمین و لجستیک: بهینه‌سازی جریان کالا و مدیریت گلوگاه‌ها، دیگر یک تخمین نیست؛ بلکه یک محاسبه دقیق بر پایه شبیه‌سازی رفتار واقعی ناوگان و مسیرهاست.

بازگشت سرمایه (ROI)؛ فراتر از یک هزینه فناورانه

یکی از بزرگترین موانع در پذیرش دوقلوی دیجیتال، نگاه آن به عنوان یک «هزینه» است. اما نگاه حرفه‌ای، این فناوری را یک «سرمایه راهبردی» می‌بینند. کاهش نرخ توقف خطوط تولید، بهینه‌سازی مصرف انرژی، کاهش ضایعات مواد اولیه و طول عمر بخشیدن به دارایی‌های فیزیکی، همگی مستقیماً بر ترازنامه مالی سازمان تأثیر می‌گذارند. در واقع، دوقلوی دیجیتال ابزاری است برای «کاهش عدم قطعیت» و در اقتصاد، کاهش عدم قطعیت یعنی افزایش سودآوری.

فرصت پیش روی بوم‌سازگان فناوری ایران

با توجه به بلوغ نسبی زیرساخت‌های ارتباطی، گسترش فناوری‌های ابری و ظهور شرکت‌های دانش‌بنیان متخصص در حوزه هوش مصنوعی، ایران اکنون در نقطه عطفی برای پیاده‌سازی این فناوری قرار دارد. ما نباید صرفاً مصرف‌کننده بُن سازه‌های خارجی باشیم؛ بلکه باید با بومی‌سازی مدل‌های دوقلوی دیجیتال در صنایع حساس خود، از این شکاف فناورانه به نفع امنیت و استقلال صنعتی کشور استفاده کنیم.

سخن پایانی

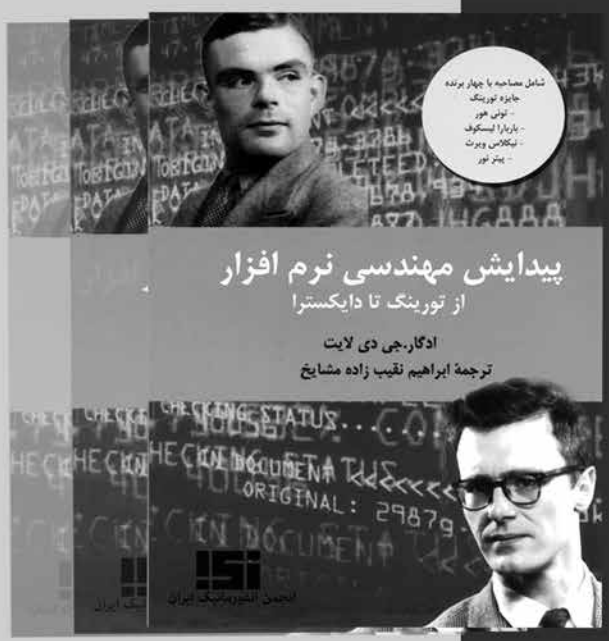
تحول دیجیتال واقعی، زمانی رخ می‌دهد که داده‌ها از حالت «ثبت وقایع» به حالت «تولید تصمیم» تغییر ماهیت دهند. دوقلوی دیجیتال، حلقه مفقوده‌ای است که این زنجیره را تکمیل می‌کند. سازمان‌هایی که امروز برای یادگیری از «دوقلوی خود» سرمایه‌گذاری می‌کنند، فردا تنها در بازار حضور نخواهند داشت؛ آن‌ها بازار را رهبری خواهند کرد.

منتشر شد!

پیدایش مهندسی نرم‌افزار

ترجمهٔ: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

برای تهیهٔ کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران
تماس بگیرید (۶۶۴۱۲۸۶۱-۰۲۱)





انتشار چهل و دومین شمارهٔ مجلهٔ علوم رایانشی

چهل و دومین شمارهٔ مجلهٔ علوم رایانشی، نشریهٔ علمی انجمن انفورماتیک ایران، در پاییز ۱۴۰۵ منتشر شد. در این شماره، ۷ مقاله به چاپ رسیده است که عنوان و چکیدهٔ آن‌ها برای اطلاع خوانندگان گزارش کامپیوتر در زیر آمده است. متن کامل مقالات از طریق وبگاه مجلّهٔ علوم رایانشی به نشانی csj.isi.org.ir در دسترس علاقه‌مندان قراردارد

تمرکز امواج فراصوت فراجمجمه‌ای با آرایه منحنی نمایی به روش یادگیری انتقالی

نویسندگان: فاطمه حیدری نغندر، حسین ضمیری جعفریان

چکیده

تمرکز امواج فراصوت در بافت مغز، رویکردی نوین برای درمان غیرتهاجمی بیماری‌های عصبی است؛ با این حال ناهمگنی جمجمه با ایجاد اعوجاج فاز، خطای مکانی و پراکندگی انرژی، دقت تمرکز را به‌طور جدی محدود می‌کند. از سوی دیگر، شبیه‌سازی‌های فیزیکی دقیق به‌دلیل هزینه محاسباتی بالا، مانعی برای استفاده بیدرنگ محسوب می‌شوند. روش‌های اصلاح فاز مبتنی بر آرایه‌های خطی و شبکه‌های عصبی، نظیر TUSNet، برای غلبه بر این چالش پیشنهاد شده‌اند، اما دستیابی به تمرکز دقیق و پایدار با این آرایه‌ها همچنان محدود است. هدف این پژوهش، بهبود هم‌زمان دقت تمرکز و کاهش پراکندگی انرژی در فراصوت فراجمجمه‌ای از طریق یک رویکرد دوگانه شامل اصلاح هندسه آرایه و یادگیری عمیق است. بدین‌منظور، یک آرایه منحنی با چیدمان نمایی حسگرها طراحی و عملکرد آن در شبیه‌سازی‌های گسترده مبتنی بر k-Wave ارزیابی شد. نتایج نشان می‌دهد این هندسه در مقایسه با آرایه خطی مرسوم، خطای جابه‌جایی کانون را ۴۳ درصد کاهش داده و پارامتر پهنای لوب اصلی در سطح نصف پیشینه (FWHM) را در راستاهای Y و X به‌ترتیب ۲۴ درصد و ۱۸ درصد بهبود می‌بخشد. همچنین، واریانس FWHM در نمونه‌های مختلف جمجمه به بیش از نصف کاهش یافته که بیانگر افزایش وضوح فضایی و پایداری تمرکز است. در ادامه، یک مجموعه‌داده اختصاصی مبتنی بر آرایه پیشنهادی تولید و برای آموزش شبکه TUSNet با بهره‌گیری از یادگیری انتقالی استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد ترکیب هندسه آرایه منحنی با چیدمان نمایی و بازسازی میدان فشار مبتنی بر یادگیری عمیق انتقالی، تمرکز دقیق‌تری نسبت به رویکردهای مبتنی بر آرایه خطی ایجاد می‌کند و راهکاری کارآمد برای تمرکز امواج فراجمجمه‌ای در محیط‌های ناهمگن ارائه می‌دهد.

کلید واژه‌ها: تحریک فراصوت فراجمجمه‌ای، تمرکز امواج، آرایه نمایی، اصلاح فاز، یادگیری انتقالی

ارائه چارچوبی مبتنی بر تحلیل گراف و یادگیری ماشین برای پیش‌بینی ارتباط کاربران با نمانام‌ها در شبکه‌های اجتماعی

نویسندگان: مرتضی محمدی زنجیره، نسرین نظری

چکیده

در سال‌های اخیر، رشد شبکه‌های اجتماعی برخط و افزایش تعامل کاربران با نشان‌های تجاری، تحلیل رفتار کاربران و پیش‌بینی روابط میان کاربران و نمانام‌ها را به یکی از موضوعات مهم در تحلیل شبکه‌های اجتماعی تبدیل کرده است. در این پژوهش، چارچوبی مبتنی بر نظریه گراف و الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی ارتباط میان کاربران و نمانام‌های تجاری در شبکه اجتماعی ایکس ارائه شده است. برای انجام این تحقیق، داده‌های مربوط به دنبال‌کنندگان شش نمانام تجاری شامل آدیداس، نایکی، ریبوک، لاکوست، هوکا و جامپمن۲۳ از طریق رابط برنامه‌نویسی کاربردی ایکس جمع‌آوری شد. سپس ویژگی‌هایی شامل مقدار رتبهٔصفحه، کوتاه‌ترین مسیر، تعداد دنبال‌کنندگان، تعداد دنبال‌شوندگان و اشتراک همسایگی استخراج و پس از پیش‌پردازش و نرمال‌سازی، به‌عنوان ورودی مدل‌های یادگیری ماشین استفاده شد. در ادامه، عملکرد سه الگوریتم رگرسیون لجستیک، جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان با استفاده از اعتبارسنجی متقابل ده‌بخشی ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که الگوریتم جنگل تصادفی با دقت ۹۷ درصد عملکرد بهتری نسبت به سایر مدل‌ها داشته است، در حالی که دو الگوریتم دیگر به دقت ۹۵ درصد دست یافتند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ترکیب ویژگی‌های ساختاری گراف با الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند رویکردی مؤثر برای پیش‌بینی ارتباط کاربران با برندها در شبکه‌های اجتماعی باشد.

کلید واژه‌ها: تحلیل شبکه‌های اجتماعی، یادگیری ماشین، نظریه گراف، پیش‌بینی ارتباط کاربران، شبکه اجتماعی ایکس

الگوریتم k-میانگین++ مبتنی بر فاصله شواهد و تحلیل پایداری در حضور نوفه و داده‌های پرت

نویسندگان: وحیده احراری، زهرا بهدانی

چکیده

در این مقاله، الگوریتم خوشه‌بندی شواهد-محور ED-K-means++ ارائه می‌شود که ترکیبی از مقداردهی اولیه K-means++ و فاصله شواهد ژوسلم در چارچوب نظریه دمپستر- شیفر است. هدف اصلی کاهش حساسیت به مراکز اولیه و بهبود پایداری در حضور نوفه و داده‌های پرت است. هر نمونه به تابع تخصیص احتمال پایه تبدیل شده و مراکز اولیه بر اساس مربع فاصله شواهد انتخاب می‌شوند. عملکرد روش پیشنهادی روی سه مجموعه‌داده استاندارد Iris، Wine و Breast Cancer در ۳۰ اجرای مستقل و در سه حالت بدون اغتشاش، نوفهٔ گاوسی و داده‌های پرت ارزیابی شد. نتایج نشان داد که اگرچه روش پیشنهادی لزوماً موجب افزایش شاخص بیرونی ARI در همه مجموعه‌داده‌ها نمی‌شود، اما نسبت به ED-K-means رفتار پایدارتر و ساختار درونی منسجم‌تری در فضای شواهد ایجاد می‌کند. در حالت بدون اغتشاش، ضریب سیلوئت برای Wine به ۰/۹۵۸ و برای Breast Cancer به ۰/۹۷۲ رسید، در حالی که در حالت داده‌های پرت (p=0.20) این شاخص برای Breast Cancer تا ۰/۹۸۴ نیز افزایش یافت. شاخص Davies–Bouldin نیز در حالت بدون اغتشاش برای Breast Cancer تا ۰/۳۲۹ کاهش یافت که بیانگر افزایش فشردگی درون‌خوشه‌ای و جدایی بهتر خوشه‌ها است. در تحلیل حساسیت پارامترهای ساخت BPA نیز مقدار مشابهی (۰/۳۹۴) برای این مجموعه‌داده به‌دست آمد. ارزیابی در سطوح مختلف نوفه و داده‌های پرت نشان داد، مقداردهی اولیه مبتنی بر فاصله شواهد از اجراهای ناپایدار جلوگیری می‌کند. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد روش پیشنهادی با پایدارسازی مقداردهی اولیه در فضای شواهد، موجب بهبود انسجام درونی خوشه‌ها و کاهش حساسیت الگوریتم به شرایط نوفه‌ای، بدون افزایش پیچیدگی محاسباتی نسبت به روش پایه، می‌شود.

کلید واژه‌ها: خوشه‌بندی، K-means++، نظریه دمپستر-شیفر، فاصله ژوسلم، پایداری، داده‌های نوفه‌دار.

تحلیل مبتنی بر شبکه علامت‌دار تغییرات اتصال عملکردی شبکه حالت پیش‌فرض مغز در ارتباط با سطوح آمیلوئید-بتا

نویسندگان: حسن جعفری، علی ریحانیان

چکیده

بیماری آلزایمر[1]، شایع‌ترین علت زوال عقل است، که با تخریب تدریجی حافظه، موجب اختلال در عملکردهای شناختی بیمار می‌شود. شناسایی زودهنگام تغییرات مغزی، یکی از مهمترین راهبردها برای مداخله درمانی این بیماری، محسوب می‌شود. تحلیل و مدل‌سازی شبکه‌های پیچیده زیستی، با در نظر گرفتن اتصالات مثبت و منفی موجود در آنها، نقشی حیاتی در ادراک پایداری و رفتار توپولوژیک سیستم‌های عصبی، ایفا می‌کنند. با این حال، بیشتر پژوهش‌های پیشین در حوزه تحلیل شبکه‌های زیستی، به‌منظور تحلیل شبکه‌های اتصال عملکردی[2]، یال‌های منفی را نادیده گرفتند، یا آنها را حذف کردند، که این امر، موجب از دست رفتن اطلاعات حیاتی و ارزیابی نادرست تعادل ساختاری سیستم می‌شود. در این مطالعه، تغییرات اولیه در اتصال عملکردی شبکه حالت پیش‌فرض[3] مغز در ارتباط با سطوح آمیلوئید-بتا[4]، با استفاده از تحلیل شبکه علامت‌دار[5]، بررسی شدند. داده‌های ۹۷ شرکت‌کننده سالم از لحاظ شناختی، از پروژه ادنی[6]، با اطلس شفر[7] (شامل ۴۰۰ ناحیه)، تحلیل شدند، و پنج معیار گراف علامت‌دار، شامل معیار مرکزیت علامت‌دار[8]، شاخص فرسودگی[9]، معیار تعادل ساختاری[10]، معیار ضریب خوشه‌بندی علامت‌دار[11] و معیار همسان‌گزینی محلی[12]، در ۱۶ سطح آستانه، محاسبه گردیدند. یافته‌ها نشان دادند که با افزایش بار آمیلوئید-بتا، شبکه حالت پیش‌فرض، دچار بازآرایی توپولوژیکی غیرخطی و ناهمگون می‌شود؛ به‌طوری‌که مرکزیت علامت‌دار، همبستگی مثبت معناداری با بار آمیلوئید-بتا نشان داد (r>0/264، مقدار پی <0/015) و متقابلاً، همسان‌گزینی محلی منفی (r<-294/0، و مقدار پی <0/016) و شاخص فرسودگی (r<-0/256، مقدار پی <0/026)، کاهش یافتند. از منظر نظریه سیستم‌ها، این الگو، نشان‌دهنده حرکت شبکه به‌سمت وضعیت پایدارتر، با کمینه‌سازی فرسودگی[13]، می‌باشد، و احتمالاً، بازتاب سازوکار جبرانی نورونی، در مراحل پیش‌بالینی بیماری آلزایمر، است. این یافته‌ها، می‌توانند به‌عنوان نشانگرهای زیستی مبتنی بر شبکه، امکان شناسایی زودهنگام تغییرات پاتولوژیک را، پیش از بروز علائم بالینی، فراهم سازند.

کلید واژه‌ها: تحلیل گراف مغز، شبکه حالت پیش‌فرض، آمیلوئید-بتا، تحلیل شبکه علامت‌دار، اتصال عملکردی

پیش‌بینی موقعیت‌های آتی هواپیما با استفاده از شبکه عصبی حافظه کوتاه مدت پرتوالی دوسویه، مبدّل، هم‌آمیخت گرافی و شبکه عصبی بیزی

نویسندگان: علیرضا خدادوست، آزاده طباطبائی

چکیده

مدیریت ترافیک هوایی برای افزایش ایمنی و بهره‌وری عملیات پروازی، به پیش‌بینی دقیق و قابل اعتماد مسیر آتی هواپیماها

1-Alzheimer's Disease (AD)
2-Functional Connectivity
3-Default Mode Network (DMN)
4-Amyloid Beta (Aβ)
5-Signed Network Analysis
6-Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI)
7-Schaefer Atlas
8-Signed Centrality
9-Frustration Index
10-Structural Balance
11-Signed Clustering Coefficient
12-Local Assortativity
13-Energy/Frustration Minimization

وابسته است. پیش‌بینی مسیر چهاربعدی، به‌عنوان یکی از قابلیت‌های کلیدی سامانه‌های ناوبری نسل آینده، مستلزم مدل‌سازی هم‌زمان وابستگی‌های زمانی، تعاملات مکانی میان هواپیماها و عدم‌قطعیت ذاتی حرکت آنها است. با وجود پیشرفت‌های اخیر، بیشتر روش‌های موجود تنها بخشی از این الزامات را پوشش می‌دهند؛ ازاین‌رو، توسعه روشی که بتواند این سه عامل را به‌صورت یکپارچه مدل‌سازی کند، همچنان یک چالش پژوهشی محسوب می‌شود. در این پژوهش، یک معماری یکپارچه برای پیش‌بینی مسیر ارائه شده است که از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی حافظهٔ کوتاه مدت پرتوالیِ دوسویه همراه با سازوکار توجه، شبکه هم‌آمیخت گرافی مبتنی بر مبدّل و یک رمزگشای بیزی بهره می‌گیرد. شبکه حافظهٔ کوتاه مدت پرتوالیِ دوسویه و سازوکار توجه به‌منظور استخراج وابستگی‌های زمانی، شبکه هم‌آمیخت گرافی برای درک تعاملات مکانی و رمزگشای بیزی برای برآورد عدم‌قطعیت به‌کار گرفته شده‌اند. برای آموزش و ارزیابی، از داده‌های واقعی پرواز در مجموعه‌داده‌ی تارتان اوییشن استفاده می‌شود. نتایج تجربی حاکی از برتری عملکرد معماری پیشنهادی در مقایسه با روش پایه است؛ به‌گونه‌ای که خطای میانگین مسیر از ۰/۳۰۶۹ به ۰/۲۸۳۷ و خطای نهایی مسیر از ۰/۵۲۱۸ به ۰/۴۹۲۷ رسیده‌اند که به‌ترتیب نشان‌دهنده ۷ و ۴ درصد بهبود است. همچنین، رمزگشای بیزی با ارائه برآوردی از میزان عدم‌قطعیت، اطلاعاتی درباره میزان اطمینانِ پیش‌بینی‌ها در اختیار سامانه‌های تصمیم‌یار قرار می‌دهد. یافته‌های پژوهش نشان می‌شود، معماری پیشنهادی قابلیت کاربرد در پشتیبانی از تصمیم‌گیری در محیط‌های عملیاتی مدیریت ترافیک هوایی را داراست.

کلیدواژه‌ها: پیش‌بینی مسیر چهاربعدی هواپیما، شبکه حافظهٔ کوتاه مدت پرتوالیِ دوسویه، شبکه هم‌آمیخت گرافی مبتنی بر مبدّل، شبکه‌های عصبی بیزی، برآورد عدم قطعیت

یک چارچوب خودنظارتی برای تشخیص ناهنجاری‌های اجتماعی در شبکه‌های اجتماعی با استفاده از خودرمزگذار و سازوکار توجه گراف

نویسنده: صفورا اخلاقی

چکیده

شبکه‌های اجتماعی به بخش جدایی‌ناپذیری از بُن‌سازه‌های ارتباطی، انتشار اطلاعات و تعاملات اجتماعی تبدیل شده‌اند. با این حال، استفاده گسترده از این شبکه‌ها چالش‌های متعددی را به همراه داشته است که یکی از آنها شناسایی جوامع غیرعادی است. در این مقاله، یک روش چهار مرحله‌ای نوین برای شناسایی مؤثر جوامع غیرعادی در شبکه‌های اجتماعی پیشنهاد شده است. در مرحله اول، از یک خودرمزگذار برای استخراج ویژگی‌های معنادار و کم‌بُعد از داده‌های ورودی استفاده می‌شود. مرحله دوم شامل به‌کارگیری شبکه توجه گراف برای یادگیری روابط ساختاری بین گره‌ها است که با توجه به میزان ارتباط ویژگی‌ها، وزن‌های تطبیقی به گره‌های همسایه اختصاص می‌دهد. در مرحله سوم، یک الگوریتم خوشه‌بندی ترکیبی که K-Means و بهینه‌سازی ازدحام ذرات را ترکیب می‌کند، برای تولید برچسب‌های شبه‌واقعی با کیفیت بالا برای داده‌های بدون برچسب به کار گرفته می‌شود. در نهایت، در مرحله چهارم، یک سازوکار برآورد امتیاز ناهنجاری معرفی می‌شود تا درجه غیرعادی بودن هر جامعه شناسایی شده را بر اساس معیارهای سازگاری خوشه و جداسازی همسایگی ارزیابی کند. برای ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی، آزمایش‌های گسترده‌ای بر روی شش مجموعه‌داده معیار انجام شده و نتایج با دو روش پیشرفته DGC و GLADC مقایسه شده است. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که روش پیشنهادی بهبودهایی به ترتیب ۸ درصد، ۶ درصد، ۵ درصد و ۹ درصد در دقت، امتیاز F1، NMI و ARI نسبت به روش‌های مقایسه‌ای به‌دست آورده است.

کلید واژه‌ها: شبکه‌های اجتماعی، خودرمزگذار، شبکه توجه گراف، یادگیری خودنظارتی، خوشه‌بندی

معرفی نظام برهان‌های وارسی‌پذیر احتمالی در نظریهٔ پیچیدگی رایانشی و ابهام استفاده از اصطلاح اوراکل در این نظام

نویسندگان: عرفان محرم زاده، محسن هوشمند

چکیده

قضیهٔ برهان‌های وارسی‌پذیر احتمالی، که به اختصار آن را پی‌سی‌پی می‌نامیم، به‌منظور اثبات نتایج مربوط به عدم تقریب‌پذیری معرفی شده است. نظام مزبور تعریفی نو از رده‌های پیچیدگی، اعم از P و NP، ارائه نموده و ابزاری قدرتمند جهت واکاوی پرسش‌های بنیادین و حل‌نشده نظریهٔ پیچیدگی محاسباتی فراهم آورده است. مقاله حاضر ابتدا ساختار نظام پی‌سی‌پی را بررسی و معرفی می‌کند و سپس، عدم تقریب‌پذیری الگوریتم‌ها را به‌عنوان یکی از نتایج اصلی قضیهٔ پی‌سی‌پی تبیین می‌نماید. در این میان، «اوراکل» یکی از اصطلاحات کلیدی در حوزهٔ تحقیقاتی پی‌سی‌پی است که در استدلال‌های عدم تقریب‌پذیری کاربرد دارد. اگرچه اوراکل در نظریهٔ محاسبات کلاسیک به‌مثابهٔ جعبه‌سیاهی با توانایی حل مسائل رایانش‌ناپذیر تلقی می‌شود، اما در چارچوب پی‌سی‌پی، این واژه صرفا بیانگر دسترسی تصادفی و آنی به بیت‌های رشتهٔ برهان است. قضیهٔ پی‌سی‌پی بر پایه همین دسترسی کارآمد و مبتنی بر احتمالات استوار است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد کاربرد مفهوم اوراکل در حوزهٔ پی‌سی‌پی، تمایزی ماهیتی با ماشین‌های تورینگ مجهز به اوراکل دارد. به‌طور خلاصه، اوراکل در پی‌سی‌پی نه عملیات محاسبه‌ناپذیر، بلکه مدلی انتزاعی از دسترسی به حافظه است؛ حال آن که در مدل‌های فرارایانشی، دلالت بر توانایی‌های فراتر از ماشین تورینگ دارد. بنابراین، خلط این دو مفهوم می‌تواند اعتبار اثبات‌های عدم تقریب‌پذیری را به اشتباه مخدوش سازد.

کلید واژه‌ها: نظریه پیچیدگی، نظام برهان‌های وارسی‌پذیر احتمالی، NP=P، PCP، اوراکل، تقریب‌ناپذیری مسائل سخت،



زنگ تفریح

آیا می‌توانید متن زیر را بخوانید؟

>
> Cna yuo raed tihs? Olny 55 plepoe out of 100 can.
>
> i cdnuolt blveiee taht I cluod aulaclty uesdnatnrd waht I
> was rdanieg. The phaonmneal pweor of the hmuan mnid,
> aoccdrnig to a rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it
> dseno't mtaetr in waht oerdr the ltteres in a wrod
> are, the olny iproamtnt tihng is taht the frsit and lsat
> ltteer be in the rghit pclae. The rset can be a taotl mses
> and you can sitll raed it whotuit a pboerlm. Tihs is
> bcuseae the huamn mnid deos not raed ervey lteter by
> istlef, but the wrod as a wlohe. Azanmig huh? yaeh and I
> awlyas tghuhot slpeling was ipmorantt!

fi yuo cna raed tihs, yuo hvae a sgtrane mnid too.

مدیریت در آنجا و اینجا

آنجا: موفقیت مدیر براســاس پیشــرفت مجموعــهٔ تحت مدیریتش سنجیده می‌شود.
اینجا: موفقیت مدیر سنجیده نمی‌شود. خود مدیر بودن نشانهٔ موفقیت است.

آنجا: مدیران بعضی وقت‌ها استعفاء می‌کنند.
اینجا: عشق به خدمت مانع از استعفاء می‌شود.

آنجا: افراد از مشــاغل پایین شــروع می‌کنند و به تدریج ممکن است مدیر شوند.
اینجا: افراد مدیر مادرزادی هستند و اولین شغلشان مدیریت است.

آنجا: برای یک پست مدیریت، دنبال مدیر می‌گردند.
اینجا: برای یک فرد، دنبال پست مدیریت می‌گردند و درصورت لزوم این پست ساخته می‌شود.

آنجا: یک کارمند ساده ممکن است سه سال بعد مدیر شود.
اینجا: یک کارمند ســاده، ســه ســال بعد همان کارمند ساده است درحالی‌که مدیرش سه بار عوض شده.

آنجا: اگر بخواهند از دانش و تجربهٔ کسی حداکثر استفاده را بکنند، او را مشاور مدیریت می‌کنند.
اینجا: اگــر بخواهند از کسی هیچ اســتفاده‌ای نکنند، او را مشــاور مدیریت می‌کنند.

آنجا: اگر کسی از کار برکنار شــود، عذرخواهی می‌کند و حتی ممکن است محاکمه شود.
اینجا: اگر کسی از کار برکنار شــود، طی مراسم باشکوهی از او تقدیر می‌شود و پست مدیریت جدید می‌گیرد.

آنجا: مدیران به‌صورت مســتقل، اســتخدام و برکنار می‌شــوند ولی به‌صورت گروهی و هماهنگ کار می‌کنند.
اینجــا: مدیران به‌صورت مســتقل و غیرهماهنــگ کار می‌کنند ولی به‌صورت گروهی استخدام و برکنار می‌شوند.

آنجا: برای اســتخدام مدیــر، در روزنامه آگــهی می‌دهند و با برخی مصاحبه می‌کنند.
اینجا: برای استخدام مدیر، به فرد مورد نظر تلفن می‌کنند.

آنجــا: زمان پایان کار یک مدیر و شــروع بــه کار مدیر بعدی از قبل مشخص است.
اینجا: مدیران در همان روز حکم مدیریت یا برکناریشان را می‌گیرند.

آنجا: همه می‌دانند درآمد قانونی یک مدیر زیاد است.
اینجا: مدیران انسان‌های ساده‌زیستی هستند که درآمدشان به کسی مربوط نیست.

آنجا: برای مدیریت، سابقهٔ کار مفید و لیاقت لازم است.
اینجا: برای مدیریت، مورد اعتماد بودن کفایت می‌کند.

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی

- آریانا پرداز آینده
- آسان سازان ستاره نوین
- ارمغان پارس پرداز
- رستاک سامانه ویرا
- پرنده‌های هدایت‌پذیر از دور
- پارس تصمیم
- پردازش موازی سامان
- پوپک سیستم پارت
- بن‌مایه تحول هوشمند
- توسعه یکپارچه ایلیا
- توسعه سامانه های مدیریت برید
- توسعه فناوری ایده ماندگار
- چارگون
- سبز داده افزار
- سبز افزار پرگاس

- سیستم‌های اطلاعات مدیریت شرق رایا
- سورن سامانه مدیریت هوشمند
- شرکت داده پردازان پرسیس پویا
- گروه نرم‌افزاری پیوست
- گلرنگ سیستم
- فرابوم کسب و کاری نو آوری باز
- فرا رو آرمان رایان وفا
- فناوری اطلاعات آرادپرداز اسپادانا
- فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)
- داده‌ورزی فرادیس البرز
- نماتک ایرانیان
- مدیریت سیستم های دیجیتال
- مهندسی نرم‌افزاری رایورز
- مبنا داده ارتباط شبکه
- داده پردازی نیلرام مانا

- گروه مشاورین ورانگر نوین
- گام الکترونیک
- هورماه رابین خاور
- تحول هوشمند ایلیا
- تحول هوشمند ایلیا

اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم‌افزارهای کاربردی

- آدرین ارتباط حامی
- ارقام نگار اندیشه
- ابرکاکیا رایانه
- ارتباطات جاده‌ای دیجیتال آسمان
- داده آفرین نوآوران آینده
- اطمینان فناوری امید
- شرکت پارسا نواوران سامان ایرانیان
- اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها
- آریانا پرداز آینده (آریا)
- پیک عصرنوین تجارت مجازی

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

- پیشرو تجارت سازان کارا
- بهسازان ملت
- بهین رایان نواندیش داده
- پیشگامان فن آور هوداد
- پیشتازان سیب طلایی
- پیشرو نگاه زرین
- پندار کوشک ایمن
- پژند الکترونیک
- پردازش ابری نو واژه
- پندار پاکان پاندرا
- تدبیرگران توسعه انرژی اترک
- توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارنوین
- توسعه تجارت هوشمند ماد
- تصمیم یاران بهینه سپند
- خدمات مهندسی فن آوری های طیف گستر اطلس طاها
- داده کاوان پیشرو ایده ورانگر
- دانیار توسعه پایدار علوم
- دیده نگار خلاق
- رفاه صنعت آذرخش
- رایان پرتو نگار
- رایانه فیدار سپاهان
- رایا محاسب تطبیق
- راهکار فناوری آرتا
- سپهر اندیش حساب آسیا
- سها آکو وب
- سروش رایانه ایرانیان
- سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان پرتو گستر آریا
- ستاره فناوری اطلاعات خاورمیانه
- سپهر
- شایگان سیستم
- شرکت اطلاع رسانی پیوند داده‌ها
- شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند
- صنایع فن آوری طراحان بهینه
- صالح اندیشان ماندگار
- طرح تجارت پردیس نیکان
- هم اندیشان یگانه تک پرداز
- مدیریت صنعت نکو
- مهندسی راستای دانش
- مهندسی راهکارآفرین آدا
- مجتمع داده‌ها و سیستم‌ها (MDS)
- فرادید ارتباط نیلگون
- فناوری سلامت جست
- ققنوس پردازش سرمایه
- فرآیندهای یاسان
- همراهان سیستم گوهر
- همراه الکترونیک آوای پارسی
- نوین آوازه گران فرا وب
- مهندسی رز اندیشه هوشمند

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

نوآوران علوم مکانی

ماهان وب گستر آویژه

گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستانگر

اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

آمیتیس همتا

بهسازان ملت

پدیسار انفورماتیک ایران

پردازشگران سامان

پردازش هوشمند هزاردستان

پرداخت اکترونیک سداد

پویا

پردازش اطلاعات مالی پارت

پایا انرژی باتاب

پایا تراکنش هزاره سوم

تجارت الکترونیک پارسیان کیش

توسعه فناوری کیان پرداز زاگرس

شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا

شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک

شرکت توسعه سامانه نرم‌افزاری نگین (توسن)

خدمات انفورماتیک

توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن

شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان

شبکه الکترونیکی پرداخت کارت (شاپرک)

شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک تجارت ایرانیان

شرکت صنایع الکترونیک فاران

داده‌پردازان هوشمند آریا توسعه رده

داده پردازی خوارزمی

رایانه خدمات امید

زنجیره تبادل هوشمند روشان

شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران

فن‌آوران اطلاعات آسام

فناوری اطلاعات ناواکو

گرایش تازه کیش

گسترش فناوری‌های نوین

صنایع پرسو الکترونیک

شرکت ملی انفورماتیک

مدیریت امن الکترونیکی کاشف

اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال‌ها

ارتباطات مبین نت

داده پردازان ایده شرق

داده پردازی پویای شریف

روند تازه

رایا پروژه

دانش افزار نارون شریف

فرابرد داده‌های ایرانیان

شرکت کلید گستر بینا (نت بینا)

شبکه سازان باوان وب

شاهراه تجارت و فناوری ابربازار

مهندسی سازه اطلاعات سامان

هاست ایران

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

هوشمند پرداز پویا تجارت قدیر

اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت‌افزار

آکام پردازش پارس

آژند پارت روشنا

ارتباط داده های فراایده

ایمن ارتباط سبز کاسپین

امین دقیق سامانه

افرا کارا نت

افرا گستر لیان پارس

ابتکار کارو

افرا رابین ارتباط کوشا

اندیشه پردازان درسا

شرکت ارتباطات برتر فرادید

ایده آل ارتباطات قرن

اوژن تدبیر پارس

اکسین ایمن نیکراد

پردازش افزار دانا

پیشه و فن آینه سان

پردازش سرو نیوان

پترو تجهیز کیان داریا

پشتیبان زیر ساخت امید

پیشرو گستر افرا مهر

پارس تکنولوژی سداد

بانی رایان پرداز نو

باربن سخت افزار

بین المللی کیکاووس زمان

بهاور فناوری ویرا

تسلا الکترونیک پیشتازان

توسعه فناوری و نوآوری جویان

توسعه ارتباطات پیشبرد

توسعه انفورماتیک کارن

تولیدی بازرگانی اشجع باتری

توسعه و تجهیز فدک رایان

توسعه فناوری اطلاعات آیریس

تحلیل نوین داده های اسپادانا

توسعه تجارت الکترونیک توانا

توسعه سخت افزار سوشیانت

شرکت تعاونی کارکنان خدمات ارتباطی رایتل

پندار کوشک ایمن

پیشتازان اندیشه پویا

داتیس آریانا تیم

داده ورزی هوشمند آسا

داده پردازی راسا

داده پردازان نیکو ارتباط

رایمند ارتباطات نقش جهان

رباتیک و هوش مصنوعی آوید

رایا پرداز برین

سرو حامی پارس

سام تجهیز خاورمیانه ایرانیان

سرآمدان شبکه و ارتباط نوین

شرکت فنی مهندسی نوآوران افرا تک هوشمند

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

شبکه گستر مهر تجارت

فاوا پردازش خلیج فارس

شرکت مهندسی پیما عمران نیرو

شرکت مهندسی آموزندگان سیستم

شرکت مهندسی پارس پردازشگر جم

شرکت مفتاح فناوری شبکه و ذخیره ساز

شرکت شبکه بانان پاژ

شرکت تجارت سرور ماندگار

شرکت آوای همراه هوشمند هزاردستان(کافه بازار)

شرکت مهندسی سیستم‌های اطلاعاتی پیشرو

شبکه اندیش آژمان

شرکت فناوران آتیه گئومات

فناوران رایان کهکشان

رایمند ارتباطات نقش جهان

فناوری ارتباطات هوشمند لیان

تحلیلگران اطلاعات نگاره

توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات راهکار مفید پرداز

شرکت رایانه همراه کیان

رایکا شبکه هوشمند

رادمان داده‌پردازی فرنام

خدمات آواژنگ

خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا

سرو رایانه

شرکت نوآوران انفورماتیک

سامان کارین فناوری هیراد

شبکه گستر نسل جدید

لیان شبکه گستر سیراف

فناوران امن آرنیکا

فراگامان سایا ارتباط نوین

فراز اطمینان کیا مهر

فناوری اطلاعات سهلان

فرصت کیش

مهندسی ارتباطات دوربرد فارس

مهندسی رایانه پرداز طوفان

مهندسی نرم افزاری گلستان

مفتاح رایانه افزار

هوشمند اندیشان فرایند

شبکه پایدار فناوری اطلاعات

ویرا انرژی مهرماهان

صنایع پرسو الکترونیک

شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه

کمان امن دیاکو

گسترش داده باران آذربایجان

گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان

لایف سرویس پارسه

شـــرکت مهندســـی فرداد رایانه اسپادانا (سهامی خاص)

مهندسی شبکه گستر

مهندسی افق داده ایرانیان

مهندسین مشاور ارتباط گستران شرق

نویان ابر آوران

ویرا رسانه افزار

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

نوآوران ارتباطات سیمای امید W

نوین داده پرداز روناش

هنر زندگی ایرانیان(هزا)

فن آوری اطلاعات گرین پی

اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

سامانه ورز هزاره

اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

آجرپایه

ایریسا

ایده پردازش دانش ساخت

ایمن پردازشگران طلوع فارس

پیام ارتباطات نوین عرش

رادمان ارتباط هوشمند افزار

تجارت الکترونیک تدبیر کیش

چکاوک پردازش هوشمند البرز

مجتمع همپردازان امروز آسیا

مجتمع صنعتی سپاهان باتری

معماران به طرح

مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)

موسسه شهر مدیریت آرال(میراکل)

راه آرمان مهر نیکان

شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو

شرکت سروش آفرینان دیبا

شرکت داده نوین خوش سلامت

سب و کار ارزش آفرینی رشد و نوآوری

فرهنگ و توسعه کندو

نوین معتمد اقتصاد ایرانیان (نما)

نوساز محاسب صفاهان

ماندگار اندیشه آوا هوشمند

فرآیند کنترل نقش جهان

فناوری اطلاعات و ارتباطات اندیشمند آریا

همراه ارتباط برهان

اعضای حقوقی فعال در حوزهٔ آموزش و پژوهش

آینده سازان هوش عدد

آکادمی یاسان

الماس رایان ایرانیان

اندیشه پردازان چوگان

صالح اندیشان ماندگار

نوین طب بنیان راد

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

شرکت توسعه فناوری زعیم

توسعه فناوری ایده ماندگار

صالح اندیشان ماندگار

فناوری اطلاعات بین‌الملل

فناوری اطلاعات مدبران عصر فرا اندیشه

مرکز تحقیقات هوش مصنوعی مبتنی برسازه پلیمری

اعضای حقوقی فعال در حوزهٔ مشاوره

توسعه الکترونیک ماهان

داده پردازان ویرا ارتباط

طرح و توسعه الکترونیک افق

شرکت شبکه گستر ساینا

فهرست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

نرم افزاری ژابیزپردا

مشاوره مدیریت و مهندسی آرا

اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه وب فارسی

گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار

شرکت آسیا سرمایه هوشیار

اعضای حقوقی فعال سایر حوزه

ایده‌های تجارت کاسپین

آنیک الکترونیک کویر یزد

آوا پژوهان هیوا

اشتاد انرژی

ایران بروکر

توسعه تجارت الکترونیک نوظهور

پیشگامان تحول سبز آریا

پردازش اطلاعات نیک آیین ثمین

کارامیس

فناوری ثروت یارا

نوید طلوع پارسیان

مهریدک آریا

نیکنام تجارت ثمین شرق

آنی نوین هوشمند