

اینترنت آدمها (۲۲)

یادگیری ماشین

□ نوشته علیرضا محمدی فر

چکیده. همچنان که در مقاله اول از این سلسله از مقالات گفتیم با وجود دستاوردهای بسیار بزرگ و شگفت‌انگیز در عصر اطلاعات، به دلیل توانی که فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در محدود کردن حریم خصوصی انسان دارند می‌توانند دورانی را بیافرینند که شاید آیندگان آن را دوران تاریک یا قرون وسطی در عصر اطلاعات نام بگذارند.

در مجموع، اینترنت آدمها (Internet of Humans) یا IoH به شبکه کامپیوترها (اینترنت مرسوم) و شبکه چیزهای دیگر (اینترنت چیزها یا IoT) وصل می‌شود، و در مجموع «اینترنت کل چیزها» یا IoE (Internet of Everything) پدید خواهد آمد.

اما اینترنت آدمها را می‌توان زیرمجموعه‌ای از اینترنت چیزها نیز در نظر گرفت که با بهره‌گیری از انواعی از فناوری‌های اطلاعات و حس‌گرها مانند حس‌گر ضربان قلب یا حس‌گر فشار خون، میکروفون، و دوربین، داده‌هایی از خصوصیات فیزیکی، زیستی، رفتاری انسان‌ها، و مانند آن را برای پردازش، اشتراک‌گذاری، و ذخیره‌سازی در اینترنت به طور عمومی یا خصوصی منتشر می‌کند. به بیان دیگر، اینترنت آدمها با این توصیف انسان را یک چیز یا شیء در نظر می‌گیرد، و با مفهوم اینترنت که کاربران (انسان‌ها) آن را همه‌روزه هوشمندانه به کار می‌گیرند و سایت‌های مختلف آن را مرور می‌کنند متفاوت است.

اینترنت آدمها با این توصیف می‌تواند برای انسان و خلاقیت انسان مسئله بیافریند، زیرا می‌تواند با بهره‌گیری از کلان‌داده‌ها (big data)، انواع حس‌گرها، و هوش مصنوعی، و در مجموع با شبیه‌سازی مغز هر یک از انسان‌ها، یکی از عوامل ضروری برای خلاقیت، یعنی نفوذناپذیر بودن حافظه و «خود» انسان را از میان بردارد و انگیزه‌ها برای خلاقیت را نابود کند. چنین وضعیتی می‌تواند انسان‌ها را یک‌دست کند، و بلوک اینترنت آدمها را در دنیا شکل دهد. بلوک مقابل را که حریم «خود» انسان را محترم می‌شمارد بلوک اینترنت برای آدمها می‌نامیم.

حدود دو سال پیش که مقاله اول از این سلسله از مقالات چاپ شد اصطلاح Internet of Humans یا IoH با تعریفی که ما ارائه نمودیم دست‌کم در جستجو در گوگل یک اصطلاح مورد استفاده کارشناسان و صاحب‌نظران نبود، اما امروزه به یک اصطلاح علمی و فنی در دنیای فناوری اطلاعات تبدیل شده است.

در این مقاله به یک پیامد مهم توسعه فناوری‌های یادگیری ماشین، اینترنت چیزها، اینترنت آدمها، و مانند آن خواهیم پرداخت: افزایش تعداد فرصت‌های شغلی و نیاز به مشاغل به‌کارگیرنده خلاقیت انسان.

این که بگوییم انسان نوعی کامپیوتر است، نباید تحقیر انسان تلقی شود، چون اساساً کامپیوترهای مدرن _ که هنوز هم می‌توان گفت که بر اساس معماری فون‌نیومان^۱ ساخته می‌شوند _ برای اجرای کارهای تکراری و خسته‌کننده مغزی طراحی شدند و برای این کارها از پردازنده (شامل واحد محاسبات و منطق^۲) و حافظه سود می‌جویند و داده‌های ورودی را می‌گیرند و داده‌های خروجی را تحویل می‌دهند^۳. واضح است که تفاوت‌هایی بنیادی بین مغز انسان و کامپیوتر وجود دارد: این آنالوگ است، آن دیجیتال؛ این بیولوژیک است آن الکترونیک؛ این با شبکه‌ای پیچیده از نورون‌ها کار می‌کند، آن با RAM؛ و مانند آن.

فناوری‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین^۴، بازشناسی الگو^۵، و مانند آن به سرعت در حال پیشرفت هستند و سبب شده‌اند که کامپیوترها حالا هوشمندی‌شان را به رخ انسان بکشند. همچنان که در شماره‌های پیشین ذکر کردیم، کامپیوتر حتی می‌تواند خلاق باشد، اما خلاقیت آن از نوع خلاقیت‌های ساده است. هنوز الگوریتمی برای بروز خلاقیت پیچیده و ناب نوشته نشده است. در میان کامپیوترها بتهون و ویوالدی پدید نخواهد آمد، چرا؟

پیشتر گفتیم که خلاقیت ناب عواملی لازم دارد که این عوامل برای کامپیوترها مهیا نیست. یکی از این عوامل را که ما برای این سلسله از مقالات برجسته کردیم «خود» و حریم خصوصی خود انسان است. داده‌های وارد شده در این خود آشکار نمی‌شود مگر به اراده خود انسان. اما اگر فناوری‌های اینترنت آدمها^۶ (IoH) بتوانند داده‌هایی که به این خود وارد می‌شود (ورودی‌ها) را گردآوری کنند می‌توانند با شبیه‌سازی، با دانش داده‌ها^۷، با آنالیتیک^۸، و با فناوری‌های مشابه خروجی‌های این خود را با احتمال بالا کشف کنند و عملاً حریم خصوصی خود را از بین ببرند. از بین رفتن حریم خصوصی خود

¹ Von Neumann architecture

² Arithmetic Logic Unit

³ Input - Output

⁴ machine learning

⁵ pattern recognition

⁶ Internet of Humans

⁷ data science

⁸ analytics

یادگیری ماشین به شکل یک سرویس (MLaaS)

فناوری یادگیری ماشین^{۱۲} یکی از فناوری‌هایی است که در سال‌های اخیر پیشرفتی شتابنده داشته است و شرکت‌های بزرگ دنیا مانند گوگل، آی‌بی‌ام، مایکروسافت، اپل، و آمازون روی آن به شدت سرمایه‌گذاری می‌کنند. آنها برای کسب درآمد از این فناوری رویکرد جدیدی اتخاذ کرده‌اند و به جای فروش نرم‌افزارهای اختصاصی، از روش عرضه نرم‌افزار منبع باز^{۱۳} بهره می‌گیرند، و فناوری یادگیری ماشین را به شکل یک سرویس ارائه می‌دهند. آنها نیک دریافته‌اند که پرمصرف‌ترین کالای امروز جهان داده‌ها است. هنگامی که «یادگیری ماشین به شکل یک سرویس»^{۱۴} (MLaaS) عرضه می‌شود مشتریان داده‌های باارزش خود را در ابرهای^{۱۵} این شرکت‌ها ذخیره می‌کنند، که منبع اصلی درآمد این شرکت‌های بزرگ خواهد بود.

فناوری یادگیری ماشین هرچه بیشتر داده بگیرد بیشتر یاد می‌گیرد. کامپیوترها با این فناوری رو به پیشرفت هوشمندتر می‌شوند و زودتر می‌توانند در آزمایش تورینگ پیروز شوند. با این همه، پیروزی کامپیوتر الکترونیک در مسابقه هوشمندی بر کامپیوتر بیولوژیک یعنی انسان نمی‌تواند به معنی بیکاری برای انسان باشد. همچنان که گفتیم این فناوری و فناوری‌های دیگری مانند اینترنت چیزها^{۱۶} و اینترنت آدم‌ها به گونه‌ای شتابناک و فزاینده داده تولید می‌کنند. به دست آوردن نتایج سودمند از این داده‌های انبوه به داده‌دان‌هایی^{۱۷} نیاز دارد که از خلاقیت انسانی بهره می‌گیرند.

هرچه فناوری یادگیری ماشین پیشرفته‌تر شود بهره‌گیری از آن بیشتر خواهد شد و تولید داده‌ها به طور تصاعدی افزایش خواهد یافت. بی‌گمان، تولید انبوه داده‌ها نه تنها هرگز متوقف نخواهد شد، بلکه شدت بیشتری پیدا خواهد کرد. این وضعیت، برخلاف آنچه بسیاری از کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند، قانون زیر را حاکم خواهد کرد:

«هرچه داده‌های بیشتری تولید شود فرصت‌های شغلی بیشتری برای انسان پدید خواهد آمد و بیکاری کمتر خواهد شد.» □

انگیزه‌ها برای خلاقیت را که خشنودکننده و خرسندکننده خود است از بین می‌برد.

به بیان دیگر، یک عامل مهم دیگر خلاقیت ناب احساس خشنودی و ناخشنودی (یا احساس خرسندی و ناخرسندی) مغز در برخورد با اندیشه‌ها و رویدادهاست. مغز ما هنگامی که مسئله‌ای را حل می‌کند احساس خشنودی و خرسندی می‌کند، و بی‌گمان چنین پدیده‌ای در بروز خلاقیت نقشی بسزا دارد.

این که کامپیوتر به هوشمندی برسد، مطابق تعریفی که آلن تورینگ^۹ در آزمایش تورینگ^{۱۰} به دست داده است دور از انتظار نیست. بر اساس این آزمایش یک انسان و یک کامپیوتر بی‌آن که یک داور انسانی آنها را ببیند به پرسش‌های داور پاسخ می‌دهند. اگر داور پس از چند پرسش و پاسخ نتواند تشخیص دهد که کدام انسان و کدام کامپیوتر است آن کامپیوتر یک کامپیوتر هوشمند است.

گفته می‌شود که آلن تورینگ پیش‌بینی کرده بود که کامپیوتر تا سال ۲۰۰۰ در اجرای این آزمایش خواهد توانست ۳۰ درصد از داوران انسانی آزمایش را متقاعد کند که انسان است و کامپیوتر نیست. یک روایت گپ‌زنی^{۱۱} روسی در آزمایشی که Royal Society لندن در سال ۲۰۱۴ برگزار کرد توانست ۳۳ درصد از داوران را متقاعد کند که انسان است.

با این تعریف، کامپیوتر می‌تواند همچون انسان هوشمند شود. اما آیا کامپیوتر به خلاقیت‌های پیچیده انسانی نیز دست خواهد یافت؟ تردید دارم، چون خلاقیت پدیده‌ای انسانی است و به عواملی چون احساس نیاز و خشنودی و خرسندی ناشی از برطرف شدن نیاز و همچنین به حریم خصوصی خود اتکا دارد. هوش یکی از وسایل ضروری برای خلاقیت است، اما کافی نیست. انسان کامپیوتری هوشمند است که در شرایط زمانی و مکانی ویژه و همچنین نیازهای آن شرایط به کامپیوتری خلاق تبدیل می‌شود.

¹² machine learning

¹³ open source

¹⁴ Machine Learning as a Service

¹⁵ cloud

¹⁶ Internet of Things

¹⁷ data scientist

⁹ Alan Turing

¹⁰ Turing test

¹¹ chatter bot