

Interview مصاحبه

بررسی مزایای استفاده از فناوری هوش مصنوعی و هوشمندسازی در اپراتور همراه اول
گام به گام به سوی اپراتور هوشمند..... ۱۰

Technology Scouting رصد فناوری

- استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های نرم‌افزار محور
- گامی در جهت هوشمندسازی معماری شبکه‌های مخابراتی..... ۲۰
- سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء..... ۲۴
- هوش مصنوعی چگونه به شناخت شخصیت افراد کمک می‌کند؟..... ۲۸
- چت با مردگان
- جاودانگی مجازی با فناوری ساخت انسان‌های دیجیتال..... ۳۴
- 5G بزرگترین متحد هوش مصنوعی..... ۴۰
- کاهش هزینه در اپراتورها به کمک فناوری‌های هوش مصنوعی..... ۴۶
- ارتقای عملکرد مراکز تماس با هوش مصنوعی..... ۵۲
- حمله خصمانه به مدل‌های هوش مصنوعی..... ۶۰
- تحلیل کلان داده‌ها در صنعت مخابرات چالش‌ها و فرصت‌ها..... ۶۴
- کاربردهای هوش مصنوعی در شبکه‌های مخابراتی
- هوش مصنوعی در خدمت اپراتورهای مخابراتی..... ۷۰

Technology Insight بینش فناوری

- آینده پژوهی فناوری هوش مصنوعی
- دوران تکاملی هوش مصنوعی سناریوهای آینده..... ۷۶
- بررسی هاب‌سایکل گارتنر هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۲
- هوش مصنوعی در چرخه اشتیاق و انتظار..... ۸۲

Technology Tools ابزار فناوری

- دنیای تحلیل داده و ابزارهای کار با آن..... ۹۲
- هوش مصنوعی از پایه..... ۹۶

Technology News اخبار فناوری

- هوش مصنوعی در بازار جهانی مخابرات..... ۹۸
- رشد بازار مراکز تماس مبتنی بر هوش مصنوعی..... ۱۰۰
- نرم‌افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی برای کاهش قطع تماس..... ۱۰۲
- نوکیا ابزار ارزیابی بلوغ هوش مصنوعی را برای شرکت‌های تلکام معرفی کرد..... ۱۰۴
- اعلام استراتژی‌های تحول SK Telecom از اپراتور مخابراتی به یک شرکت هوش مصنوعی..... ۱۰۶
- اینفوگرافی..... ۱۱۰

همراه فناوری

No. ۶

fanavari hamrah

■ فصلنامه‌ی خبری تحلیلی
■ تابستان ۱۴۰۱ ■ شماره‌ی ششم
■ قیمت: ۵۰۰ هزار تومان

مدیر مسئول: حمید بهروزی

سر دبیر: وحید شاه‌منصوری

ناظر اجرایی: محمد مهدی قوچانی

ناظر تخصصی: محمد علی اخایی

دبیران تخصصی: زینب برزگر،

محمد اسحاق میرزاپور

راهبر اجرایی: فرنوش مرتضوی

همکاران این شماره (به ترتیب الفبا):

نسترن آبادی، آتنا ابراهیم خانی،

حمید آزادگان، فرزانه اسمعیلی، زینب برزگر،

فاطمه بهادری، مریم حاج محمدی،

محمد خالویی، اسماعیل ذهبی،

مهدی روحانی، محمد زرنقی نقش،

محمد حسین قائمی نیا، فرنوش مرتضوی و

مینا هاشمیان

گرافیکست اینفوگرافی و پوستر:

ایمان رفاقتی

جهان هوشمندتر؛ فرصتی برای نقش‌های تازه‌تر

هوش مصنوعی یا به اختصار AI در دنیای امروزی چنان گسترده شده است که آینده بسیاری از دیگر از فناوری‌ها بر پایه‌ی همین فناوری شکل می‌گیرد. تاثیر گذاری هوش مصنوعی به دنیای فناوری ختم نمی‌شود، بلکه این فناوری می‌تواند باعث رشد و پیشرفت بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و غیره در کشورها شود. بررسی‌های مختلفی از تاثیر هوش مصنوعی بر اقتصاد کشورها، حاکی از اثرگذاری بسزای این فناوری در رشد اقتصادی، رشد تولید ناخالص ملی و رشد بهره‌وری نیروی کار در کشورها است. در این سرمقاله ابتدا به نقش و اهمیت این فناوری در توسعه کشورها در دو سطح جهانی و منطقه‌ای پرداخته و سپس با شاخصی به نام شاخص آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی و جایگاه ایران در این شاخص آشنا می‌شویم. در ادامه به بررسی آخرین وضعیت کشور به ویژه در بخش تدوین اسناد بالادستی هوش مصنوعی پرداخته و در انتها مروری بر نقش این فناوری در اپراتورها و نقش اپراتورها در توسعه این فناوری خواهیم داشت. بخش آخر سرمقاله نیز به روال دو شماره اخیر، معرفی رادار فناوری‌های رشد شده در این شماره توسط رصدگران همراه اول در حوزه هوش مصنوعی و هوشمندسازی است.

برابر نیویورک تا سال ۲۰۲۵) در مرکز توجه قرار دارد، پروژه‌های بزرگ دیگری هم در کشورهای منطقه در حال جریان است. در این میان هنوز اکثر کشورهای منطقه غرب آسیا بهره‌گیری چشمگیری از هوش مصنوعی در صنایع خود نداشته‌اند؛ در نهایت نتیجه این کندی در زمینه بهره‌گیری از هوش مصنوعی، تشدید شکاف دیجیتال میان این کشورها و کشورهای توسعه یافته است. این شکاف در حوزه تولید ناخالص داخلی از ۳ درصد در سال ۲۰۲۵ به ۱۹ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش می‌یابد [۲].

در بخش‌های مختلف اقتصادی خاورمیانه این تأثیر طی سال گذشته مشخص و محسوس بوده است؛ برای مثال، اندازه بخش خرده و عمده‌فروشی، کالاهای مصرفی، غذا و مسکن با ورود هوش مصنوعی به این حوزه رشد ۱۹ درصدی داشته است. در بخش لجستیک افزایش اندازه ۱۵٫۲ درصد بوده است. در فناوری، رسانه و ارتباطات این رشد اندازه ۱۴ درصد، در ساخت تولید ۱۲٫۴ درصد، انرژی، خدمات رفاهی و معدن ۶٫۳ درصد، بخش عمومی، سلامت و آموزش ۱۸٫۶ درصد و در بخش خدمات مالی، تخصصی و مدیریتی ۱۳٫۶ درصد بوده است [۲].

امروزه بسیاری از شرکت‌های فناور و استارت‌آپ‌های بزرگ دنیا در حوزه هوش مصنوعی و در زمینه‌هایی همچون تحلیل اطلاعات و بهینه‌سازی و پیش‌بینی مبتنی بر آن، هوشمندسازی خدمات، تجهیزات، ماشین‌آلات و کمک ابزارها، ایجاد امنیت، جلوگیری از تقلب و پردازش صوت و تصویر فعال هستند. بنابراین عدم توجه به ظهور و حضور این فناوری‌ها، موجب کاهش مشتریان، دور ماندن از بازار رقابت و عدم کارایی و بهره‌برداری از منابع در میان صنایع مختلف خواهد شد. در جدول ۱ بخش‌بندی‌های مختلف فناوری هوش مصنوعی را از چهار منظر فناوری، ورتیکال صنعتی، وضعیت به کارگیری و کاربر نهایی به همراه توصیفی از روند حاکم، نشان

امروزه به کارگیری هوش مصنوعی در تمام صنایع از جمله تولید، مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل، محیط زیست و آموزش گسترش یافته و تقریباً در همه جنبه‌های زندگی روزمره با این فناوری مواجه هستیم. بر اساس تأکید مجمع جهانی اقتصاد (WEF)، جهان امروزی در اسرع وقت نیاز به ایجاد یک قرارداد اجتماعی جدید دارد تا نوآوری فناورانه را به ویژه در فناوری هوش مصنوعی، در کنار هماهنگی با الزامات اخلاقی آن تضمین کند [۱].

طی سال‌های آینده، هوش مصنوعی به عنوان یک کاتالیزور نوآوری در کل صنایع عمل کرده و ابزاری قدرتمند در حل مشکلات اجتماعی مانند پیری جمعیت و پیشگیری از جرم خواهد بود. گزارش‌های جهانی از جمله گزارش WEF، حاکی از آن است که این فناوری اساساً نحوه کار و ساختار شغلی را تغییر داده و در عین حال گسترش آن می‌تواند موجب اختلال در عملکرد و تهدیدهای امنیتی شود. بررسی‌های موسسه PWC نیز نشان داده که میزان تأثیر هوش مصنوعی در تولید ناخالص داخلی جهانی در سال ۲۰۳۰ به ۱۵۰٫۷ هزار میلیارد دلار می‌رسد که ۶۰ درصد آن از طریق مصرف و ۴۰ درصد آن به دلیل افزایش بهره‌وری است [۱]. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ اقتصاد دنیا با استفاده از هوش مصنوعی به رشد ۲۰ تریلیون دلاری برسد. در خاورمیانه نیز رشد ۳۲۰ میلیارد دلاری برای اقتصاد منطقه پیش‌بینی شده است. در منطقه خاورمیانه، چند کشور پروژه‌های بزرگی در زمینه شهرهای هوشمند و دولت‌های هوشمند داشته‌اند و هوش مصنوعی را در وزارخانه‌ها و دانشگاه‌ها نهادینه کرده‌اند. در حالی که پروژه نئوم عربستان سعودی (با چشم‌انداز ایجاد شهر هوشمند به مساحت ۳۳

بخش	زیربخش	توصیف
فناوری	پردازش زبان طبیعی (NLP)	ارتباطات با سیستم‌های هوشمند به زبان طبیعی علاقه در این حوزه در حال افزایش است ولی موضوع دقت همچنان یک چالش جدی در آن است استخراج خودکار اطلاعات از تصاویر پتانسیل بالا به ویژه در بخش‌هایی مانند پزشکی و درمان امکان یادگیری و پیشرفت خودکار کامپیوترها و سامانه‌ها را بر اساس تجربه فراهم می‌کند پتانسیل رشد بسیار، به ویژه در بخش‌هایی که با کلان داده و حجم بالای اطلاعات سر و کار دارند. امکان تشخیص و ترجمه زبان گفتار و تبدیل به متن را برای دستگاه‌ها فراهم می‌کند. کاربری‌های فعلی شامل نوشتن (تایپ) بدون استفاده از دست، دستور پزشکی و خدمات مشتریان صنایع اصلی شامل تلکام، رسانه، خودرو، خرده فروشی، بانک و بیمه و بخش درمان سرمایه‌گذاری روزافزون سازمان‌ها همزمان با افزایش درک آنها از ارتباط AI با حوزه فعالیتشان
	پردازش تصویر	
	یادگیری ماشین	
ورتیکال صنعتی	تشخیص گفتار	استخراج خودکار اطلاعات از تصاویر پتانسیل بالا به ویژه در بخش‌هایی مانند پزشکی و درمان امکان آموزش مدل‌های یادگیری ماشین را در ابر فراهم می‌کند پذیرش این فناوری با نگرانی‌هایی پیرنمون حرمانگی داده در ابر به چالش کشیده شده است
	شرکت‌ها	
وضعیت به کارگیری	بخش عمومی	منابع در زیرساخت‌های IT شرکت به کار گرفته می‌شود به ویژه از سوی شرکت‌های با اطلاعات حساس در حال به کارگیری و استفاده است شامل شرکت‌هایی با کمتر از ۲۵۰ نیرو
	ابر	
کاربر نهایی	On-premise	امکان پذیرش پایین به دلیل هزینه‌های بالای به کارگیری هوش مصنوعی شامل شرکت‌هایی با بیشتر از ۲۵۰ نیرو سرمایه‌گذاری فزاینده همزمان با افزایش درک اهمیت استراتژیک فناوری هوش مصنوعی
	شرکت‌های کوچک و متوسط (SME)	
	شرکت‌های بزرگ	

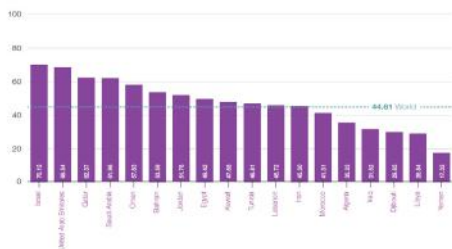
جدول ۱- بخش‌بندی فناوری هوش مصنوعی از چهار منظر [۲]

داده شده است.

شاخص آمادگی پذیرش هوش مصنوعی

موسسه آکسفورد اینسایتس هر ساله شاخصی را تحت عنوان شاخص میزان آمادگی کشورها برای استقرار هوش مصنوعی منتشر می‌کند. این شاخص می‌تواند بیان کند که آیا دولت‌ها آمادگی پذیرش هوش مصنوعی را دارند یا خیر. به‌طور کلی سه رکن دولت، داده و زیرساخت و بخش فناوری باید در شاخص‌های ارزیابی آمادگی پذیرش هوش مصنوعی در رتبه خوبی قرار گیرند تا یک کشور، آماده عنوان شود. برای مثال در بخش دولت، پرسش‌هایی از این قبیل مطرح می‌شود: آیا دولت یک افق بلندمدتی برای حمایت، گسترش و به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی دارد؟ ظرفیت دیجیتال حال حاضر دولت به چه صورت است؟ آیا دولت می‌تواند بخش‌های مختلف را به طور کارآمدی با فناوری‌ها وفق دهد؟ این دسته از سؤال‌ها در بخش‌های مختلف پرسیده می‌شود و در نهایت یک امتیاز کلی داده می‌شود. شکل ۱ ابعاد مختلف این شاخص را به نمایش گذاشته است.

بررسی مؤسسه آکسفورد اینسایتس درباره میزان آمادگی کشورها برای توسعه هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۲ نشان می‌دهد که آمریکا، سنگاپور، انگلستان، فنلاند و کانادا رتبه‌های اول تا پنجم را در این زمینه دارند و ایران در رتبه نه‌چندان مناسب ۷۵ قرار دارد. در منطقه خاورمیانه هم این کشورها جایگاه بهتری از ما دارند: امارات دارای رتبه ۲۲، قطر ۳۶، عربستان ۳۹، ترکیه ۴۹، عمان ۵۲، بحرین ۵۶، مصر ۶۵، کویت ۶۹، قزاقستان ۷۲ و آذربایجان ۷۴. شکل ۲ جایگاه کشور را در بین کشورهای خاورمیانه در این شاخص نشان می‌دهد [۳].



شکل ۲- جایگاه ایران در شاخص آمادگی هوش مصنوعی در خاورمیانه

بر اساس رده بندی آکسفورد اینسایتس [۳]

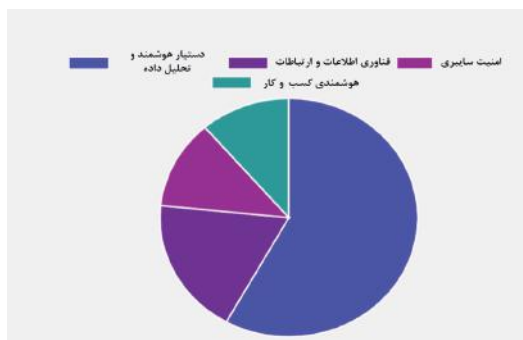
برای مقایسه جزئی‌تر، بد نیست عملکرد امارات و قطر را بررسی کنیم؛ اماراتی‌ها اولین کشور جهان هستند که وزارتخانه‌ای ویژه هوش مصنوعی ایجاد و «عمر سلطان العلماء» ۳۲ ساله را به عنوان «وزیر دولت در اقتصاد دیجیتال، هوش مصنوعی و کار از راه دور» معرفی کرده‌اند. آن‌طور که اکوایران گزارش داده، امارات قصد دارد تا سال ۲۰۳۱، به رهبر جهانی هوش مصنوعی تبدیل شود و طی یک دهه پیش رو، سهم اقتصاد دیجیتالش از تولید ناخالص را از ۱۱،۷ درصد فعلی به بیش از ۲۰ درصد برساند. قطری‌ها هم که از سال ۲۰۱۹ مرکز هوش مصنوعی را در کشورشان افتتاح کرده بودند، برای تحقق اهدافی همچون اشتغال‌زایی و ثروت‌آفرینی، برای تربیت نیروی انسانی مورد نیاز این صنعت نیز به‌طور ویژه کار کرده و روی دو کارویژه اصلی تمرکز داشته‌اند: «تنگ‌داشت و



شکل ۱- ابعاد مورد بررسی در شاخص آکسفورد اینسایتس برای

آمادگی پذیرش هوش مصنوعی کشورها [۳]

تقویت نیروی ماهر داخلی» و «جذب استعداد های خارجی» [۴]. بر اساس برآوردهای انجام شده در کشور ما سالانه حدود ۳۰۰۰ نفر در زمینه هوش مصنوعی در کشور فارغ التحصیل می‌شوند و بالغ بر ۵۰۰ عضو هیئت علمی هم در حوزه هوش مصنوعی در کشور فعال هستند. همچنین، بالغ بر ۳۰۰ شرکت در سراسر کشور وجود دارند که در حوزه‌هایی که به صورت مستقیم با هوش مصنوعی سروکار دارند، فعالیت می‌کنند. شکل ۳ پراکندگی موضوعی این شرکت‌ها را نشان می‌دهد. بیشترین کاربرد هوش مصنوعی در کشور ایران به ترتیب در فناوری‌های دستیار هوشمند و تحلیل داده، فناوری اطلاعات و ارتباطات و امنیت سایبری، و هوشمندی کسب و کار است [۵].



شکل ۳ - پراکندگی موضوعات شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی در ایران [۶]

به هر حال باید در نظر داشت هوش مصنوعی در سال‌های پیش رو بهره‌وری و پتانسیل تولید ناخالص داخلی اقتصاد جهانی را تغییر می‌دهد و سرمایه‌گذاری استراتژیک کشورها در انواع بخش‌های فناوری هوش مصنوعی برای ایجاد چنین تحولی در اقتصاد ملی، ضروری است. بررسی‌های موسسه PWC نشان می‌دهد که ۴۵ درصد از کل سود اقتصادی فناوری هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ از بهبود محصول و فرایند تولید محصول حاصل می‌شود و مبتنی بر تحریک تقاضای مصرف‌کننده است. بخشی از گسترش درآمدزایی هوش مصنوعی به این جهت است که این فناوری با افزایش شخصی‌سازی، جذابیت و مقرون به صرفه بودن در طول زمان، تنوع محصول را افزایش می‌دهد. طبق پیش‌بینی مؤسسه PWC، بیشترین دستاوردهای اقتصادی حاصل از هوش مصنوعی در چین (افزایش ۲۶ درصدی تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۳۰) و آمریکای شمالی (افزایش ۱۴٫۵ درصدی) خواهد بود که در مجموع معادل ۱۰٫۷ تریلیون دلار است و تقریباً ۷۰ درصد از تأثیر این فناوری در اقتصاد جهانی را به خود اختصاص می‌دهد [۲].

هوش مصنوعی در ایران

آبان ماه ۱۴۰۰، رهبر انقلاب در دیدار با نخبگان از «هوش مصنوعی» به عنوان یک مسئله مهم و آینده‌ساز نام بردند و تأکید کردند: این مسئله در اداره آینده دنیا نقش دارد و باید به گونه‌ای

عمل کنیم که ایران جز ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی در دنیا قرار گیرد. در این راستا فعالیت‌های مختلفی در کشور برای تدوین استراتژی‌ها و اسناد بالادستی به عنوان پیش‌نیاز توسعه این فناوری در کشور آغاز شد. از جمله، مرکز ملی فضای مجازی به تازگی از تدوین پیش‌نویس سند هوش مصنوعی کشور برای ارائه به شورای عالی فضای مجازی خبر داد؛ سندی که اصول سیاست‌های کشور در این حوزه را تبیین کرده و برنامه اقدام در بخش‌های مختلف حاکمیتی و خصوصی را مشخص می‌کند.

در همین حال معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری نیز راه‌اندازی «ستاد توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و هوشمندسازی» را در دستور کار قرار داد که این برنامه نیز در انتظار تصویب سند در شورای عالی انقلاب فرهنگی است. بر اساس سند هوش مصنوعی کشور که بهمن ماه ۱۴۰۰ رونمایی شد، سهم هوش مصنوعی در تولید ناخالص ملی ایران برای این حوزه باید به ۱۲ درصد برسد و ۲۰ میلیارد دلار در این بخش تا ۱۰ سال دیگر سرمایه‌گذاری شود. طبق پیش‌بینی صورت گرفته در سند، تا سال ۱۴۱۰، باید ۱۲ میلیارد دلار از سوی بخش دولتی و هشت میلیارد دلار از سوی بخش خصوصی در این حوزه سرمایه‌گذاری شود و همچنین ۶۰۰ هزار نفر نیروی متخصص در حوزه هوش مصنوعی را تربیت کنیم.

علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی در حل ابرچالش‌های کشور، انجام ۸۰ درصد از پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی در راستای رفع نیازهای فعلی و آتی کشور، ایجاد محیط قانونی و اخلاقی پویا و پاسخگو به مسائل هوش مصنوعی، پذیرش و به‌کارگیری ۴۵ درصدی هوش مصنوعی در دولت و صنعت، سهم پنج‌دهم درصدی تقاضای نیروی کار در بخش هوش مصنوعی به کل تقاضای نیروی کار و ایجاد توان ۱۰۰ پتافلاپس توان محاسباتی و ۱۰۰ پتابایتی توان ذخیره‌سازی در افق سال ۱۴۱۰ از اهداف کلان سند هوش مصنوعی کشور است.

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات هم که زیر نظر وزارت ارتباطات فعالیت می‌کند، مدتی پیش از پیش‌نویس نقشه راهی رونمایی کرد که با توجه به رویکرد و تأکید رهبر معظم انقلاب تدوین شده است. در پیش‌نویس «نقشه راه توسعه ملی هوش مصنوعی»، ۱۴ سیاست کلان برای توسعه هوش مصنوعی در نظر گرفته شده که قرار است به یکپارچگی و رفع تناقض راهبردها در مسیر دستیابی به اهداف کمک کند.

از جمله سیاست‌های این نقشه راه می‌توان به حمایت و پشتیبانی سیاسی و اقتصادی از تولید و عرضه کالا و خدمات در حوزه هوش مصنوعی، بسترسازی مناسب در جهت ارتقای سطح بهره‌وری ملی، تقویت شرکت‌های فعال در این حوزه، گسترش همکاری و سازنده با کشورهای پیشرو و جهان اسلام، ترغیب سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی و مشارکت آن‌ها برای توسعه کاربردهای هوش مصنوعی، به‌کارگیری هوش مصنوعی در حل ابرچالش‌های کشور، اهتمام به کارگیری هوش مصنوعی پاسخگو و اخلاق محور

اینترنت اشیا (IoT)، در کنار افزایش فشارهای رقابتی و نظارتی، اپراتورها را ناگزیر از پذیرش نوآوری‌ها و فناوری‌های حوزه هوش مصنوعی کرده است تا به کمک آنها عملکرد خود را در این بازار و صنعت پر تلاطم، بهبود دهند.

طبق گزارش‌ها، حجم بازار هوش مصنوعی در صنعت ارتباطات با برآورد ۱,۱۸۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱، و نرخ رشد مرکب سالیانه ۳۸,۴ درصد تا سال ۲۰۲۷ به حدود ۱۵ میلیارد دلار بالغ خواهد شد. پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۲۵، اپراتورها و شرکت‌های مخابراتی سالیانه حدود ۳۶,۷ میلیارد دلار در نرم‌افزار، سخت‌افزار و خدمات هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کنند که از این میان سهم ۱۱,۲ میلیارد دلار در حوزه نرم‌افزارهای AI خواهد بود. این روندهای رو به رشد و فزونی، وقتی در کنار روندهای حاکم بر این صنعت قرار می‌گیرد، کاملاً توجیه‌پذیر و قابل باور خواهد بود. شکل ۴ بخشی از اعداد رو به فزونی در بار شبکه‌های مخابراتی را که منجر به پذیرش فناوری هوش مصنوعی برای مدیریت این حجم و اعداد می‌شود، نشان می‌دهد [۷].

از سال ۲۰۱۸ تا سال ۲۰۲۳

کاربران اینترنت

+28%

5 bn

دستگاه‌های متصل

+59%

29.3 bn

سرعت پهن‌بند

+39%

110 mbps

شکل ۴- روند بار شبکه در مخابرات جهان [۷]

دیدیم که هوش مصنوعی بر هر جنبه‌ای از تجارت و جامعه تأثیر می‌گذارد. این فناوری همچنین در نحوه تکامل شبکه‌های ارتباطی که یکی از خطوط حیاتی جامعه است، موثر خواهد بود. به کارگیری فناوری‌های AI/ML در شبکه‌های ارتباطی مجموعه‌ای کاملاً متفاوت از چالش‌ها را به نسبت سایر حوزه‌های متأثر از این فناوری‌ها ایجاد می‌کند. مقیاس شبکه‌های ارتباطی موجب می‌شود، هر تغییری در این شبکه‌ها تأثیر شگرفی بر جای گذارد. برخی از پارامترها به صورت سالانه تغییر می‌کند (به عنوان مثال مشتری‌کین)، در حالی که برخی دیگر ممکن است در مقیاس زمانی میلی ثانیه تغییر کنند (مانند تخصیص بلوک منابع در شبکه‌های دسترسی رادیویی). علاوه بر این، محیط شبکه هم پویا و شلوغ است و محدودیت در منابع محاسباتی شبکه هم به این چالش‌ها می‌افزاید. بنابراین، در حالی که اپراتورهای مخابراتی برنامه‌های

در توسعه و بومی‌سازی کاربردها و آمادگی برای مواجهه با اثرات منفی هوش مصنوعی بر اشتغال اشاره کرد.

این سند اهداف بلندپروازانه دیگری نیز دارد که با توجه به وضعیت فعلی، دسترسی به آن‌ها کمی بعید به نظر می‌رسد. به طور مثال از ایجاد حداقل ۱۰۰۰ شرکت با حداقل درآمد سالانه ۱۰۵ میلیون دلاری و ۱۰ شرکت بزرگ با حداقل درآمد ۵۰ میلیون دلاری و سرمایه‌گذاری ۸ میلیارد دلاری در هوش مصنوعی در افق ۱۴۱۰ سخن به میان آمده است.

با این حال سه پیش‌بینی برای آینده تولید ناخالص ملی بر اساس رشد فناوری هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ وجود دارد. در سناریو اول رشد فناوری هوش مصنوعی بر اساس آنچه در سال‌های گذشته رخ داده است، در نظر گرفته شده و با این وجود میزان تولید ناخالص ملی یک روند صعودی با شیب بسیار ملایم خواهد داشت. در سناریو دوم نیز رشد سالانه ۱۰ درصدی برای فناوری هوش مصنوعی در نظر گرفته شده و پیش‌بینی می‌شود شاخص GNP روند رو به رشد با شیب ملایمی داشته باشد. در سناریوی نهایی نیز رشد هوش مصنوعی سالانه ۲۰ درصد در نظر گرفته شده و با این رقم، شاخص GNP شاهد رشد صعودی با شیب بیشتری خواهد بود. پیش‌بینی می‌شود شاخص بهره‌وری نیروی کار نیز با در نظر گرفتن رشد فناوری هوش مصنوعی شاهد رشد قابل قبولی خواهد بود. به طوری که روند رشد آن در سه سناریوی مطرح شده تقریباً برابر رشد شاخص تولید ناخالص ملی خواهد شد [۴].

در مجموع، شواهد نشان می‌دهد تولید ناخالص ملی (GNP) کشور ما در نتیجه‌ی ورود فناوری هوش مصنوعی، شاهد رشد مطلوبی بوده است. به طور مثال فقط تعداد شرکت‌هایی که در زمینه دستیار هوشمند در ایران فعالیت می‌کنند بیش از صد شرکت برآورد شده است که بیشترین فراوانی را در بین شرکت‌های فعال در زیربخش‌های هوش مصنوعی دارد. کمترین فراوانی نیز مربوط به تنها شرکتی است که در حوزه کشاورزی دیجیتال فعالیت می‌کند. بعد از حوزه دستیار هوشمند، اکثر شرکت‌ها نیز به ترتیب از فعالان حوزه خدمات دیجیتال، ذخیره‌سازی و تجزیه تحلیل داده، هوشمندسازی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات و فضای سایبری هستند [۴].

فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی اپراتورها

چشم‌انداز صنعت ارتباطات سیار جهانی در طول دهه‌های اخیر به سرعت در حال تغییر بوده است اما به نظر می‌رسد که سرعت این تغییر و تکامل، امروزه سریعتر از هر زمان دیگری است.

صنعت ارتباطات سیار با این نرخ فزاینده رشد و تغییرات، تاکنون توانسته از هوش مصنوعی در بسیاری از جنبه‌های کسب و کار خود از جمله بهبود تجربه مشتری و قابلیت اطمینان شبکه استفاده کند. از سوی دیگر، معرفی شبکه‌های 5G، پذیرش فزاینده فناوری‌های هوش مصنوعی مکالمه‌ای^۲، و ظهور برنامه‌های

2- Conversational

اولیه هوش مصنوعی را برای حوزه‌هایی مانند پیش‌بینی ریزش مشتری، پیش‌بینی تقلب و کلاهبرداری، شناسایی و دسته‌بندی مشتریان در نظر گرفته‌اند، استفاده از هوش مصنوعی در موارد استفاده مربوط به خود صنعت از جمله هسته شبکه، شبکه‌های دسترسی رادیویی و حوزه‌های مدیریت شبکه با کندی و احتیاط بیشتری در حال پیگیری است. به طور کلی چالش‌های اپراتورها را در این زمینه می‌توان به سه دسته عمده تقسیم کرد:

➤ **هزینه‌های عملیاتی:** مدیریت جمع‌آوری و تحلیل به موقع داده نیازمند هزینه‌های عملیاتی بالایی است. همچنین افراد به منابع و ابزارهای بسیاری برای افزایش کیفیت کار نیاز دارند تا خطایی ایجاد نشود و تصویر و برند اپراتور زیر سوال نرود.

➤ **نیازهای مشتریان:** اپراتورها با چالش‌های روزانه در برقراری ارتباط با مشتریان بصورت بلادرنگ یا در محل مواجه می‌شوند که گاهی باعث از دست دادن اعتماد مشتری به شرکت می‌شود. این چالش‌ها باعث شده است امروزه پاسخگویی، شخصی‌سازی و ارتباط از طریق همه کانال‌ها بیش از هر زمان دیگری دارای اهمیت باشد.

➤ **امنیت و نشت داده:** بررسی‌های متعدد نشان می‌دهد که مردم در مورد امنیت داده‌های خود تردید دارند و از سرقت هویت و ضرر مالی می‌ترسند. بنابراین تامین نیاز مشتریان به وجود یک محیط امن و ایمن که جلوی هرگونه نشت داده را بگیرد، از اهمیت بالایی برخوردار است [۷].

به جز آنچه گفته شد، اپراتورها با یک سری مشکلات فنی و دانشی در پذیرش این فناوری دست و پنجه نرم می‌کنند. شکل ۵ بخشی از عمده‌ترین چالش‌های اپراتورها در بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی را به انتخاب مدیران ارشد این حوزه تصویر کشیده است.



شکل ۵- چالش اپراتورها در پذیرش فناوری هوش مصنوعی به انتخاب مدیران [۷]

پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۲۵، حدود ۱۱ میلیارد دلار به کمک فناوری هوش مصنوعی عاید اپراتورها شود [۷]. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل حجم وسیعی از داده‌های استفاده نشده، به ایجاد فضایی مناسب برای رشد خدمات جدید،

بهبود کیفیت خدمات موجود، ارتقای سطح خدمات به مشتریان و ساده‌سازی عملیات تجاری کمک کند. عمده‌ترین ارزش افزوده هوش مصنوعی در اپراتورها در دو بخش زیر قابل شناسایی است:

➤ **از دیدگاه مشتریان:** استفاده از هوش مصنوعی در بخش خدمات به معنای افزایش سطح شخصی‌سازی (بر اساس تاریخچه، الگوی مصرف، پروفایل، تناوب، طول مدت استفاده و غیره) است، برنامه‌ها و پیشنهادات شخصی و بهبود کیفیت خدمات در صوت و داده از جمله دیگر مزایا است.

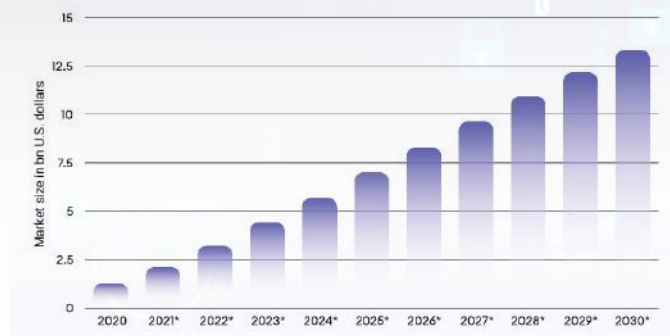
➤ **از دیدگاه اپراتورها:** ارزش افزوده استفاده از هوش مصنوعی برای اپراتورها عموماً در بخش بک‌اند، با هدف بهینه‌سازی تبادل داده، تنظیم پویای شبکه، اجرای محاسبات لبه در دستگاه‌های IoT و گرفتن اطلاعات خروجی مفید از دریاچه‌های داده است [۷]. یکی از محبوب‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در اپراتورها مربوط به هوش مصنوعی مکالمه‌ای، چت‌بات‌ها و دستیاران صوتی است. این دسته از فناوری‌های هوش، می‌تواند برای برقراری ارتباط بین یک شرکت مخابراتی و مشتریانش استفاده شود. از آنجایی که هوش مصنوعی می‌تواند حجم نامحدودی از تماس‌ها را مدیریت کند، مشتریان هرگز مجبور نخواهند بود منتظر باشند تا یک نفر بالاخره به آنها جواب دهد، همچنین به کمک این فناوری مشتریان خدمات درجه یک در برقراری ارتباط دریافت خواهند کرد. به علاوه، این فناوری با توانایی ادغام یکپارچه در سیستم‌های کسب و کاری موجود، می‌تواند تجربه‌ای شخصی‌سازی شده برای مشتریان فراهم کند تا آنها مجبور به تکرار تجربیات ناخوشایند نباشند و شرکت از مسیر هر مشتری و تجربه‌های او اطلاعات خوب و کافی در دست داشته باشد. این شخصی‌سازی همچنین توانایی ارائه هشدار پرداخت، استفاده از محصول و پیشنهادهای تبلیغاتی را پشتیبانی می‌کند.

موضوع دیگری که اپراتورها را به استفاده از هوش مصنوعی ترغیب می‌کند، بحث تشخیص و جلوگیری از کلاهبرداری، تقلب و حملات سایبری است. صنعت ارتباطات از جمله صنایعی است که در برابر کلاهبرداری سایبری و حملات امنیت سایبری آسیب‌پذیر است. فعالیت‌های کلاهبرداری در سال ۲۰۲۰ و هم‌زمان با شروع همه‌گیری کووید-۱۹ به طور چشمگیری افزایش یافت. در واقع، گسترش روزافزون اپلیکیشن‌های پرداخت اینترنتی و دیجیتالی منجر به افزایش تقلب‌ها و کلاهبرداری‌های آنلاین شد، به طوری که بر اساس گزارش F5- یکی از ارائه‌دهندگان راه‌حل‌های امنیتی در ایالات متحده- حوادث فیشینگ فقط در سال ۲۰۲۰ حدود ۱۵ درصد رشد داشته است [۷].

یوزر کیس‌های پیشگیری و تشخیص تقلب و کلاهبرداری در تلکام در سه بخش قابل دسته‌بندی است:

- **تماس و فیشینگ:** ویشینگ از ترکیب کلمات وویس و 4- Customer Journey سفر یا مسیری است که مشتری از لحظه آشنایی با برند و محصولات تا هنگام خرید و بعد از آن پشت سر می‌گذارد.
- 5- Vishing
- 6- Voice

3- Core



شکل ۶- حجم بازار فناوری RPA از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۳۰ در جهان (ارقام به میلیارد دلار) [۷]

دهند. امروزه سطح اتوماسیون در مقایسه با سطح اتوماسیونی که می توان با فناوری موجود به دست آورد، همچنان فاصله دارد. در حال حاضر طبق برآوردها، ۱۰ تا ۲۵ درصد از زمان کاری نیروی انسانی به فعالیت های تکرار شونده کامپیوتری اختصاص دارد. همچنین، دپارتمان IT در اپراتورها حدود ۳۰ درصد زمان خود را مشغول کارهای پایه ای و سطح پایین است. به علاوه ۵۰ درصد اپراتورها بین ۵ تا ۲۵ دلار برای پردازش فاکتورها به صورت دستی اختصاص می دهند و همه اینها در حالی است که یک فرآیند قانونمند و معمول، تا ۷۰ الی ۸۰ درصد قابل خودکارسازی است. شکل ۶ حجم بازار فناوری RPA را در سطح جهان طی سال های آتی نشان می دهد [۷].

رادار فناوری این شماره

گزارش ها و مقالات رسیده در بخش رصد فناوری در فراخوان ویژه نامه هوشمندسازی و هوش مصنوعی را می توان به سه دسته کلی تقسیم کرد:

فناوری ها در حوزه هوش مصنوعی و هوشمندسازی در شبکه و عملیات شبکه

فناوری ها در حوزه سرویس های قابل ارائه مبتنی بر هوش مصنوعی

فناوری ها در حوزه مدیریت ارتباط با مشتری و تجربه مشتری از این بین، حوزه شبکه و عملیات شبکه با ۶ مقاله بیشترین حوزه فناوری رصد شده توسط رصدگران بودند و حوزه سرویس ها و ارتباط با مشتری در رتبه های بعدی قرار داشتند. طبق فهرست، مقالات بخش رصد فناوری با شماره های زیر قابل ردیابی در رادار هستند.

- ۱- استفاده از هوش مصنوعی در شبکه های نرم افزار محور؛ گامی در جهت هوشمندسازی معماری شبکه های مخابراتی
- ۲- سامانه ردیابی اشخاص و اشیا
- ۳- هوش مصنوعی چگونه به شناخت شخصیت افراد کمک می کند؟

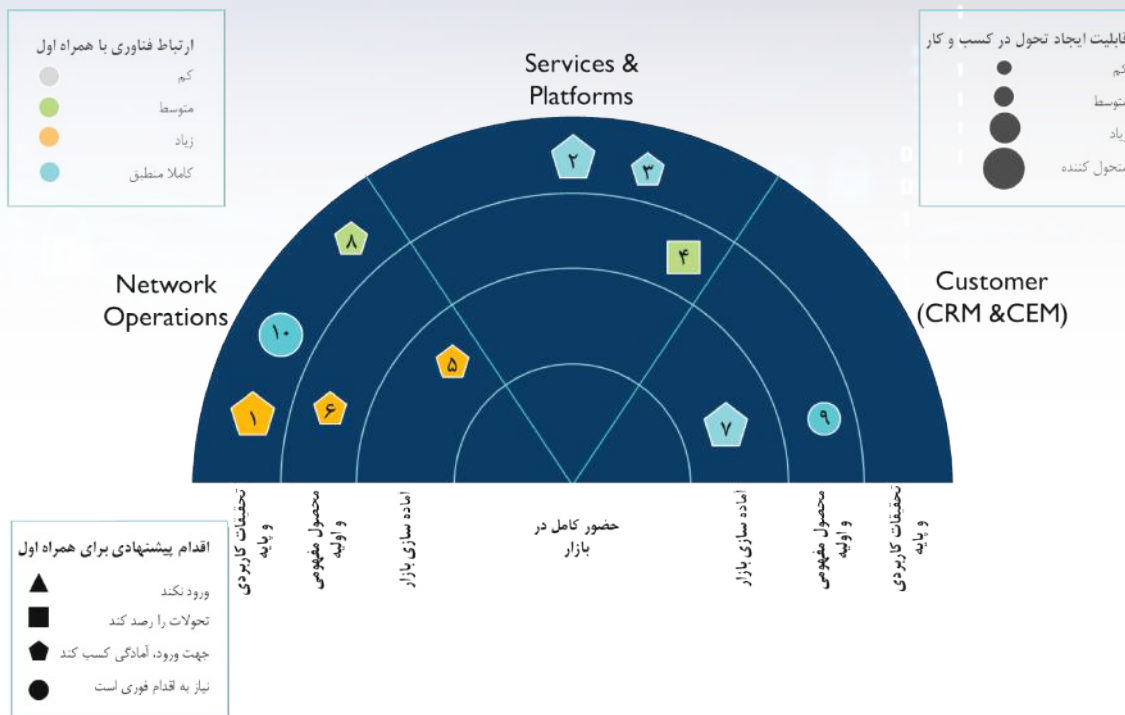
فیشینگ^۷ ایجاد شده و به معنای تماس های صوتی است که در آن طی یک تماس تلفنی، قربانی متقاعد به تبادل مالی و اطلاعاتی می شود.

تقلب در تقسیم بین المللی در آمد (IRS^۸): این نوع از کلاهبرداری که مخرب ترین نوع در صنعت اپراتوری است، در موضوع تبادل پول بین یک اپراتور و اپراتور دیگر که مبتنی بر تراست بین اپراتوری است ایجاد می شود؛ به این ترتیب که کلاهبرداران برای منقضی شدن لاگ ها با هدف پولشویی انتظار می کشند و در فرصت مناسب دست به کار می شوند.

یک تماس و قطع: این نوع از کلاهبرداری در ژاپن بسیار مرسوم است و وانگیری^۹ نام دارد. در این روش، کلاهبردار سیستمی را برای شماره گیری تعداد زیادی شماره تلفن تصادفی راه اندازی می کند؛ هر تماس فقط یک بار زنگ می خورد، سپس قطع می شود و یک تماس از دست رفته روی تلفن گیرنده باقی می ماند. کاربران اغلب پس از دیدن تماس از دست رفته به شماره مزبور که شماره ای با نرخ حق تماس بالاتر ۱۰ است تماس می گیرند و به این ترتیب کلاهبرداران برای آن شماره ایجاد درآمد می کنند [۷].

یوز کیس دیگر هوش مصنوعی در اپراتورها در بحث RPA (خودکارسازی رباتیک فرآیند) است. RPA یک فناوری است که نرم افزار رایانه ای را برای جمع آوری داده ها و دستکاری برنامه ها به روشی که انسان ها انجام می دهند پیکربندی می کند. با RPA، اپراتورها می توانند عملیات های داخلی مانند ورود داده ها، تطبیق یا تأیید، پشتیبانی مشتری، و فروش متقابل و افزایش فروش^{۱۱} با تماس های مبتنی بر هوش مصنوعی را خودکار کنند. اپلیکیشن های RPA اپراتورها را قادر می سازند تا هزینه ها را کاهش داده، دقت، کارایی و بهبود خدمات مشتری را افزایش

- 7- Phishing
- 8- International Revenue Sharing Fraud
- 9- Wangiri
- 10- Premium-rate number
- 11- Cross-sell & up-sell



شکل ۷- رادار فناوری فضانامه فناوری همراه، شماره ۶، ویژه نامه هوشمندسازی و هوش مصنوعی

به علاوه، در ۸ مقاله از مجموع ۱۰ مقاله، فناوری رصد شده در انطباق کامل و زیاد با فعالیت‌های همراه اول ارزیابی شده است و مقالات شماره ۴ و ۸ به ترتیب با موضوع چت با مردگان و حمله خصمانه به مدل‌های هوش به لحاظ انطباق با فعالیت‌های شرکت در حد متوسط بوده‌اند.

منابع:

[1] Global Technology Governance- WEF, 2021

[2] Artificial Intelligence Evolution- main trends- PWC, 2021

[3] Government AI Readiness Index- Oxford Insights, 2022

[۴] ضرورت شکل‌گیری متوازن زنجیره ارزش هوش مصنوعی در کشور. وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران (ITRC). (۱۳ مردادماه ۱۴۰۰)

[۵] گزارش اقتصاد دیجیتال ایران ۱۳۹۹- ستاد اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی

[۶] دیده بان اقتصاد دیجیتال ایران- شرکت فناوری و نوآوری هوشمند سایان (سایتک)

[7] AI in Telecommunication 2022- Tovie ai, July 2022

۴- چت با مردگان؛ جاودانگی مجازی با فناوری ساخت انسان‌های دیجیتال

۵- 5G، بزرگترین متحد هوش مصنوعی

۶- کاهش هزینه در اپراتورها به کمک فناوری‌های هوش مصنوعی

۷- ارتقای عملکرد مراکز تماس با هوش مصنوعی

۸- حمله خصمانه به مدل‌های هوش مصنوعی

۹- تحلیل کلان داده‌ها در صنعت مخابرات؛ چالش‌ها و فرصت‌ها

۱۰- هوش مصنوعی در خدمت اپراتورهای مخابراتی

همان‌طور که پیش‌بینی هم می‌شود، بخش قابل توجهی از فناوری‌های رصد شده به لحاظ بلوغ فناوری، در مراحل اولیه تحقیقات پایه و کاربردی و محصول مفهومی و اولیه ارزیابی شده‌اند و هیچ‌کدام در مرحله حضور در بازار نیست.

همچنین، رصدگران عمدتاً اقدام پیشنهادی برای همراه اول را «کسب آمادگی» عنوان کرده‌اند (۸ مقاله از مجموع ۱۰ مقاله). مقالات ۹ و ۱۰ به ترتیب با تمرکز بر تحلیل کلان داده در مدیریت ارتباط با مشتری و هوش مصنوعی در شبکه (5G)، دو مقاله‌ای هستند که نیاز به اقدام فوری را پیشنهاد داده‌اند.





بررسی مزایای استفاده از فناوری هوش مصنوعی و هوشمندسازی در اپراتور همراه اول

گام به گام به سوی اپراتور هوشمند

ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که روز به روز سریع‌تر، هوشمندتر، متصل‌تر و حتی دیجیتال‌تر می‌شود و صنعت مخابرات و اپراتورها بازیگران نقش اصلی آن هستند. از سوی دیگر، این شرکت‌ها امروزه با چالش‌های مرتبط با تقاضای رو به رشد بازار و فشارهای اقتصادی و درآمدی مواجه هستند. همچنان که بخش مخابرات شبکه‌های خود را با سرعت گسترش و بهبود می‌دهد، پیکربندی خدمات، نگهداری از مشتری و پردازش صورتحساب‌ها پیچیده‌تر می‌شود. در مواجهه با این وضعیت، اپراتورها به طور مداوم به دنبال نوآوری‌ها و برنامه‌های کاربردی مفیدی هستند تا تجربه و خدمات بهتری را به مشتریان خود ارائه داده و از هزینه‌های اضافی بکاهند. در این میان، فناوری هوش مصنوعی فرصت خوبی برای اپراتورها فراهم کرده تا با استقرار راهکارهای مبتنی بر این فناوری و هوشمندسازی فرآیندهای عملیاتی و داخلی شرکت، ضمن ایجاد جریان‌های درآمدی جدید، از هدررفت منابع جلوگیری کنند.

در این شماره، پای صحبت‌های آقای دکتر محمدعلی اخایی، دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران و معاون راهکارهای دیجیتال و هوشمندسازی مرکز تحقیق و توسعه همراه اول نشستیم، تا درباره قابلیت‌های این فناوری نوظهور و مزایای هوشمندسازی در اپراتور از او بشنویم.

و مکانی این تماس صورت گرفته است و کلی داده دیگر. حالا تمام این موارد در تعداد میلیونی مشترکین ضرب شود، می بینید که چه حجم بالایی داده تولید می شود.

اپراتورهای پیشرو در جهان به سمت کسب درآمد از محل این داده ها رفته اند. در واقع درآمد از محل تماس صوتی و پیامک که اغلب اپراتورها را به این روش درآمدی می شناسند، درآمد اولیه اپراتور قلمداد می شود و ارزش افزوده از روی همین داده ها و سرویس های دیجیتال مبتنی بر آنها به دست می آید. مثل روبیکا و اوانو. یعنی اپراتور هم اتصال را فراهم کرده و هم تعداد بسیار بالای کاربر دارد، حالا اگر خدمات دیجیتال و سرویس های متنوعی هم ارائه دهد، هم به نگهداشت مشتری کمک کرده و هم ارزش افزوده ایجاد کرده است.

بنابراین اگر اپراتور فقط داده های ارزشمند مشترکین خود را بفروشد، به نحوی خام فروشی کرده است. کار درست تر این است که از این داده ها برای ارائه سرویس های دیجیتالی استفاده کند که به کمک داده هوشمند شده اند. فرق سرویس دیجیتال هوشمند و سرویس دیجیتال غیر هوشمند هم مانند فرق بینایی و نابینایی است. هر قدر سرویس ها هوشمندتر باشند، بدین معناست که با دید باز داریم قدم برمی داریم و می دانیم مشتری چه می خواهد و همان را ارائه می دهیم. شعار یکی از اپراتورهای جهانی این است که ما قبل از اینکه شما بگویید چه چیزی نیاز دارید، آن را می دانیم. یعنی تا این حد مشتری ها اصطلاحا پروفایل شده اند و توصیه هایی از سمت اپراتور برای فرد به فرد مشترکین وجود دارد که تا حد بسیار زیادی پاسخگوی نیاز آنهاست. این وضعیت، ترند جهانی اپراتورهاست و ما هم باید به همین سمت برویم.

آشاره خوبی به ترند جهانی در موضوع تحلیل داده در اپراتورها کردید. اپراتورهای پیشرو چه کارهایی در موضوع استفاده از هوش و هوشمندسازی کرده اند و وضعیت ما چگونه است؟

اپراتورها در دو مسیر از هوش و هوشمندسازی استفاده می کنند. مسیر اول در راستای افزایش درآمد است. یعنی اپراتور به کمک هوشمندسازی برای جذب و نگهداری مشتریان، شناخت آنها و ارائه توصیه های مناسب با نیازهایش استفاده می کند و طرح ها و سرویس هایی متناسب با این شناخت و این نیازها ارائه می دهد.

مسیری بعدی، کاهش هزینه هاست. مثلا از روی

معاونت راهکارهای دیجیتال و هوشمندسازی در مرکز تحقیق و توسعه همراه اول با چه هدفی شکل گرفته است؟

همانطور که از عنوان این معاونت مشخص است، هدف از تشکیل آن در مرکز، هوشمندسازی اپراتور بوده است؛ چون هر چیزی بخواهد هوشمند باشد ابتدا باید دیجیتال شود تا بتواند در فضای کامپیوتر و پروسیسور تعریف شود، سپس به فراخور از طرق مختلف مانند تحلیل داده یا استفاده از هوش مصنوعی هوشمند شود. بنابراین هدف از تشکیل این معاونت، همین خلاء هوشمندسازی بوده که اینکار هم اکنون هم از ترندهای جهانی است.

اگر به گذشته نگاه کنیم زمانی اطوها، سماورها و خیلی از وسایل دیگر ذغالی بودند، بعد عصر برقی (electrify) کردن ظهور یافت و همه این وسایل برقی شدند. عصر بعدی که چند سالی است شکل گرفته، عصر هوشمندسازی است. هوشمند کردن یک وسیله یا یک فعالیت یعنی با دریافت داده ها، به صورت اتوماتیک یک سری کارهایی را که لازم است، انجام دهد. همانطور که گفته شد، این یک ترند جهانی است و اگر بخواهیم از انقلاب صنعتی industry 4.0 و نسخه های بعدی آن عقب نمانیم باید این روند هوشمندسازی را طی کنیم.

به طور متوسط چه حجمی از داده و در چه موضوعاتی از مشترکین اپراتور در جهان و به طور اخص در همراه اول تولید می شود؟

حجم داده جمع آوری شده خیلی بالاست. اما تجربه تحلیل داده را تا الان نداشته ایم و یا خیلی محدود بوده است. اساسا در تحلیل و انتشار این داده ها باید خیلی محتاط بود، چون بخشی از آنها مانند لوکیشن و خیلی موارد دیگر، داده حریم خصوصی به شمار می آید. بنابراین اگر بنا به تحلیل داده باشد باید حتما در یک فضای کنترل شده ای این کار صورت پذیرد و نتایج تجمعی و کلی آن ورودی یک سری پروژه دیگر شود و با به صورت گزارش درآید.

به هر صورت در مورد جواب این سوال باید گفت حجم داده تولید شده بسیار بالاست. چرا که مشترکین اغلب گوشی موبایل همراهشان است، بنابراین مکان آنها، تماس هایی که انجام می دهند و خیلی موارد دیگر قابل احصا هستند. البته اینها داده اپراتوری هستند، نه داده های به اصطلاح غیر رسمی. مثلا CDRها یا رکورد داده های تماس در اپراتورها، نشان می دهد هر مشترک با چه کسانی در تماس بوده است، چقدر صحبت کرده است، در چه لوکیشن

است. بخش‌های متعدد در اپراتور باید به سمت هوشمندی بروند تا بتوان گفت اپراتور هوشمند شده است.

ما با بسیاری از معاونت‌ها تا کنون جلسات متعددی در این موضوع داشته‌ایم و کارهایی در حال انجام است. بعضی بخش‌های همراه اول هم خودشان رأسا اقداماتی در این زمینه انجام داده‌اند که بسیار هم ارزشمند است؛ اما به هر حال وظیفه اصلی و ماهیت وجودی معاونت راهکارهای دیجیتال و هوشمندسازی پیگیری این موضوع هوشمندسازی بوده است. ما این موضوع را به عنوان دغدغه اصلی خود دنبال می‌کنیم تا این فرهنگ و این خواست در بخش‌های مختلف همراه اول شکل بگیرد و افراد، هوشمند شدن را خیلی دوردست و لوکس ارزیابی نکنند؛ قطعاً ما هم در این مسیر در کنارشان خواهیم بود.

ما الان با بخش عملیات و بخشی از Core خیلی خوب پیش رفتیم چون خودشان هم همراهی داشتند و به این نیاز رسیده بودند. به جز آن، با اداره ریسک که زیرمجموعه اداره کل دفتر مدیرعامل است صحبت داشته‌ایم. همچنین با اداره کل منابع انسانی در موضوع منابع انسانی پروژه جاری داریم. به علاوه، با همکاران مان در بخش مالی و با موضوع تشخیص تقلب‌ها (Fraud Detection) نشست داشته‌ایم. تقریباً می‌توانم بگویم با بیشتر بخش‌های همراه اول جلسه گذاشته‌ایم، مسئله‌یابی کرده‌ایم، قابلیت‌های فناوری را ارائه داده‌ایم و پروژه تعریف کرده‌ایم یا در حال تعریف پروژه هستیم. رویکردمان هم بیشتر رویکرد فرهنگ‌سازی و آشناسازی بوده است تا معلوم شود حتی در حوزه‌هایی که به نظر می‌رسد مبتنی بر فناوری نیست، هوش مصنوعی حرفی برای گفتن دارد. چون هوش مصنوعی تعریف مشخصی دارد: هوش می‌تواند ببیند، می‌تواند بشنود، می‌تواند متنی را بخواند و داده را تحلیل کند. در واقع همان کارهایی را که انسان می‌تواند انجام دهد، در تعداد بالا، هر روز هفته و هر ساعت شبانه‌روز و با خطای کمتر. به همین خاطر هر کجای اپراتور که انسانی نشسته باشد، هوش قادر به کمک است. همین مصاحبه که الان دارد انجام می‌شود، می‌تواند به کمک سامانه‌ای که بنام خودنویس در مرکز توسعه دادیم، تبدیل به متن شود و نیازی هم به پیاده کردن مصاحبه نباشد. حتی می‌تواند از روی کلمات بکار برده شده تحلیل کند که این فرد عصبانی بوده یا خوشحال!

یا این نیازسنجی در زمینه کاربردها و مزایای هوش مصنوعی، بیشتر از سمت خود معاونت‌ها بوده یا از سمت

تحلیل داده پیش‌بینی می‌کنند به زودی یکی از نودهای شبکه پر می‌شود. پس تلاش می‌کند که این اتفاق نیفتد و دچار خسارت نشود یا مثلاً به بخش فروش پیغام می‌دهد که فعلاً پکیجی تعریف نکنند که به این اوضاع دامن بزنند. یعنی یک بخشی از کار این است که از سوویچ‌ها، روترها و دیتا شبکه‌ای بفهمیم چه اتفاقی افتاده یا در شرف وقوع است و جلوی آن را بگیریم. بخش دیگر خودکارسازی بررسی دلایل خرابی و اشکالات شبکه است که به کمک هوشمندسازی ممکن شده است و می‌تواند با سرعت و دقت بیشتری جلوی خسارت و هزینه‌های بعدی را بگیرد. یا در مثال دیگری فرض کنید BTS‌ها با یک نرخی خرابی باطری داشته باشند. مثلاً هر سه سال باطری‌ها بخواهند و ما هم داده هر باطری را داشته باشیم. به این ترتیب ما می‌دانیم باطری هر BTS در چه وضعیتی است و از طرفی ترافیک هر BTS را هم می‌دانیم. اینجا هوش می‌تواند تحلیل کند و یک بهینه‌سازی انجام دهد. البته اینها مثال‌های ساده‌ای بود که جهت روشن شدن موضوع ارائه کردم، در عمل مسائل پیچیده‌تری در شبکه به کمک هوش مرتفع شده و جلوی خسارات سنگینی گرفته می‌شود. به هر حال آنچه هم‌اکنون در دنیا در حال انجام است بیشتر در همین مسیر دوم یعنی کاهش هزینه‌ها، قطعی‌ها و خرابی‌هاست.

گزارشی که اخیراً مطالعه کردم و در خاطر مانده، تحلیل کرده بود که به کمک هوشمندسازی حدود ۵ درصد می‌توان انتظار افزایش درآمد داشت و تقریباً ۳/۵ الی ۴ درصد هم هزینه‌ها را کاهش داد. تحلیل بنده این است که این ارقام برای اپراتورهای خلوت‌تر و اصطلاحاً بهینه‌تر گفته شده و برای اپراتوری مثل ما این درصدها بیشتر خواهد بود. هر چند با همین درصدها هم در مقیاس هزینه‌های اپراتور، مبالغ بسیار بالایی به کمک هوشمندسازی قابل صرفه‌جویی خواهد بود.

البته این موارد به این معنا نیست که در کوتاه‌مدت بتوان هوشمند شد و به این ارقام دست پیدا کرد. اما باید به این سمت حرکت کرد و یکی از اولین اقدامات هم بحث فرهنگ‌سازی و آگاهی بخشی از قابلیت‌های فناوری است.

آیا موضوع هوشمندسازی اپراتور در همراه اول فقط بر

عهده معاونت شماست؟

اساساً تشکیل معاونت ما در مرکز تحقیق و توسعه با هدف حرکت به این سمت و سو بوده است. اما این کار، کار بزرگی است که از عهده یک اداره کل خارج



بالقوه‌ای برای این موضوع قابل تصور است؟

در ایران بازار بسیار خوبی برای این امر فراهم است. اینکه هنوز وارد این بازار نشده‌ایم، به دلیل محدودیت‌هایی است که در این زمینه وجود دارد. مثلاً فرض کنید شخصی در میدان ولیعصر است، زمان هم ساعات ظهر و ناهار است، حالا ما به او فهرستی از رستوران‌های اطراف و تخفیف‌هایشان را بفرستیم، به نظر می‌رسد چنین تبلیغاتی می‌تواند اثربخش باشد و کسب و کار را رونق دهد؛ اما باید توجه داشت که بازاریابی امر پیچیده‌ای است، همین که شخصی احساس کند مکانش رصد می‌شود و مشخص است، ممکن است احساس ناامنی کند. پس احتمالاً با این داده‌ها در این بخش نمی‌توان کاری کرد، اما بخش‌های دیگری قطعاً هست. مثلاً بر اساس داده‌های تجمعی، می‌توان فهمید صبح در یک بازه زمانی مشخص، جمعیت عظیمی از اطراف وارد تهران می‌شوند و بعد از ظهرها هم در یک بازه

شما به صورت فعالانه پیگیری شده‌است؟

به هر حال ما این آمادگی را داریم و رویکردمان هم تا کنون اینگونه بوده که برای تمام معاونت‌های همراه اول به صورت کاملاً فعالانه و اصطلاحاً proactive نیازسنجی و موضوع‌یابی کنیم و تا مرحله تعریف پروژه پیش برویم. البته همانطور که اشاره شد مواردی هم بوده که خود معاونت مشتاقانه در پی این موضوع بوده یا حتی دنبال کسی بوده که از بیرون بیاید و این پروژه را برایش پیش ببرد. به هر حال هم موضوع، موضوع جدیدی است و هم ما اداره کل جدیدی به شمار می‌آییم. بنابراین این رویکرد فعالانه و توأم با فرهنگ‌سازی و معرفی، لازمه کار بوده است.

همانطور که اشاره کردید، بخشی از موضوع فعالیت‌های هوشمندسازی اپراتور به موضوع بهبود شبکه و کاهش هزینه مربوط می‌شود، بخش دیگر مربوط به سرویس‌هایی است که اپراتور می‌تواند در ور تیکال‌های مختلف به صورت B2B ارائه کند. در ایران چه صنایع و بازارهای



خواهد کرد و مادر همراه اول تلاش می‌کنیم این امکان را در کشور فراهم آوریم. البته اینها که گفته شد ایده‌پردازی از سوی ما بود، بخش قابل توجهی از امکانات تحلیل داده روی داده‌های اپراتوری زمانی که داده یا نتایج تحلیل آنها در اختیار اکوسیستم قرار گیرد، با ایده‌پردازی شرکت‌ها شکل خواهد گرفت و دنیایی از کسب‌وکارها و نوآوری‌ها ممکن خواهد شد.

از محرمانگی داده صحبت شد. در زمینه تنظیم مقررات داده‌ها در حال حاضر چه ارگان‌هایی دخیل هستند و آیا همراه اول در ایجاد و تکمیل فرآیند تنظیم مقررات و حکمرانی داده فعالیت داشته است؟

در این زمینه در کشور تقریباً چیزی نداریم یا اگر هم چیزی بوده بسیار در آن ضعیف هستیم. بعد از صحبت‌های مقام معظم رهبری پیرامون این فناوری و سیاستگذاری که برای تبدیل ایران به یکی از ده کشور برتر در زمینه هوش مصنوعی تا سال ۱۴۱۰ صورت گرفت، از سوی چندین نهاد موضوع تدوین اسناد بالادستی در موضوع هوش مصنوعی پیگیری شد که من هم در برخی از آنها عضویت دارم. در این

زمانی خاصی خارج می‌شوند. حالا دیگر این داده، داده شخصی نیست که حساسیت برانگیز باشد. پس می‌توان آن را تحلیل و تفسیر کرد و برای این جمعیت خدمات خاصی را پیشنهاد داد، از شرکت‌های اینترنتی گرفته تا خدمات ناوبری شهرداری می‌توانند مخاطب این تحلیل داده باشند. این مثال در بحث داده‌های مکانی بود. در حالت دیگر فرض کنید از تماس‌های افراد بتوان دایره دوستان او را تشخیص داد و پیشنهادهایی برای کاهش هزینه تماس‌هایشان به آنها داد. حالا اگر در بین این افراد مثلاً یکی دو نفر از اپراتور دیگری هستند، آنها هم ممکن است ترغیب شوند و مشترک همراه اول شوند تا از مزایای این پکیج بهره‌مند شوند و این جذب مشتری، آورده خوبی برای همراه اول است.

بنابراین همان‌طور که در ابتدای صحبت‌ها گفته شد، هوش مصنوعی کمک می‌کند نیاز مشتری را پیش از اینکه خودش بداند، بفهمیم و به او پیشنهاد دهیم و تبلیغات را شخصی‌سازی کنیم و اثربخشی را بالا ببریم. چنین پتانسیلی قطعاً فضای کسب و کاری کشور را متحول و اکوسیستم اقتصادی کشور را فعال

نمی‌تواند دائمی باشد و باید هر چه زودتر باید موضوع قانونگذاری هوش مصنوعی و حکمرانی داده در کشور نهایی شده و این خلایق قانونی پر شود. ما به عنوان اپراتور باید پیش‌تاز این ماجرا باشیم و پروژه‌هایی را در کشور به صورت پایلوت استارت بزنیم، کم‌کم نهادهای دیگر هم به این جرگه هوشمندسازی خواهند پیوست و مسائل قانونی هم رفته رفته شکل خواهد گرفت. در مجموع نمی‌توان به خاطر خلایق قانونی دست روی دست گذاشت و کاری نکرد. به بیان دیگر باید از پایین، یک سری کارها انجام شود تا حدود و ثغور کار برای تدوین اسناد بالادستی و قوانین شکل بگیرد.

همراه اول به لحاظ منابع انسانی، دانشی و تجهیزاتی و نرم‌افزاری در موضوع تحلیل داده چگونه ارزیابی می‌کنید؟

به لحاظ سخت‌افزاری مشکلی وجود ندارد. تا امروز هم تجهیزات مورد نیاز خریداری شده و بعد از این هم بنا به ضرورت و نیاز، تجهیزات تامین خواهد شد. یک بخش هم که همان موضوع حکمرانی داده است که پیش از این اشاره شد و از اقدامات خوب در راهبرد همراه اول است که ما هم برای رفع چالش‌های این کار در کنارشان هستیم. این اقدام باید نهایی شود و داده‌ها شناسنامه‌دار شوند، معلوم شود دست کیست، فرآیندش چیست، چگونه باید بیرون بیاید و الی آخر؛ این اتفاق اگر بیافتد، می‌توانیم پروژه‌ها و پایلوت‌های خوبی را استارت بزنیم.

دانش هم در کشور داریم. نیروی انسانی هم داریم. مضاف به اینکه دانش امری است که به مرور و طی کار ایجاد می‌شود و شکل می‌گیرد. در واقع دانشگاهی و فارغ‌التحصیل کم نداریم، اما آنها داده ندارند و الان هم در پژوهش‌ها از داده‌های خارجی و قدیمی استفاده می‌کنند. اما من معتقدم این اتفاق باید در اپراتور رقم بخورد، یعنی اپراتور، افراد دانشگاهی و علاقمند را بیاورد، داده و تجهیزات در اختیارش بگذارد، پروژه هم تعریف کند، تا نهایتاً دانش، تجربه و مهارت کار در حوزه این فناوری در کشور شکل بگیرد. به هر حال موضوع تحلیل داده در دنیا هم موضوع جدیدی است.

در ایران کدام شرکت‌ها پیشترین استفاده از تحلیل داده را دارند و اصطلاحاً Best Practice های ایرانی در این حوزه کدامند؟

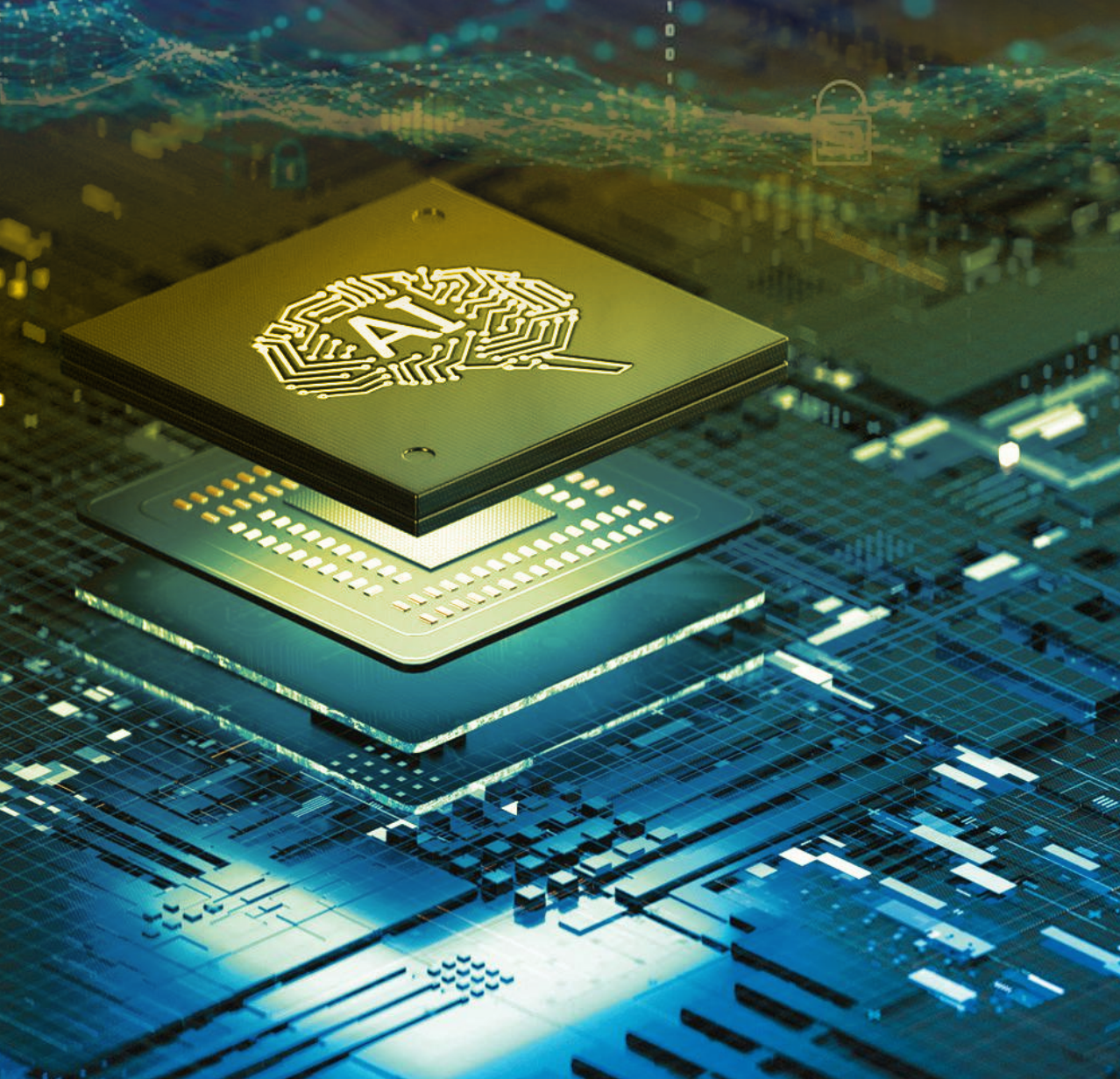
شرکت‌های خوب که تحلیل داده می‌کنند کم نیستند. شرکت خصوصی اگر احساس کند فناوری می‌تواند کمک کند یک ریال سودآوری بیشتری داشته باشد، قطعاً به سمت آن می‌رود. هر قدر شرکت خصوصی تر باشد این اتفاق بهتر و بیشتر می‌افتد.



کمیته‌ها چندین کارگروه شکل گرفته که یکی از آنها هم کارگروه اخلاق است که موضوع محرمانگی داده در آن پیگیری می‌شود. اخیراً هم پیش‌نویس «نقشه راه توسعه ملی هوش مصنوعی»، از سوی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات منتشر شده ولی هنوز با وجود این اقدامات، همچنان خلایق‌های بزرگی وجود دارد.

در همراه اول موضوع حکمرانی داده از سوی راهبرد همراه در حال پیگیری است تا مشخص شود داده‌ها اصطلاحاً باید دست چه کسی باشد؟ مسئول آن کیست؟ دسترسی برای چه کسانی و تا چه سطوحی می‌تواند تعریف شود و الی آخر. ما چنین تعاریفی تا الان نداشته‌ایم و نگاهمان بیشتر سلبی بوده است و اینطور بوده که چون سطوح دسترسی تعریف نشده بوده، پس کلاً به کسی داده ندهیم. مشابه این فضا را در بلاکچین هم داریم که فضای قانونگذاری در آن اصطلاحاً خاکستری است و نهادهای مختلف تا جایی که ایراد قانونی به آنها وارد نشده به این فناوری ورود کرده‌اند.

ولی آنچه مسلم است این است که این شرایط



سازی دیجیتال عکس فراهم شد، و این محصول به قول معروف به زمین آمد، بعد انواع آپشن‌های دیجیتال مرتبادر هر نسخه و هر سال به آن اضافه شد و می‌شود. بنابراین هر گونه هوشمندسازی، در بستر دیجیتالایز شدن ممکن می‌شود.

به جز بهینه‌سازی شبکه، به نظر شما تحلیل داده چه میزان در بهینه‌سازی فرآیندهای داخلی اپراتور می‌تواند تاثیر گذار باشد؟

بحث بهینه‌سازی فرآیندها یک قدم بعد از اقداماتی است که ما در آن مرحله قرار داریم. قطعاً شدنی است و مفید هم واقع خواهد شد، گرچه ما در این مرحله‌ای که هستیم، بیشتر باید دنبال روشن شدن تکلیف داده باشیم. ولی به هر حال فرآیندها هم با هوش مصنوعی امکان بهینه شدن را دارند و احتمالاً اپراتورهای جهانی هم به این سمت رفته‌اند.

ببینید، برای روشن تر شدن موضوع در بحث هوش، همیشه یک کودک را در نظر بگیرید. هوش در توسعه‌های اولیه خودش در پی درک مطلب و

مثلاً بانک‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که تحلیل داده برایشان مفید است، اما آن دسته که اصطلاحاً دولتی تر هستند کمتر ورود کرده‌اند. در بخش خصوصی، هر چه شرکت معتبر استار تاپی بزرگ در ذهن دارید اعم از دیوار و دیجی کالا و فیلیمو و غیره همه دارند در این حوزه کار می‌کنند. البته همه این کارها هم حداکثر در یکی دو سال اخیر بوده، چون این فناوری، خودش تازه و نوظهور است.

نقش تحلیل داده در تحول دیجیتال چیست؟

تحول دیجیتال می‌گوید اگر همه چیز به سمت دیجیتالایز شدن حرکت کند، اثربخش تر می‌شود، سرعتش بالاتر می‌رود، قابل پردازش می‌شود، قابل ذخیره می‌شود و... یعنی دیجیتالی شدن را اینگونه ببینید که گویی از هوا می‌خواهیم به زمین بیاییم. هوشمندسازی در واقع بخشی از تحول دیجیتال بوده و یا در ادامه دیجیتالایز شدن معنا می‌شود. اگر به خاطر داشته باشید در دور بین عکاسی این اتفاق افتاد که اول این محصول دیجیتال شد، و امکان ذخیره

این حوزه می‌توان داشت و در کشور هم شرکت‌های تبلیغاتی بسیاری به این حوزه ورود کرده‌اند. بنابراین کار کاملاً شدنی است. تجربه‌اش فعلاً در اپراتور وجود ندارد اما فضای کار و بازار مناسب فراهم است.

تحلیل داده در موضوع Dynamic Pricing یا تعرفه گذاری منعطف برای بخش‌های مختلف مشتریان، چه کمکی می‌تواند داشته باشد و همراه اول در این زمینه چه اقداماتی در دست دارد؟

ما همین حالا هم پروژه‌ای برای تعریف پکیج بر اساس بخش‌بندی مشتریان داریم. مضاف به اینکه، در سرویس مکالمه این امکان را داریم که پکیج‌های مختلف تعریف کنیم، اما برای دیتا رگولاتوری این اجازه را نداده است. اما در کل موضوع بخش‌بندی یا customer segmentation و Dynamic Pricing به کمک تحلیل داده، کاملاً شدنی است و به لحاظ فنی هم کار سخت و پیچیده‌ای نیست. در بازاریابی و فروش همراه اول، بر اساس تجربه، پنج بخش‌بندی برای مشتریان به دست آمده که می‌توان آنها را به ۹ یا بیشتر افزایش داد. ضمناً لازم است برای هر کدام از این بخش‌ها به کمک روش‌های شناختی یا Cognitive، در آنها A/B تست‌هایی بزنیم و بگوییم برای هر کدام باید چه پیشنهاد بسته‌ای تعریف کنند. ولی باید در نظر داشت همه این نوآوری‌ها دست اپراتور نیست و رگولاتوری ممکن است برای مواردی ممنوعیت‌هایی گذاشته باشد. ضمن اینکه باید در نظر داشت این فعالیت‌ها متمرکز بر آن بخش خام‌فروشی اپراتور است، قطعاً در بخش اپلیکیشن و سرویس‌ها این شناخت مشتری و بخش‌بندی آنها بهتر هم قابل انجام است.

یکی از موارد استفاده هوش در شبکه، در موضوع امنیت شبکه و تشخیص تقلب و کلاهبرداری است که اپراتورهایی مثل چاینا موبایل کاملاً در این حوزه متمرکز هستند. همراه اول چقدر به اهمیت این موضوع واقف است و برای آن برنامه دارد؟

در همراه اول بخشی زیر شاخه مالی وجود دارد که داده‌هایی مثل اینکه هر استیشن چقدر درآمدزایی یا گردش مالی ایجاد می‌کند، و اینکه وقتی یک قطعی اتفاق می‌افتد، چه زبانی متوجه شرکت است، و یا اینکه جایی میزان این درآمدزایی متناسب با مصرفی که اتفاق افتاده نبوده است را استخراج می‌کند. بنابراین تشخیص فرادها و تقلب‌ها اینجا حاصل می‌شود و ما هم با آنها جلسه گذاشته‌ایم برای تعریف پروژه‌های مرتبط و پیش از این هم خودشان در این زمینه خریدهایی داشته‌اند. بنابراین

شناسایی چهره و ارائه پاسخ و واکنش مناسب و امثالهم است؛ مشابه یک کودک یکی دو ساله. اما استنباط حد بالای هوش است. از یک کودک انتظار استنباط بیشتر و ارائه استراتژی نمی‌توان داشت. هوش هم به همین ترتیب؛ در طول زمان به بلوغ می‌رسد. بنابراین هوش مصنوعی توانایی‌اش را دارد ولی ما الان در این مرحله نیستیم.

یکی از کاربردهای تحلیل داده در زمینه ارزش عمر مشتری یا اصطلاحاً CLV است که رفتار مشتری، سرویس‌های مطلوب او و ارزش متوسط هر مشتری را تعیین می‌کند، همراه اول در این زمینه چه اقداماتی در نظر دارد؟

این دقیقاً همان بحث درآمدزایی از طریق تحلیل داده است که پیش از این به آن اشاره کردم. یعنی بتوانیم به کمک هوش و تحلیل داده لایف‌تایم مشتری را افزایش دهیم. مثلاً اگر به یک مشتری ۵ گیگ رایگان استفاده از روبیکا بدهیم، و او طی دو هفته آن را استفاده کند، به چه شکل می‌توان مشتری را ترغیب به خرید بیشتر برای تبدیل این دو هفته به سه هفته و چهار هفته کرد تا لایف‌تایم مشتری در این سرویس بالا برود. یعنی در آن بحثی که راجع به افزایش حدود ۵ درصدی درآمد به کمک هوش داشتیم، عمده اتفاقی که باید بیافتد، همین افزایش لایف‌تایم مشتری است. در واقع هوش به وسیله پروفایلینگ، یعنی شناسایی دقیق‌تر مشتری و نیازهایش، سرویس‌های بهتری می‌تواند به مشتری ارائه دهد و این یعنی مدت زمان استفاده مشتری از سرویس افزایش می‌یابد. ما همه تجربه استفاده از یوتیوب را داریم و دیده‌ایم که چگونه با چند بار استفاده از این سرویس، مرتباً شناخت بهتری از ما پیدا می‌کند و اصطلاحاً مشتری را پروب می‌کند و پیشنهادهای دقیق‌تر و به درد بخورتری به ما می‌دهد. در اپراتور هم به همین ترتیب، هر قدر بتوانیم به کمک داده‌های اپراتوری پیشنهاد بهتری به مشتری بدهیم، او را مدت زمان بیشتری مشتری سرویس‌های خود کرده‌ایم. الان ما این اطلاعات را خیلی کلی داریم. مثلاً می‌گوییم مشتری پر مصرف، ولی معلوم نیست این پر مصرف یعنی کجاها مصرف کرده، کجاها کلیک کرده، چقدر آپلود کرده، کجاها را روزی چند بار سر می‌زند و الی آخر.

به پیشنهادهای مناسب مشتریان اشاره کردید. آیا همراه اول برنامه‌ای برای ورود به موضوع تبلیغات الگوریتم‌های هوشمند، ریکامندیشن انجین دارد؟ بله. ما هم با بخش ارتباطات و در موضوع تبلیغات جلساتی داشته‌ایم و هم با بخش فروش. و مجموعاً ۶ پروژه را با این موضوع استارت زده‌ایم. خیلی کارها در

این دید در همراه اول وجود داشته و دارد و ما هم به این رویه کمک خواهیم کرد. به هر حال باید توجه داشت بعضی از این تشخیص‌ها لزوماً هم نیازمند الگوریتم‌های پیچیده هوش مصنوعی نیست و با یک سری زمانی یا مد و میانگین روی داده جمع‌می‌شود می‌شود به تحلیل داده قابل قبولی رسید؛ هر چند هوش این تشخیص را دقیق‌تر و بهتر انجام می‌دهد.

در زمینه سطوح مختلف پاکسازی و گمنام‌سازی و ارزش‌گذاری کلان داده با هدف دسترس‌ی دادن به مشتریان سازمانی مانند شهرداری با هدف تحقق شهر هوشمند، چه اقداماتی در همراه اول انجام شده یا در دست اقدام است؟

این همان بحث حکمرانی داده است که پیش از این به آن اشاره شد. یعنی مهم است که بدانیم صاحب داده کیست، چگونه آن را ساختارمند کنیم و سطح دسترسی را چگونه تعیین کنیم و امثال اینها که همگی مربوط به بحث حکمرانی داده است. ما یک پروژه اوپن دیتا تعریف کرده‌ایم که پیشرفت خوبی هم داشته است و هدفمان هم این بوده که داده‌هایی غیر از داده مکانی را، شبیه مسابقه kaggle ارائه کنیم و در یک رویداد تجربه خوبی هم از دانشگاه امیرکبیر بدست آوردیم. در این پروژه ما معلوم می‌کنیم داده‌ای که آزاد شده را به کجاها می‌توان دسترسی داد، به شرکت‌های خاص با تضامین خاص، دانشگاه‌ها، به دانشجویان با امضای استاد راهنما، به مسابقات و یا کلاب برای عموم. ما این پاکسازی، گمنام‌سازی و سطح‌بندی دسترسی را برای داده انجام داده‌ایم و در مرحله بعد وارد بحث لیبل‌گذاری داده خواهیم شد. اما برای استفاده تجاری از داده و بحث‌های B2B، باید خیلی در موضوع حکمرانی داده و اوپن دیتا جلو برویم.

در زنجیره ارزش اپراتور، هوش مصنوعی در کدام قسمت‌ها نقش پررنگ‌تر و فرصت‌بهتری دارد؟ لایه‌های نزدیک به اپلیکیشن یا Core؟

به نظر من در لایه‌های بالایی‌شدنی‌تر است. چون در لایه پایینی ما وندورها را داریم. این روزها همه وندورها ادعا دارند که از هوش در سیستم‌ها و تجهیزات خود استفاده کرده‌اند و ما چون خریدار خیلی از تجهیزاتی‌م، مستقیماً شاید امکان بهینه‌سازی را در آنها نداشته باشیم. ولی در لایه اپلیکیشن دست ما بازتر است. مثلاً داده روبیکا، آی‌گپ، اوانو و بقیه را کاملاً داریم و از یک طرف چون به مصرف‌کننده نهایی هم نزدیک‌تر است برای آن بخش از هوش که منجر به افزایش درآمد

از طریق ارتقا تجربه مشتری و جذب و نگهداری آن می‌شود، مناسب‌تر است. متقابلاً داده‌های لایه پایینی هم برای کاهش هزینه و بهینه‌سازی شبکه مفیدتر است. اگر بخواهیم بگویم کدام یک از این دو بخش در دسترس‌تر است، می‌گویم لایه اپلیکیشن. هر چند از بخش core هم غافل نبوده‌ایم و پیش‌تر اشاره کردم که اقداماتی برای هوشمندسازی بخش‌های توسعه و عملیات و بحث‌های Predictive maintenance در دست است چرا که با بهینه‌سازی شبکه مبالغ بالایی صرفه‌جویی می‌شود و از این نظر بسیار حیاتی است.

به زبان فوتبالی، تیم خوب تیمی است که هم خط دفاع و هم خط حمله خوبی داشته باشد؛ یک اپراتور هوشمند هم باید هم در لایه شبکه (دفاع) و هم اپلیکیشن (فوروارد) هوشمندسازی را مدنظر قرار دهد. یعنی به کمک هوش، هم خوب درآمدزایی کند و هم صرفه‌جویی در هزینه.

در نسل پنجم شبکه، بحث‌های مجازی‌سازی شبکه مطرح می‌شود و این بستر مناسبی برای استفاده از هوش مصنوعی در شبکه را فراهم می‌آورد. نظر شما درباره هم‌افزایی 5G و AI چیست؟

در 5G یکی از اتفاقاتی که می‌افتد این است که شبکه اصطلاحاً ماژولارتر و منعطف‌تر می‌شود. از طرف دیگر مزیت‌هایی مانند تاخیر کمتر، سرعت بیشتر و لوکالیزه بودن هم در نسل پنجم ارائه می‌شود. از این نظر بستر بهتری برای یوز کیس‌های هوش مصنوعی فراهم می‌شود. ولی چون هنوز نسل پنجم در کشور تجاری نشده، بنابراین فعلاً کار خاصی در این زمینه انجام نداده‌ایم ولی قطعاً 5G امکانات بهتری را برای بالقوه شدن قابلیت‌های فناوری هوش مصنوعی فراهم می‌آورد.

در انتهای این مصاحبه، آماده شنیدن سخن پایانی شما هستیم.

امیدوارم تا جایی که عمر اجازه می‌دهد بتوانیم موضوع هوشمندسازی را در اپراتور همراه اول جا بیاندازیم. که اگر اپراتور هوشمند شود، متعاقباً ICT کشور یک گام هوشمندتر می‌شود و اگر بخش ICT و وزارتخانه آن که بخش پیشرو کشور از نظر فناوری است هوشمند شوند، باقی وزارتخانه‌ها و کل کشور هم به سمت هوشمندسازی می‌رود. انگیزه حضور من در همراه اول، همین بوده است. چون معتقدم آن اتفاق بزرگ که هوشمند شدن کل کشور است، باید از جای اثرگذاری مثل همراه اول که بزرگ‌ترین اپراتور کشور است آغاز شود.



استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های نرم‌افزار محور

۲۰

5G بزرگترین
متحد هوش مصنوعی

۴۰

تحلیل کلان داده‌ها در
صنعت مخابرات چالش‌ها و
فرصت‌ها

۶۴

جاودانگی مجازی با فناوری
ساخت انسان‌های دیجیتال

۳۴

حمله خصمانه
به مدل‌های
هوش مصنوعی

۶۰

هوش مصنوعی چگونه به شناخت
شخصیت افراد کمک می‌کند؟

۲۸

ارتقای عملکرد
مراکز تماس با
هوش مصنوعی

۵۲

سامانه ردیابی
اشخاص و اشیا

۲۴

کاهش هزینه در اپراتورها
به کمک فناوری‌های هوش
مصنوعی

۴۶



آتنا ابراهیم‌خانی

دکتری مهندسی
مخابرات-سیستم‌از
دانشگاه صنعتی خواجه
نصیرالدین طوسی
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های نرم‌افزار محور

گامی در جهت هوشمندسازی معماری شبکه‌های مخابراتی

بارشد سریع اطلاعات و داده‌ها، فشار بر پهنای باند شبکه روز به روز در حال افزایش است. معماری‌های سنتی شبکه دیگر نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای روزمره کاربران باشد. ظهور شبکه‌های نرم‌افزار محور (SDN) فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را در زمینه شبکه‌های آینده به ارمغان می‌آورد. به دلیل انعطاف پذیری بالا و قابلیت برنامه‌ریزی شبکه‌های نرم‌افزار محور، عملکرد این شبکه‌ها تا حد زیادی نسبت به شبکه‌های سنتی بهبود پیدا کرده است. از طرفی استفاده از هوش مصنوعی^۱ (AI) در سال‌های اخیر در بسیاری از فناوری‌ها توسعه پیدا کرده و نتایج خوبی حاصل گردیده است. لذا، محققین حوزه مخابرات به دنبال استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های نرم‌افزار محور هستند تا منابع شبکه به صورت بهینه بین کاربران تخصیص یابد و عملکرد شبکه به مراتب بهبود یابد. بنابراین در این مقاله، ابتدا پیش‌زمینه‌ای را جمع به هوش مصنوعی و شبکه‌های نرم‌افزار محور مطرح می‌شود و سپس به بیان هوشمندسازی شبکه‌های نرم‌افزار محور با استفاده از هوش مصنوعی برای حل مسئله‌ی کنترل ترافیک شبکه پرداخته می‌شود.

کلیدواژه: هوشمندسازی، شبکه‌های نرم‌افزار محور (SDN)، هوش مصنوعی، کنترل ترافیک شبکه.

- 1- Software Defined Networks
- 2- Artificial Intelligence

مقدمه

در سال‌های اخیر دامنه خدمات اینترنتی بسیار گسترده شده به طوری که موجب رشد انفجاری داده‌ها شده است. لذا الزامات بیشتری در استفاده از پهنای باند نسبت به گذشته باید لحاظ شود. در شبکه‌های سنتی برای انتقال و کنترل داده‌ها، نگهداری شبکه، مدیریت شبکه و گسترش آن نیاز به ادوات خاص و پروتکل‌های ویژه‌ای

است. امروزه با توجه به حجم عظیم تقاضای اینترنت، استفاده از شبکه‌های انتقال داده به روش سنتی باعث ایجاد کندی و پیچیدگی و در نهایت سختی شرایط می‌شود [۱] در هنگام استفاده از شبکه‌های سنتی در مواجهه با ترافیک داده بالا، مهندسان فقط می‌توانند تلاش کنند پروتکل‌های مسیریابی را بهینه کنند و یا منابع شبکه را از لحاظ سخت‌افزاری ارتقاء دهند. این روش‌ها در درازمدت باعث ایجاد هزینه‌های هنگفت و مشکلات دیگری خواهد شد. از این رو، شبکه‌های نرم‌افزار محور مطرح شدند [۲] در شبکه‌های نرم‌افزار محور، بخش کنترل جریان داده و بخش گسیل داده مجزاشده‌اند. لذا مسیریابی و کنترل ترافیک در شبکه برنامه پذیر شده است و دیگر مسیریابی مانند گذشته روی سوئیچ سخت‌افزاری تعریف نمی‌شود. در این شبکه‌ها از پروتکل «جریان باز» استفاده شده است. پروتکل جریان باز، پروتکل ارتباطی است که امکان پیکربندی سوئیچ‌ها و مسیریاب‌های شبکه از راه دور را فراهم می‌کند.

به صورت کلی، شبکه‌های نرم‌افزار محور با سه لایه اصلی معرفی می‌شوند: لایه کاربرد، لایه کنترل و لایه زیرساخت. در لایه کاربرد، برنامه‌ها و نرم‌افزارهای تحت شبکه استقرار دارند. در لایه کنترل، سرویس‌های شبکه قرار می‌گیرند و در لایه زیرساخت، تجهیزات و زیرساخت شبکه پیاده‌سازی می‌شوند.

در ادامه‌ی روند تحقیق و توسعه در مورد شبکه‌های نرم‌افزار محور، دانشمندان حوزه مخابرات در تلاش هستند که عملکرد این شبکه‌ها را با به کارگیری فناوری‌های هوشمندسازی بیش از پیش و به مراتب بهتر کنند. یکی از این فناوری‌های هوشمندسازی که در بهینه‌سازی برنامه‌های کنترل ترافیک داده در شبکه‌های نرم‌افزار محور بسیار مورد توجه قرار گرفته است، فناوری هوش مصنوعی است. بارشده سریع فناوری هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در سال‌های اخیر، شاهد دستاوردهای قابل توجهی در زمینه‌های مختلف هستیم. به کمک روش‌های هوش مصنوعی، می‌توان شبکه‌های نرم‌افزار محور را به صورت جهانی کنترل و مدیریت کرد. در حال حاضر، چالش‌هایی نظیر تشخیص و دسته‌بندی ترافیک داده و برنامه‌ریزی برای آن و همچنین چالش امنیت شبکه در شبکه‌های نرم‌افزار محور وجود دارند که با استفاده از هوش مصنوعی قابل حل هستند. هوش مصنوعی امکان خود-یادگیری را برای شبکه‌های نرم‌افزار ایجاد می‌کند. بنابراین، داده‌ها در مقیاس بزرگ به صورت هوشمندانه در این شبکه‌ها تحلیل و بررسی می‌شوند. این امر به توسعه شبکه و انعطاف‌پذیری آن کمک شایانی می‌کند.



تشخیص ترافیک داده در شبکه‌های نرم‌افزار محور با استفاده از هوش مصنوعی:

تشخیص ترافیک داده در شبکه‌ها یکی از موضوعات چالش برانگیز است. ترافیک داده هم بر اثر انتقال همزمان بسته‌های داده‌ی زیاد اتفاق می‌افتد و هم ممکن است بر اثر یک حمله سایبری امنیتی اتفاق بیفتد. ترافیک داده در حمله سایبری به این صورت اتفاق می‌افتد که برای از کار انداختن شبکه، بسته‌های داده‌ی بسیاری از یک یا چند حمله‌کننده در لحظه به شبکه گسیل شود. به این حمله‌ها که کار مختل کردن شبکه را انجام می‌دهند، DDoS^۱ گفته می‌شود. این حمله‌ها و ایجاد ترافیک باعث از کار افتادن شبکه‌های سنتی می‌شود، اما در شبکه‌های نرم‌افزار امکان تشخیص این حمله‌ها با استفاده از هوش مصنوعی وجود دارد. بنابراین، یکی از مزایای شبکه‌های نرم‌افزار محور نسبت به شبکه‌های سنتی این است که به خاطر داشتن کنترل‌کننده‌ی مرکزی و داشتن توانایی رصد و پایش شبکه، با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی به راحتی ترافیک شبکه تشخیص داده می‌شود. به عنوان مثال در [۳]، از روش ماشین بردار پشتیبان^۲ (SVM) به عنوان یکی از الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تشخیص ترافیک داده در بخش کنترلر شبکه‌های نرم‌افزار محور استفاده شده است. به علاوه، یکی از ابزارهای مناسب برای به تصویر کشیدن میزان و توزیع ترافیک داده در یک شبکه، ماتریس ترافیک^۴ (TM) است. یکی از چالش‌هایی که در ماتریس ترافیک داده وجود دارد این است که برای مدیریت شبکه نیاز است تا این ماتریس از قبل دانسته شود و بر اساس پیش‌بینی اتفاقاتی که در شبکه خواهد افتاد، تمهیدات لازم صورت گیرد. بنابراین نیاز به پیش‌بینی این ماتریس ضروری است. در [۴]، با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی، امکان پیش‌بینی ماتریس ترافیک در شبکه‌های نرم‌افزار محور میسر

شده است.

به صورت کلی، از آنجا که در شبکه‌های نرم‌افزار محور بخش کنترل‌کننده از بخش گسیل داده جدا شده است، می‌توان محل قرار گرفتن ماژول هوش مصنوعی در پیکربندی این شبکه‌ها را به صورت شکل ۱ در نظر گرفت. همان‌طوری که در این شکل مشخص است، ماژول هوش مصنوعی از طریق پروتکل‌های خاص با ماژول کنترل‌کننده ارتباط برقرار می‌کند و نتایج حاصل از الگوریتم‌های هوش مصنوعی که روی داده‌ها پیاده‌سازی شده است را به ماژول کنترل‌کننده انتقال می‌دهد. ماژول کنترل‌کننده نیز نتایج و تصمیمات پیشنهادی را از طریق پروتکل «جریان باز» در اختیار رأس شبکه می‌گذارد. رأس شبکه نیز در صورت صلاح دید، دستورات را به گره‌های شبکه ابلاغ می‌کند.

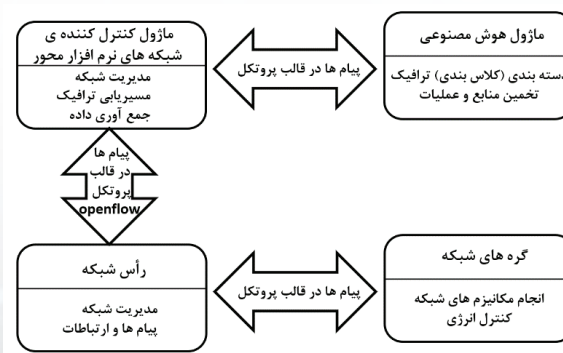
تقویت سپرواره‌های (فایروال) شبکه با استفاده از هوش مصنوعی:

فایروال‌ها یا به اصطلاح دیوارهای آتش یا سپرواره‌ها، به برنامه‌هایی اطلاق می‌شوند که از دسترسی غیرمجاز به سیستم‌ها در یک شبکه جلوگیری می‌کنند. فایروال‌ها در واقع گونه‌ای از سیستم‌های امنیت شبکه هستند که ترافیک ورودی و خروجی شبکه را بر اساس قوانین امنیتی از پیش تعیین شده نظارت و کنترل می‌کنند.

در حال حاضر، فایروال‌های شبکه که در جهان استفاده می‌شوند بر اساس قوانین امنیتی ساده و ایستا پیکربندی شده‌اند. با رشد روزافزون کاربران شبکه، حجم داده‌ها بسیار زیاد خواهد بود و در نتیجه ترافیک داده پویا و متغیر می‌شود. در نتیجه با فایروال‌های سنتی که بر اساس قوانین ساده پیکربندی شده‌اند و انعطاف‌پذیر نیستند، ناکارآمدی و خطرات جدی برای سیستم‌ها و شبکه‌ها به وجود خواهند آورد. اما بار دیگر هوش مصنوعی برای حل مشکل انعطاف‌ناپذیری فایروال‌های شبکه به کمک آمده است.

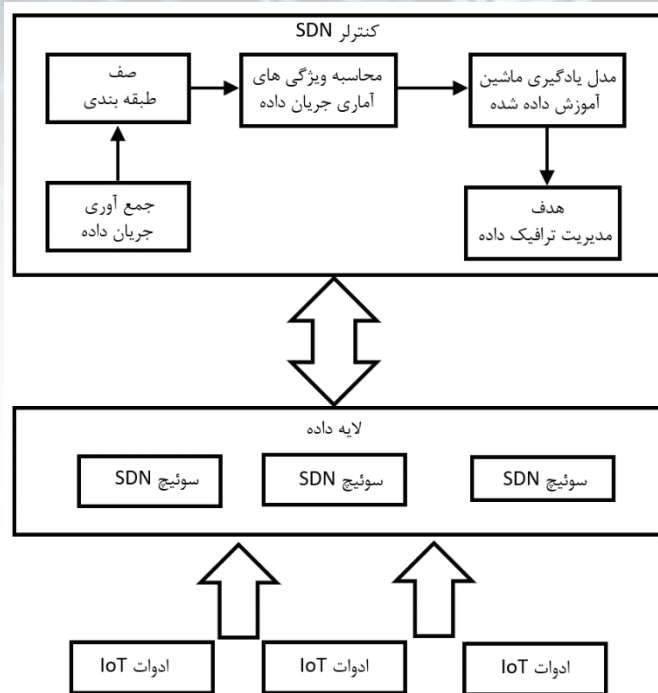
در [۵]، یک فایروال برای شبکه‌های نرم‌افزار محور بر اساس

- 1- Data packets
- 2- Distributed Denial of Service (DDoS)
- 3- Support Vector Machine
- 4- Traffic Matrix



شکل ۱- نحوه اتصال ماژول هوش مصنوعی به پیکره شبکه‌های نرم‌افزار

محور [۱]



شکل ۲- اضافه شدن مازول یادگیری ماشین در کنترلر SDN برای طبقه بندی داده های ادوات اینترنت اشیا [۶]

که به کنترلر شبکه های نرم افزار محور اجازه می دهد تا ترافیک داده در شبکه تشخیص داده شود و طبقه بندی شود و بهترین تصمیمات برای کنترل جریان داده اتخاذ شود، فناوری هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است.

منابع:

- [1] F. Song, D. Qin, and C. Xu, "A survey of application of artificial intelligence methods in SDN," IEEE International Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence, 2022.
- [2] H. Kim, and N. Feamster, "Improving network management with software defined networking," IEEE Communications Magazine, vol. 51, no. 2, pp. 114-1119, 2013.
- [3] L. Yang, and H. Zhao, "DDoS attack identification and defense using SN based on machine learning method," IEEE 15th international symposium on pervasive systems, algorithms and networks (I-SPAN), pp. 174-178, 2018.
- [4] D. Le, H. Tran, S. Souihi, and A. Mellouk, "An AI-based traffic matrix prediction solution for software-defined network," IEEE International Conference on Communications (ICC), 2021.
- [5] Q. Cheng, C. Wu, H. Zhou, Y. Zhang, R. Wang, and W. Ruan, "Guarding the perimeter of cloud-based enterprise networks: An intelligent SDN firewall," IEEE 20th International Conference on High Performance Computing and Communications, 2018.
- [6] A. I. Owusu, and A. Nayak, "An intelligent traffic classification in SDN-IoT: a machine learning approach," IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom), 2020.

هوش مصنوعی به نام AI-SDNF پیشنهاد شده است. در مقایسه با فایروال های موجود که صرفاً چندین ویژگی مثل آدرس های IP/MAC مبدأ و مقصد را با جداول جریان مطابقت می دهند، فایروال AI-SDNF این قابلیت را دارد که بر اساس فناوری یادگیری ماشین، بسته های داده را استخراج و تجزیه و تحلیل کند.

طبقه بندی (کلاس بندی) ترافیک داده شبکه ناشی از اینترنت اشیا با استفاده از هوش مصنوعی:

طبقه بندی ترافیک داده یعنی بسته های داده که مثلاً ویژگی های مشابهی دارند، در یک جریان داده قرار داده شوند. با اضافه شدن داده های مربوط به حسگرها، محرک ها و سایر ادوات اینترنت اشیا، ترافیک داده در شبکه ها بیش از پیش افزایش می یابد. لذا نیاز است ترافیک داده مربوط به اینترنت اشیا طبقه بندی شود. از طرفی طبقه بندی ترافیک داده برای حفظ و ارتقاء کیفیت سیگنال بسیار نیاز است. در شکل ۲، محل قرارگیری مازول یادگیری ماشین برای طبقه بندی ترافیک داده جهت مدیریت شبکه نشان داده شده است. این طبقه بندی ممکن است بر اساس حجم داده، نرخ ارسال داده و ویژگی های دیگر باشد.

نتیجه گیری: به دلیل حجم زیاد داده در شبکه های ارتباطی امروزی، تشخیص و مدیریت ترافیک داده از چالش های مهم است. با استفاده از شبکه های نرم افزار محور که بخش کنترل جریان داده از بخش گسیل داده مجزا شده است، می توان کنترل جریان داده را به صورت پویا به دست گرفت. یکی از فناوری هایی

6- Artificial Intelligent-based Software Defined Networks Firewall



اسماعیل ذهبی

کارشناس ارشد
مهندسی کامپیوتر از
دانشگاه آزاد اسلامی
مشاور مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء

در این مستند بخش‌های مختلف سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء به مخاطب ارائه می‌شود و او را نحوه پیاده‌سازی و نکات کلیدی در پیاده‌سازی هر بخش آشنا می‌کند. در این سامانه از فناوری‌های نظیر ۱- هوش مصنوعی در شاخه‌های بینایی ماشین، تشخیص اشیاء و چهره‌ها ۲- روش‌های مختلف پردازش تصویر ۳- ایجاد کلان داده ۴- آنالیز داده و مصور سازی داده استفاده شده است که در این مقاله به روش استفاده از هر کدام، در هر زیر سامانه می‌پردازیم.

می‌شوند و قابلیت تعقیب کردن یک شخص از مبادی ورودی کشور تا مکان‌های که سر زده است را دارند.

شناخت چالش‌ها

آنچه که اجرای این سامانه را با چالش مواجه می‌کند، تعدد زیر سامانه‌ها و نحوه تجمیع و تصمیم‌گیری صحیح بر روی داده‌های جمع آوری شده است. بطوریکه در زنجیره این فناوری می‌توان به رئوس چالش‌های زیر اشاره کرد:

افزایش صحت تشخیص افراد و اشیاء در تصاویری با رزولوشن پایین

عدم وجود هویت (بر چسب) بر روی تصاویر اشخاص کشف شده به صورت پیش فرض و ایجاد فرایند استخراج و انطباق هویت و الصاق بر چسب

استخراج و ثبت مولفه‌های زمان، مکان و موقعیت جغرافیایی برای هر سوژه

استخراج و ایجاد شبکه ارتباطی میان افراد و اشیاء

تعریف و توسعه سیستم خبره مطابق نیاز کارفرما

ارائه گزارشات متقن و صحیح

اجزاء سامانه

جهت اجرا سامانه ردیابی چهره و اشیاء نیاز به اجرا و تجمیع زیر سامانه‌های متعددی است که در شکل ۱ اجزا و ارتباط آنها به اختصار ارائه شده است.

سامانه ردیابی چهره و اشیاء یکی از سامانه‌های پیشرفته و بروز در جهان می‌باشد که از تجمیع چندین فناوری حاصل گردیده است. پایه این سامانه که از توسعه شبکه‌های عصبی در فناوری بینایی ماشین صورت می‌گیرد، در یک سیستم خبره اختصاصی به هوشمندی لازم می‌رسد و با تکمیل فرایند دیتا مینینگ بر روی کلان داده حاصل از پروژه به جواب و خروجی مورد نظر خواهد رسید. مرکز تحقیق و توسعه به عنوان یکی از مراکز پیشرو در توسعه سامانه‌های هوش مصنوعی، پتانسیل بررسی توسعه پایلوت این کلان پروژه را برای استفاده در ارگان‌های دولتی نظیر ستاد مبارز با قاچاق کالا و نیروی انتظامی و همچنین بخش‌های خصوصی نظیر فروشگاه‌های هوشمند را داراست.

نمونه کارهای انجام شده و تجربیات حاصله در جهان

سامانه ردیابی چهره‌ها و اشیاء یکی از سامانه‌های جدیدی بوده که خواستگاه حراستی و امنیتی نیز دارد و به همین علت تعداد معدودی از این سامانه در جهان توسعه یافته است. به طوریکه نمونه کارهای انجام شده به عنوان اطلاعات محرمانه دولتی بوده و قابلیت انتشار نتایج حاصل از پروژه را ندارد. این موضوع باعث شده است که اطلاعات دقیقی از تعداد سامانه‌های فعال و تجربیات حاصل از این سامانه‌ها بطور واضح موجود نباشد. اما یکی از نمونه کارهای انجام شده در این سطح دوربین‌های امنیتی سطح شهر لندن است که همگی با فناوری هوش مصنوعی در یک پایگاه داده بطور متمرکز تحلیل و بررسی

دوربین‌های نظارتی و حراستی اماکن

جهت ضبط و ارسال تصاویر به منظور پردازش اولیه برای سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء می‌بایست به نکات زیر توجه شود. با توجه به آنکه تصاویر ضبط شده به منظور شناسایی و تشخیص به کار گرفته خواهد شد می‌بایست تصویر ورودی دارای شاخص‌های کیفی جهت استخراج هویت باشد. به همین منظور دوربین‌های حراستی و نظارتی اماکن می‌بایست دارای بالاترین رزولوشن ضبط تصاویر باشد.

هر چند کیفیت دوربین به مولفه‌های متعددی از قبیل دامنه طیف نوری دوربین و اندازه سنسور دیجیتال دوربین (CMOS) وابسته است اما بالا بودن رزولوشن تصاویر ضبط شده مهمترین مولفه جهت استفاده در سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء بوده به طوریکه پیشنهاد می‌شود حداقل رزولوشن مورد استفاده برای دوربین‌ها 4K باشد. از آنجا که ضبط بدون وقفه تصاویر 4K و ارسال آن از طریق بستر اینترنت جهت نگهداری بر روی ذخیره سازهای پرسرعت یک چالش است. دوربین مورد نظر می‌بایست ضبط تصاویر با کدک HEVC انجام دهد. همچنین به منظور استفاده‌های بعدی می‌بایست دو مولفه زمان و مکان توسط دوربین به سامانه مرکزی گزارش شود که قابلیت درج عکس زمان و مکان بر روی استریم‌ارسالی از سوی دوربین به ذخیره سازهای مرکزی می‌بایست مد نظر قرار گیرد.

زیر سامانه ضبط استریم‌های ورودی

از دو جزء اصلی ایجاد شده است: ۱- سامانه ضبط تصاویر ۲-

سامانه ضبط تصاویر

این سامانه امکان ضبط استریم‌های HEVC ارسالی از طریق دوربین‌های مستقر در اماکن را به صورت انبوه فراهم می‌کند. تصاویر ارسالی از سوی دوربین‌ها به صورت ۲۴ ساعته و بدون وقفه بر روی استوریج مرکزی ذخیره می‌شود.

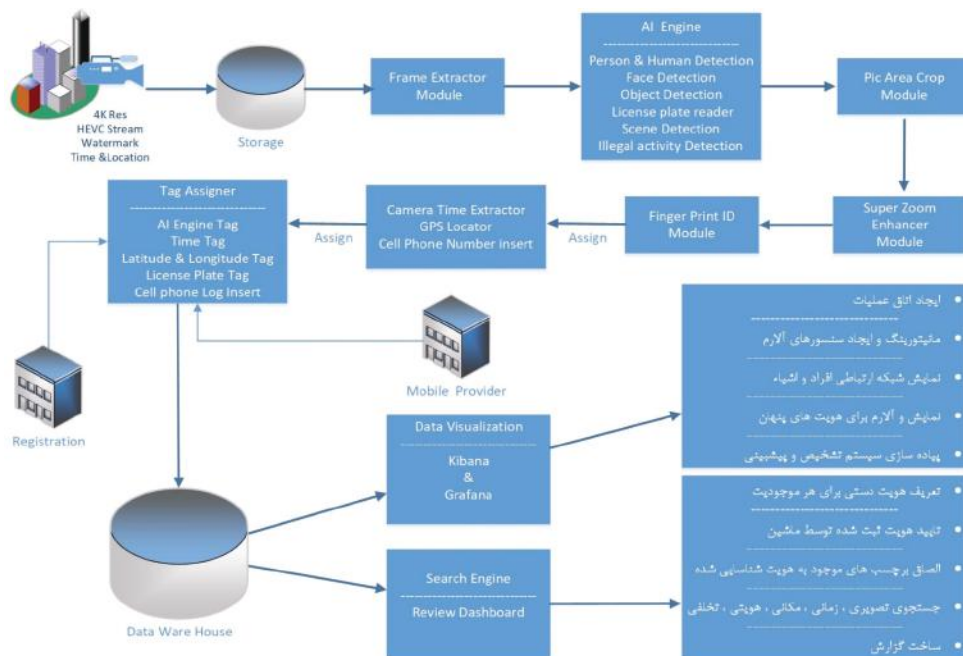
استوریج مرکزی

استوریج مرکزی با قابلیت ضبط تصاویر ورودی بر روی لانه‌های مجزا امکان طبقه‌بندی تصاویر برای سامانه ردیابی اشخاص و اشیاء را فراهم می‌کند.

استوریج مرکزی دارای سه فضای مجزا با سرعت‌های متفاوت است؛ فضای شماره ۱ جهت نگهداری تصاویر ارسالی از سوی دوربین‌ها استفاده می‌شود، فضای شماره ۲ جهت بکارگیری در زیرسامانه استخراج فریم (Frame Extractor) قابل استفاده بوده و فضای شماره ۳ بمنظور تفکیک تصاویر و نگهداری طولانی مدت جهت انجام فرایندهای اتوماسیون مرکزی توسط بازبین‌ها مفید است.

زیر سامانه استخراج فریم (Frame Extractor)

این سامانه وظیفه استخراج عکس‌ها از تصاویر ضبط شده توسط دوربین‌های نظارتی و حراستی را دارد. به طوری که اگر یک ثانیه تصویر ضبط شده توسط دوربین‌ها را ۲۵ فریم در نظر بگیریم، سامانه فریم اکستراکتور برای هر یک ثانیه تصویر رکورد شده توسط هر دوربین ۲۵ عکس مجزا را در فولدرهای تفکیک شده بر روی استوریج



شکل ۱- اجزا و ارتباط آنها در سامانه ردیابی چهره و اشخاص [تصویر از نویسنده]



مرکزی قرار می‌دهد.

موتور هوش مصنوعی

از موتور هوش مصنوعی مستقر در سامانه ردیابی اشخاص و اشیا می‌توان به عنوان مغز این سامانه نام برد. به طوری که تمامی عکس‌های استخراج شده توسط سامانه فریم اکسترکتور توسط این موتور پردازشی مورد تحلیل و آنالیز قرار خواهد گرفت زیر سامانه مذکور قابلیت بررسی بیش از ۱۰۰۰ کلاس پردازشی تصویر را بر روی هر عکس دارد، کلاس‌های مورد نظر در ۸ دسته اصلی ارائه سرویس می‌کند.

زیر سامانه هوش مصنوعی قابلیت یادگیری مدل‌های جدید را با استفاده از توسعه شبکه‌های عصبی و استقرار و بومی‌سازی فرآیندهای آموزش عمیق شبکه‌های عصبی دارد. آنچه که برای رسیدن به تشخیص قابل قبول سامانه مورد نیاز است، در نظر گرفتن دقت تشخیص اولیه هر مدل بر روی انبوه تصاویر ورودی و توسعه فرآیند آموزش عمیق در کلاس‌های مورد نظر است.

دسته‌های قابل پشتیبانی در زیرسامانه هوش مصنوعی عبارتند از:

➤ دسته تشخیص انسان‌ها و جنسیت‌ها و گروه‌های سنی

➤ دسته تشخیص چهره افراد

➤ دسته تشخیص اشیا

➤ دسته تشخیص اماکن

➤ دسته تشخیص فعالیت‌ها

➤ دسته تشخیص حالت‌ها

➤ دسته پلاک خوان

➤ تشخیص فعالیت‌های غیراخلاقی

۵-۵- زیرسامانه برش تصاویر

این سامانه با قابلیت برش زدن در محدوده تصاویر اشخاص و آبجکت‌های مورد نظر که توسط موتور هوش مصنوعی شناسایی شده است، این امکان را فراهم می‌سازد که جزئیات بیشتری در یک تصویر توسط موتور هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گیرد. این سامانه اطلاعات مورد نیاز جهت پردازش تصاویر در زیر سامانه Super Zoom Enhancer را فراهم می‌کند.

زیرسامانه Super Zoom Enhancer

این سامانه می‌تواند با پردازش تصاویری برش خورده که توسط سامانه برش تصاویر به دست می‌آید، عملیات اصلاح و افزایش کیفیت بخش‌های منتخب تصویر را انجام دهد و جزئیات نامفهوم از لحاظ بصری و رنگی را شفاف و واضح نماید، با این امکان چهره افراد و تصاویر اشیا مورد نظر با دقت بیشتری آنالیز می‌شود.

از آنجا که استخراج جزئیات فینگر پرنیت یک تصویر نیازمند تصاویر با کیفیت بالایی باشد، افزایش کیفیت توسط زیر سامانه Super Zoom Enhancer نیازمندی‌های اولیه جهت پردازش تصاویر توسط سامانه فینگر پرنیت را فراهم کند.

زیر سامانه فینگر پرنیت

این سامانه با پردازش جزئیات گرافیکی هر تصویر و المان‌های نوری و موقعیت المان‌ها بر روی عکس‌های ارسالی از ماژول Super zoom Enhancer قابلیت استخراج یک شناسه یکتا برای عکس را خواهد

در این سامانه در بخش جمع‌آوری برچسب‌ها، تمامی داده‌های هم‌زمان و هم‌هویت از بانک‌های اطلاعاتی دیگر، از قبیل اپراتورهای موبایل و یا بانک ثبت احوال کشور استخراج شده و در بانک اطلاعات زیرسامانه سیستم‌های خبره به‌منظور تکمیل هویت هر پروفایل گردآوری می‌شود.

بانک اطلاعات کلان داده (Data Warehouse)

تمامی داده‌های جمع‌آوری شامل برچسب‌ها و اطلاعات الصافی که توسط سامانه وارد کننده اطلاعات و روش‌های جمع‌آوری دیتا میان بانک‌های اطلاعاتی دیگر و داده‌های تحلیل سطح بالا که در سیستم‌های خبره حاصل می‌شود، همگی به‌منظور ایجاد فرایند دیتا مینینگ و دیتا ویژوالیزیشن مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

داشبورد اپراتورهای سازمانی

این زیر سامانه خدمات متنوع اتوماسیون مرکزی برای اپراتورهای سازمانی را فراهم می‌کند، در این اتوماسیون کاربران در نقش‌های متعدد از قبیل بازبین، کارشناس ورود اطلاعات، کارشناس اعتبارسنجی هویت، امکان دستیابی به بخش متعددی از قبیل موتور جستجو و مانیتورینگ برخط را داشته و می‌توانند از طریق مازول تولید گزارشات اقدام به تولید گزارشات متنوع سازمانی کند.

داشتن آنجا که جستجوی تصاویر افراد در میان انبوه تصاویر دریافتی از طریق دوربین‌های امکان‌داری دشوار است، تبدیل شاخص‌های تصویری از طریق سامانه فینگر پرنیت به یک شناسه یکتا، این امکان را فراهم می‌سازد که تصویر اشخاص را در انبوهی از تصاویر به دست آمده از طریق دوربین‌های مدار بسته در پایگاه کلان داده جستجو و پردازش نمود.

زیر سامانه وارد کننده اطلاعات (Meta Data Inserter)

سامانه وارد کننده اطلاعات وظیفه الصاق اتوماتیک اطلاعات به تصاویر شناسایی شده توسط سامانه هوش مصنوعی را دارد. این سامانه به گونه‌ای عمل می‌کند که هویت هر شخصیت یا هر شی به عنوان یک پروفایل اطلاعاتی قلمداد شود و تصاویر مربوط به آن، به همراه زمان و مکان هر کدام در سابقه پروفایل آن هویت ذخیره شود، به‌طوری‌که بازبین‌ها امکان جستجوی افراد و اشیاء مورد نظر را بر اساس مکان‌ها، تاریخ‌ها و فعالیت‌های مورد نظر خواهند داشت.

زیر سامانه سیستم‌های خبره

این زیر سامانه در بخش جمع‌آوری برچسب‌ها و ایجاد قوانین در قالب روابط and و or امکان دستیابی به سطح بالاتری از تشخیص مطابق اهداف سازمانی را فراهم می‌کند. بدیهی است که استخراج شاخص‌های کلیدی به‌منظور تحلیل و تشخیص‌های عمیق نیازمند ایجاد کارگروه‌های تخصصی مشترک است.





فرزانه اسمعیلی

کارشناس ارشد مهندسی
فناوری اطلاعات
دانشگاه تربیت مدرس
کارشناس مرکز
تحقیق و توسعه
همراه اول

هوش مصنوعی چگونه به شناخت شخصیت افراد کمک می‌کند؟

شخصیت ترکیبی از رفتار، عواطف، انگیزه و ویژگی‌های الگوی فکری افراد است. افراد در روابط با یکدیگر، نحوه تعامل، و در موقعیت‌های مختلف زندگی، تحصیلی و کاری ویژگی‌های شخصیتی و هیجانی متفاوتی از خود بروز می‌دهند. مجموعه تمام این ویژگی‌ها، ویژگی‌های شخصیتی افراد را شامل می‌شود. طی سال‌های اخیر ساختن سیستم‌های هوشمند تشخیص شخصیت افراد با استفاده از ورودی‌های مختلف و چندوجهی مانند متن، ویدیو و صدا و با کمک الگوریتم‌های هوش مصنوعی از سری موضوعات مهم و جنجالی محسوب می‌شود. در این مقاله، مدل‌های یادگیری ماشینی که برای تشخیص شخصیت به کار گرفته شده‌اند، معرفی شده است. این مقاله محبوب‌ترین رویکردها برای تشخیص خودکار شخصیت، مجموعه داده‌های محاسباتی مختلف، کاربردهای صنعتی آن و مدل‌های پیشرفته یادگیری ماشین برای تشخیص شخصیت با تمرکز ویژه بر رویکردهای چندوجهی ارائه می‌کند. تشخیص شخصیت موضوعی بسیار گسترده و متنوع است؛ این مقاله فقط بر رویکردهای محاسباتی تمرکز دارد و مطالعات روانشناختی در مورد تشخیص شخصیت را کنار گذاشته است.

کلمات کلیدی: تشخیص شخصیت، هوش مصنوعی، یادگیری عمیق، یادگیری ماشینی

در سال‌های اخیر پیش‌بینی خودکار شخصیت افراد با کمک ابزارهای هوش مصنوعی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. شخصیت ما تأثیر زیادی بر زندگی ما دارد و بر انتخاب‌های زندگی، رفاه و سلامتی ما همراه با ترجیحات و خواسته‌های ما تأثیر می‌گذارد. از این رو، توانایی تشخیص خودکار ویژگی‌های شخصیتی، کاربردهای عملی مهمی دارد. تاریخچه روانشناسی شخصیت به یونان باستان برمی‌گردد. در واقع، فیلسوفان از قرن ۴ قبل از میلاد می‌کوشیدند دقیقاً آن‌چه را که رفتار ما را به وجود می‌آورد، تعریف کنند [۱].

اواخر دهه ۱۹۶۰ و دهه ۱۹۷۰ دوران طلایی ارائه مقالات و تست‌های مختلف شخصیت‌شناسی بود که می‌توان از جمله به آزمون‌های تست MBTI، تست NEO و تست آیسنک (یا آزمون طبایع) اشاره کرد. تاریخچه تست‌های هوش نیز به اوایل دهه ۱۹۰۰ برمی‌گردد. اولین بار روانشناسی به نام آلفرد بینت مامور شد تا در مدارس، دانش آموزانی که از نظر هوشی به کمک نیاز داشتند را بیابد. بر همین اساس آزمون‌های هوش شکل گرفتند بعدها هوارد گاردنر، با ارائه تئوری هوش هشتگانه تحولی در تقسیم‌بندی‌های ارائه شده تا آن زمان را ایجاد کرد. چندی بعد هوش هیجانی به عنوان عامل مهمی در کسب موفقیت افراد شناخته شد و بر اساس آن آزمون‌های زیادی طراحی شدند. آزمون هوش کمبریج که در سال ۱۹۹۳ ارائه شد به عنوان معتبرترین آزمون هوش IQ شناخته می‌شود. ملاک این آزمون نیز توانایی استفاده افراد از دو نیمکره راست و چپ مغز می‌باشد [۱]، [۲]

معیارهای شخصیتی

نظریه تئوری‌های مدرن در تلاش است با تنظیم تعدادی از ابعاد طبقه‌بندی با استفاده از رویکرد واژگانی و ساختن پرسشنامه، شخصیت را مدل کند. مدل MBTI یکی از گسترده‌ترین مدل‌های مورد استفاده است که میلیون‌ها بار در جهان استفاده شده است. سازندگان تست ارزیابی شخصیت MBTI معتقدند که رفتارهای مردم و نوع شخصیتی که دارند از فردی به فرد دیگر متفاوت است و بنابراین از نظر شخصیتی متفاوت هستند. بر این اساس افراد را به چهار دسته زیر تقسیم می‌کنند:

برون‌گرایی (E) یا درون‌گرایی (I)

حسی (S) یا شهودی (N)

منطقی (T) یا احساسی (F)

قضاوت‌گر (J) یا ادراکی (P)

یکی دیگر از تست‌های مهم و پرکاربرد، مدل Big-Five یا پنج عاملی شخصیت است. شکل شماره ۱ دسته‌های مختلف این تست را با جزئیات نشان می‌دهد. این مدل بر این فرض بنا شده که تفاوت میان انسان‌ها را می‌توان بر اساس تفاوت در پنج دسته از ویژگی‌ها توصیف کرد.

این پنج دسته به شرح زیر هستند:

مجموعه صفات مرتب با برونگرایی (Extraversion)

مجموعه صفات مرتب با پذیرش تجربه‌های جدید (Openness to experience)

مجموعه صفات مرتب با وجدان و مسئولیت‌پذیری



شکل ۱ دسته‌های مختلف تست big five [1]

سامانه‌های اتوماتیک تشخیص شخصیت افراد امروزه در صنعت بسیار بیشتر از قبل مورد توجه قرار گرفته است. این سامانه‌های هوشمند در قالب اپلیکیشن‌ها بر روی تلفن‌های همراه و سامانه‌های اینترنتی ارائه شده‌اند. به صورت معمول تحلیل‌ها و ارزیابی‌های ارائه شده توسط آنها برای هر فرد شخصی سازی شده است. در دسترس بودن و اختصاصی بودن در کنار هوشمندی این سامانه‌ها باعث شده است توجه افراد و سازمان‌ها بیش از پیش به این سامانه‌ها جلب شود.

(Conscientiousness)

🔥 مجموعه صفات مرتبط با سازگاری و موافق بودن

(Agreeableness)

🔥 مجموعه صفات مرتبط با روان رنجوری بودن

(Neuroticism)

کاربردهای سامانه‌های هوشمند تشخیص شخصیت افراد

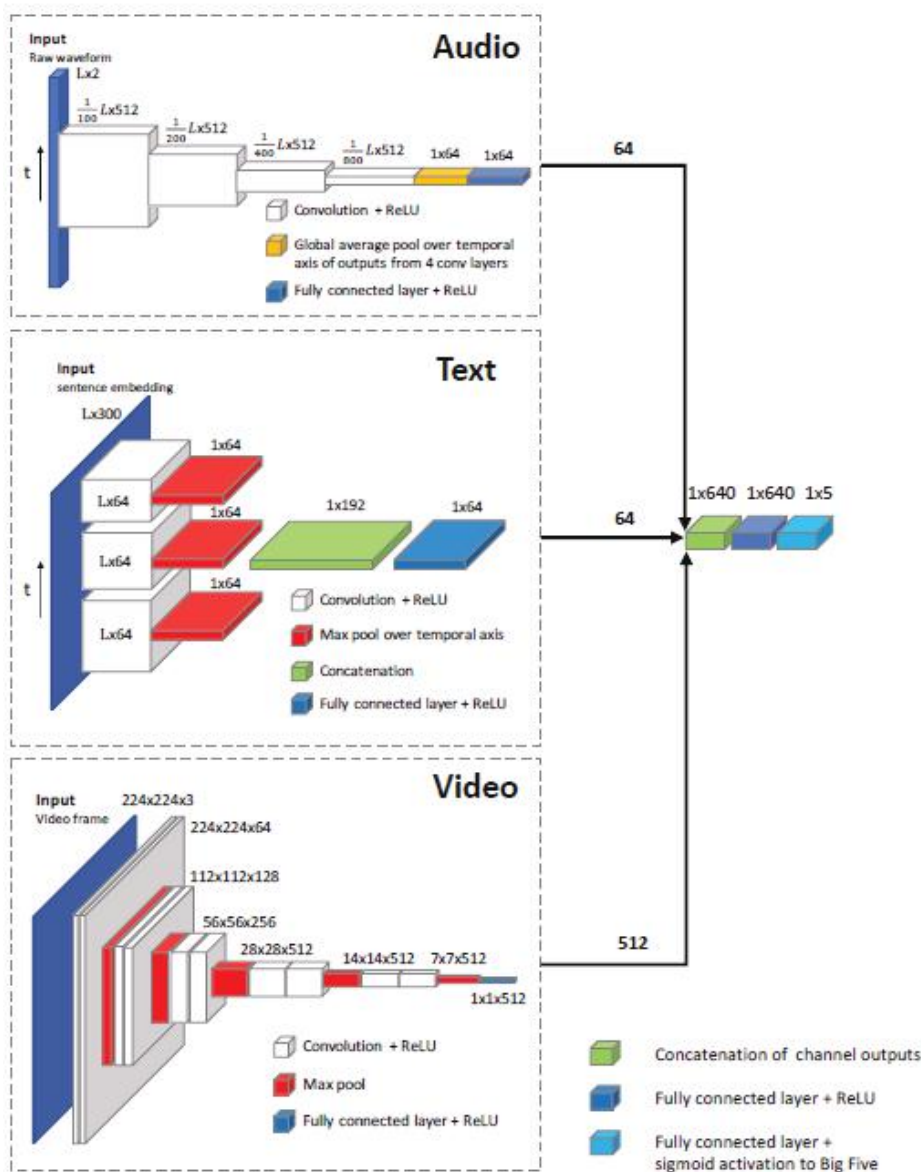


و رهبری کند. در این فرایند نیاز است افراد با ویژگی‌های شخصیتهای رهبری انتخاب شوند، بنابراین مدل هوش مصنوعی باید تلاش کند فردی را انتخاب کند که ویژگی‌های رهبری بیشتری در خود داشته باشد. لیم و همکاران [۳] مشکل غربالگری کاندیداهای مشاغل مختلف راز دیدگاه بین رشته‌ای روانشناسی و مدل‌های یادگیری ماشین مورد بحث قرار داده‌اند. به طور مشخص وجود چنین سامانه‌ای در شرکت همراه اول نیاز می‌شود. به این ترتیب که فرایندهای جذب و استخدام را تسهیل و باعث بهبود روابط سازمانی نیز می‌شود.

مدل‌های هوش مصنوعی

سامانه‌های تشخیص شخصیت معمولاً با سه ورودی متن، ویدیو و صدا یا ترکیب این سه مورد آموزش می‌بینند. برخی سامانه‌های

دستیارهای صوتی هوشمند مانند Siri، Google assistant، Alexa و ... با تشخیص اولیه و ویژگی‌های شخصیتهای یوزرهای خود، به ازای هر فرد پاسخ‌های منحصر به فردی ارائه می‌کند. سیستم‌های توصیه‌گر، افرادی که تایپ شخصیتهای مشابهی دارند را دسته‌بندی میکنند و پیش‌بینی می‌کند که این افراد ممکن است علائق و سرگرمی‌های مشابهی داشته باشند، بنابراین محصولات و خدمات مشابهی به آنها ارائه می‌کند. یکی از مهمترین کاربردهای سامانه‌های اتوماتیک تشخیص شخصیت، قرار دادن افراد بر اساس ویژگی‌های شخصیتهای در جایگاه‌های مناسب شغلی خود میباشد. در مدیریت منابع انسانی، ویژگی‌های شخصیتهای بر شایستگی فرد برای مشاغل خاص تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، یک شرکت ممکن است نیاز به استخدام فردی داشته باشد که یک تیم خاص را تحریک



شکل ۲: تجمیع هر سه ورودی متن، صدا و ویدیو را برای تشخیص شخصیت نشان میدهد [۴]

حاوی اطلاعات زبانی، روانشناسی و ویژگی‌های شخصیتی است نیز به عنوان ورودی کمکی متنی به سیستم وارد می‌شود [۵] سپس اطلاعات ورودی به بردارهایی در فضای جبری تبدیل شده و به مدل یادگیری ماشینی یا یادگیری عمیقی خورنده می‌شود. مدل‌های ماشین لرنینگ ماشین بردار پشتیبان^۴، نایو بیس^۵ و جنگل‌های تصادفی^۶، مدل‌های یادگیری عمیق بازگشتی^۷، شبکه‌های حافظه بلند مدت^۸ و اخیراً ترنسفورمرها^۹ در مطالعات استفاده شده و عملکرد خوبی داشته‌اند [۶].

داده‌های شبکه‌های اجتماعی، متون نوشته شده توسط افراد، وبلاگ‌ها، لاگ‌های موجود در تلفن همراه افراد از جمله مجموعه داده‌های موجود برای تحلیل و آموزش سامانه‌های هوشمند تشخیص شخصیت افراد هستند.

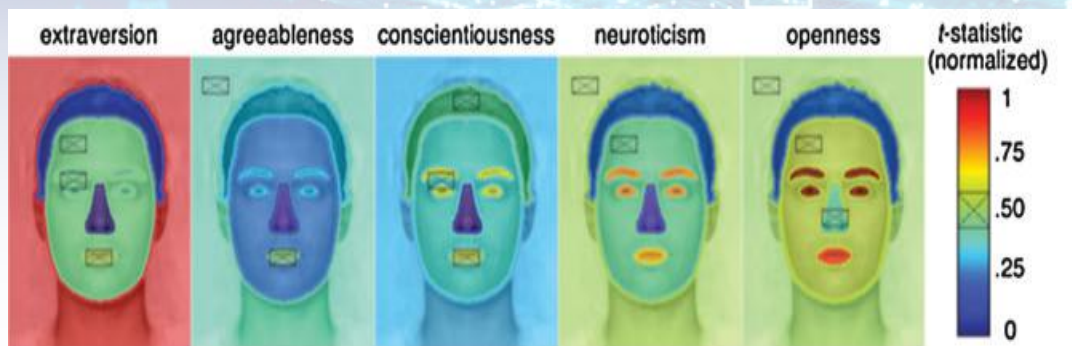
- 2- Machine learning
- 3- End to End
- 4- Support Vector Machine
- 5- Naïve Bayes
- 6- Random Forest
- 7- Recurrent Neural Network
- 8- Long Short Term Memory
- 9- Transformers

موجود از هر سه ورودی به صورت همزمان استفاده می‌کنند. شکل ۲ نمونه‌ای از تجمیع هر سه ورودی متن، صوت و تصویر را نشان می‌دهد.

در سال ۲۰۱۴ برای اولین بار از الگوریتم‌های ماشین لرنینگ^۲ مانند Naïve Bayes، KNN با ورودی متن برای طبقه‌بندی افراد به چهار دسته تست MBTI استفاده شد. پس از آن با ظهور شبکه‌های عصبی، مدل‌های انتها به انتها^۳ (منظور مدل‌های یادگیری عمیق است که ورودی به مدل داده می‌شود و خروجی از مدل گرفته می‌شود، یعنی بدون دخالت فیچرها باشد) دقت و عملکرد بهتری از خود نشان دادند. سیستم‌های مبتنی بر ورودی تصویر یا ویدیو عموماً از تغییرات ماهیچه‌های صورت استفاده کرده و بر اساس تغییرات هر ماهیچه، بُعدهای شخصیتی افراد تعریف می‌شود. در ادامه به تحلیل هر یک از این ورودی‌های خواهیم پرداخت.

ورودی متن

در سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با ورودی متن، یکی از مهم‌ترین کارها پیش‌پردازش و تمیز کردن متن ورودی است. درست انجام دادن این مرحله، تاثیر بسزایی در افزایش دقت و عملکرد سیستم دارد. فیچرهای متنی معروفی که



شکل ۳ طبقه بندی افراد بر اساس ویژگی های شخصیتی با استفاده از ماهیچه های صورت. در هر عکس نقاط مشخص شده بیانگر بیشترین حالت تغییر رفتار در مدل های شخصیتی است. [۸]

گفتاری از مجموعه داده پیکره AMI آزمایش کرده اند، که مجموعه ای از جلسات ضبط شده در اتاق های جلسه با ابزار ویژه همراه با صدا و تصویر هر یک از شرکت کنندگان است.

نتیجه گیری

موردی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفت، کاربردهای متنوع بسیاری از شناخت شخصیت افراد است که در سالهای اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته و بسیاری از این مدل های هوشمند در صنعت نیز مورد استفاده قرار گرفته است. سامانه های تحلیل و تشخیص شخصیت در منابع انسانی همراه اول و سایر سازمان های قابل استفاده است. با این حال، داده های مورد استفاده برای آموزش مدل های یادگیری ماشین، به اندازه خود مدل ها قدرتمند هستند. برای تعداد زیادی از موارد در این زمینه، داده های برچسب گذاری شده کافی برای آموزش شبکه های عصبی عظیم در دسترس نیست. نیاز مبرمی به مجموعه داده های بزرگتر، دقیق تر و متنوع تر برای تشخیص شخصیت افراد وجود دارد. تقریباً بیشتر مجموعه داده های فعلی بر روی مدل شخصیتی Big-Five تمرکز دارند و تعداد کمی برای سایر معیارهای شخصیتی مانند MBTI نیز موجود هستند. به طور معمول، شخصیت با پاسخ دادن به چند سوال در یک نظر سنجی اندازه گیری می شود. با فرض اینکه همه افرادی که در نظر سنجی شرکت می کنند صادقانه پاسخ دهند، اعتبار این نظر سنجی در برچسب زدن صحیح شخصیت یک فرد هنوز یک مسئله مورد بحث است. بنابراین چالش اصلی در ساخت و توسعه مدل های تشخیص شخصیت افراد، ساختن مجموعه داده درست و قابل اعتماد است. اما با وجود این چالش ها مدل های یادگیری عمیق و یادگیری ماشینی به خوبی عمل کرده و انتظار می رود در آینده دقت و عملکرد سامانه های تشخیص شخصیت افراد رو به بهبود باشد.

منابع

[1] Y. Mehta, N. Majumder, A. Gelbukh, and E. Cambria, "Recent trends in deep learning based personality detection," *Artif. Intell. Rev.*,

ورودی عکس یا ویدیو

فیزیوگنومی^{۱۰} هنر تعیین شخصیت یا ویژگی های شخصیتی یک فرد از روی ویژگی های بدن، به ویژه صورت است. محققان در یافته اند که چهره بیشترین اطلاعات توصیفی را برای استنتاج ویژگی های شخصیتی افراد فراهم می کند. کریستانی و همکاران [۷] این ایده را بررسی کرده که آیا رابطه ای بین ترجیحات زیبایی شناختی یک فرد (به عنوان مثال، تصاویر مورد علاقه) و شخصیت آنها وجود دارد یا خیر. به طور کلی ویژگی های استخراج شده از تصاویر را می توان به دو نوع تقسیم کرد: زیبایی شناختی (رنگی بودن، استفاده از نورو غیره) و محتوا (چهره ها، اشیاء و ...). لیو و همکاران [۸] ویژگی های شخصیتی افراد را از انتخاب عکس پروفایل توئیتر پیش بینی کرده اند. این مدل بر روی داده های بیش از ۶۶۰۰۰ کاربر که تیپ شخصیتی آن ها بر اساس آنچه قبلاً توییت کرده بودند، با استفاده از تکنیک های پیشرفته از روش های متنی پیش بینی شده بود، آموزش داده شد. شکل ۲ روند آموزش و طبقه بندی افراد با استفاده از ورودی عکس را نشان میدهد.

ورودی صدا

در طی سالیان اخیر، اکثر مدل ها برای تشخیص شخصیت با استفاده از ورودی صوتی در دو مرحله جداگانه کار می کنند: ۱- استخراج ویژگی و ۲- تغذیه ویژگی ها به یک مدل طبقه بندی ویژگی های استخراج شده از ورودی های صوتی را میتوان به ۷ گروه شدت، زیر و بم، بلندی صدا، فرمت ها، طیف ها، ضریب فرکانس مل تقسیم کرد. این ویژگی های صوتی معمولاً با استفاده از برنامه تجزیه و تحلیل آکوستیک Praat استخراج شده و به یک طبقه بندی تغذیه می شود. برخی از محققان ادعا می کنند که ویژگی های غیرزبانی (عروض، همپوشانی ها، وقفه ها و فعالیت گفتاری) برای تشخیص شخصیت در ک شده بهتر از ویژگی های زبانی عمل می کنند [۹] و البته و همکاران [۱] مدل خود را بر روی مکالمات

10- Physiognomy



10.1177/0261927X09351676.

- [6] N. Majumder, S. Poria, A. Gelbukh, and E. Cambria, "Deep Learning-Based Document Modeling for Personality Detection from Text," *IEEE Intell. Syst.*, vol. 32, no. 2, pp. 74–79, 2017, doi: 10.1109/MIS.2017.23.
- [7] M. Cristani, A. Vinciarelli, C. Segalin, and A. Perina, "Unveiling the multimedia unconscious: Implicit cognitive processes and multimedia content analysis," in *Proceedings of the 21st ACM international conference on Multimedia*, 2013, pp. 213–222.
- [8] Y. Güçlütürk et al., "Visualizing Apparent Personality Analysis with Deep Residual Networks," in *2017 IEEE International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW)*, 2017, pp. 3101–3109. doi: 10.1109/ICCVW.2017.367.
- [9] S. I. Levitan et al., "Identifying individual differences in gender, ethnicity, and personality from dialogue for deception detection," in *Proceedings of the second workshop on computational approaches to deception detection*, 2016, pp. 40–44.v
- vol. 53, no. 4, pp. 2313–2339, 2020.
- [2] K. El-Demerdash, R. A. El-Khoribi, M. A. I. Shoman, and S. Abdou, "Deep learning based fusion strategies for personality prediction," *Egypt. Informatics J.*, 2021.
- [3] C. C. S. Liem et al., "Psychology Meets Machine Learning: Interdisciplinary Perspectives on Algorithmic Job Candidate Screening BT - Explainable and Interpretable Models in Computer Vision and Machine Learning," H. J. Escalante, S. Escalera, I. Guyon, X. Baró, Y. Güçlütürk, U. Güçlü, and M. van Gerven, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 197–253. doi: 10.1007/978-3-319-98131-4_9.
- [4] O. Kampman, E. J. Barezi, D. Bertero, and P. Fung, "Investigating audio, visual, and text fusion methods for end-to-end automatic personality prediction," *arXiv Prepr. arXiv1805.00705*, 2018.
- [5] Y. Tausczik and J. Pennebaker, "The Psychological Meaning of Words: LIWC and Computerized Text Analysis Methods," *J. Lang. Soc. Psychol.*, vol. 29, pp. 24–54, Mar. 2010, doi:





مریم حاج محمدی

کارشناس ارشد علوم
ارتباطات اجتماعی از
دانشگاه علامه طباطبائی
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

چت با مردگان

جاودانگی مجازی با فناوری ساخت انسان‌های دیجیتال

در این مقاله به بررسی محصولی منبعت از فناوری هیجان انگیزی می‌پردازیم که از ترکیب چندین فناوری پیاده شده در زمینه راهکارهای دیجیتال و هوش مصنوعی نشأت می‌گیرد. این محصول، تجسم رویایی است که خاطره خوش همصحبتی با عزیزان در گذشته را زنده می‌سازد.

کلیدواژه: چت با مردگان، هوش مصنوعی، چت بات، بانک صدا، دیتاست

می‌دهد. به گفته‌ی او، چشم‌اندازی که امروز از فناوری انسان‌های دیجیتال مجسم می‌کنیم، شاید نگران‌کننده و حتی ترسناک به نظر برسد؛ اما فراموش نکنید چهل سال پیش نیز ایده‌ی شبکه‌ی ارتباطات وسیعی که تقریباً تمام انسان‌ها را در فضایی مجازی به هم وصل می‌کند، برای بسیاری از افراد آن زمان ترسناک بود [۳]. طبق آینده‌نگری‌های ری کورزویل، رایانه‌ها به مراتب بهتر از انسان‌ها می‌توانند نقاشی، خطاطی و آهنگسازی کنند. صحنه تئاتر بدون بازیگر بسیار بی‌معنی و کسالت‌بار است و اساساً صحنه بدون بازیگر معنایی خلق نمی‌کند. اما با توجه به پیشرفت علم می‌توان برای برخی اتفاقات و حوادث، مثلاً تصادف کردن بازیگر و نرسیدن به اجرا یا کرونا گرفتن و غیاب او به جای مختل شدن یک اجرا، با هوش مصنوعی چاره‌ای اندیشید [۴].

برای پیاده‌سازی طرح زنده‌سازی مردگان با غایبان، بایستی از «اطلاعات اجتماعی» فرد شامل تصاویر، داده‌های صوتی، پست‌های شبکه‌های اجتماعی، پیام‌های ارسال شده فرد برای دیگران و یا حتی نامه‌های خصوصی، پروفایلی از ساخته شود که بتواند تا حد ممکن به روحیات، رفتارها، عقاید و نظرات او نزدیک باشد.

همه‌ما عزیزانی داشته‌ایم که به دلیل جبر طبیعت در خصوص سائق مرگ از دستشان داده‌ایم. حال به کمک فناوری‌های نوین دیجیتال، می‌توانیم عزیزان از دست رفته مان را دوباره زنده کنیم. می‌پرسید چگونه؟ از ترکیب مجموعه داده با دیتاست، بانک صدا، هوش مصنوعی و چت بات، خصوصاً اگر صدایی از آنها داشته باشیم و تصاویر متعددی. بدین طریق در زمان دل‌تنگی‌هایمان یا حضور بر مزارشان می‌توانیم با آنها درد و دل کنیم و دلداری تازه کنیم. درست مثل زمانی که خواب می‌بینیم و دیدارشان آراممان می‌کند.

بند اصلی:

ری کورزویل ۲، دانشمند علوم رایانه، نویسنده، مخترع، آینده‌پژوه، آینده‌نگر و مدیر مهندسی گوگل در مقدمه‌ی کتاب «انسان مجازی: نوید و تهدید جاودانگی دیجیتال» نوشته‌ی مارتین روئبلت، نوید نزدیک شدن هوش مصنوعی به سطح انسانی را

- 1-Dataset
- 2- Ray Kurzweil

همان طور که در فیلم‌های تخیلی می‌بینیم، مدل‌های مجازی از افراد واقعی هم در دسترس خواهند بود. یکی از بزرگ‌ترین آرزوهای همه افرادی که عزیزی را از دست داده‌اند، این است که می‌توانستند تنها یک بار دیگر با وی حرف زده و به او بگویند که چقدر دوستش داشته‌اند. شرکت‌های فناوری، هر جانیازی را شناسایی کنند، به دنبال پاسخی به آن خواهند بود و حتی این حوزه باورنکردنی هم، استثنایی برای این موضوع نشده است. مایکروسافت، سیستم هوشمندی ابداع نموده که به افراد امکان می‌دهد تا با مردگان صحبت کنند. این مکالمه مجازی که از طریق ربای تحت عنوان چت بات^۴ صورت می‌گیرد، دلتنگی کاربران را رفع نموده و امکان تجدید خاطرات با عزیزان در گذشته را فراهم می‌سازد [۵]. مایکروسافت در خلاقیت و نوآوری چشم‌انداز بلندپروازانه در پیش گرفته است و قصد دارد هوش مصنوعی را به این دوره از حیات روحانی مانیز بیفزاید به همین منظور پتنت نرم‌افزاری که قرار است انسان‌ها را در قالب چت بات به زندگی برگرداند، ثبت کرد. این شرکت به تازگی حق اختراعی را به ثبت رسانده که به در آن به جای استفاده

4- Chatbot

داده‌های اجتماعی می‌توانند برای ایجاد یا اصلاح شاخصی ویژه جهت آفرینش شخصیت فرد مشخصی استفاده شوند. همچنین می‌توان از این شاخص ویژه برای آموزش چت بات، مکالمه و تعامل با ویژگی‌های فردی مشخص، استفاده شود. برای آنکه این ربات هر چه بیشتر به فرد اصلی شباهت داشته باشد، حتی می‌توان صدای فرد را نیز با تحلیل اصوات ضبط شده او باز تولید نمود و برای اینکه همه چیز مانند او شود حتی صورتی متحرک (به صورت دو بعدی یا حتی سه بعدی) که این روزها به راحتی با دیپ فیک^۳ و یا فناوری‌های مشابه تولید می‌شود را نیز بر آن نهاد تا همه چیز مانند فرد مورد نظر شود. زمانی که این مدل فناوری به مرحله‌ی تجاری‌سازی برسد و در دسترس عموم قرار بگیرد، احتمالاً همان اتفاقی که برای اینترنت افتاد، برای آن می‌افتد؛ یعنی به سرعت آن را بخشی از واقعیت روزمره‌ی خود در نظر می‌گیریم و شاید حتی نتوانیم زندگی خود را بدون آن تصور کنیم.

به نظر می‌رسد که هوش مصنوعی، توانسته در پیچه جدیدی به روی محققین باز کند و احتمالاً در آینده‌ای نزدیک،

3- DeepFake





از جملات متعدد، داده‌های عظیم و یسا الگوریتم‌های یادگیر، به یک ربات مکالمه (چت‌بات) اجازه می‌دهد تصویر مستقیمی از روحيات، نظريات و حتی خاطرات یک فرد مشخص باشد. این چت‌بات برای هر فردی، چه زنده و چه مرده، متفاوت است و طرز کار آن بر اساس استخراج داده از پست‌های فرد در شبکه‌های اجتماعی و متن پیام‌های او است.

مایکروسافت اگرچه به دلیل ثبت این پتنت بحث‌برانگیز اشاره‌ای نکرده است؛ اما مدیر کل برنامه‌های هوش مصنوعی این شرکت در توییتی اذعان داشت که «هیچ برنامه‌ای برای ساخت این آنرم‌افزار در دستور کار نیست» و در توییت دیگری این فناوری را «تگران‌کننده» نامید. با این حال، از نظر تحلیل‌گران حوزه‌ی هوش مصنوعی، هیچ عاملی نمی‌تواند جلوی مایکروسافت یا هر شرکت دیگری را برای توسعه‌ی این فناوری بگیرد.

در واقع، گوگل هم پتنت کلون دیجیتال را ثبت کرده است که «ویژگی‌های روانی» افراد را مجسم می‌کند. شرکت نیوزلندی UneeQ نیز در حال عرضه‌ی «انسان‌های دیجیتال» به بازار است که «تعاملات انسانی را در مقیاس بی‌نهایت» بازسازی می‌کند [۶]. ارتباط بستگان با مرده از طریق واقعیت مجازی شاید در وهله اول، ایده‌ای غیرممکن و فانتزی به نظر برسد، اما بررسی مخترعین مایکروسافت، نشان داده که از لحاظ نظری، کاری امکان‌پذیر است. شاید هم نوعی ترس از این برنامه‌اسرارآمیز، وجودتان را فرا گرفته باشد.

ری کورزیل باور دارد که می‌توان با ساخت آواتارهای واقعیت مجازی عزیزان مرحوم مان به شکلی واقع بینانه بتوانیم با آنها در تعامل باشیم.

اگر در میان فیلم‌های علمی تخیلی نیز که منبع مفیدی برای کشف جهان آینده هستند نگاه اجمالی‌ای داشته باشیم، در قسمت «همین الان برمی‌گردم» (۲۰۱۳) از فصل دوم سریال Black Mirror که اغلب جنبه‌های تاریک فناوری آینده را به تصویر می‌کشد، زن جوانی به نام مارتا را می‌بینیم که بعد از دست دادن نامزدش در تصادف، به نامش در سیستمی ثبت نام می‌کند که با جمع‌آوری تمام ویدئوها و اطلاعات آنلاین فرد مرده، او را با صدای خودش به کمک هوش مصنوعی زنده می‌کند. این آواتار دیجیتال که با دقت شگفت‌انگیزی شخصیتش را تقلید می‌کند، ابتدا فقط برای مارتا پیام‌های متنی می‌فرستد. بعداً صدایش را شبیه‌سازی می‌کند و با مارتا پشت تلفن حرف می‌زند.

سرانجام مارتا تصمیم می‌گیرد از سرویس ارتقاء یافته‌ی این سیستم استفاده کند که شخصیت نامزدش را در کالبد اندرویدی شبیه او قرار می‌دهد. اما مارتا در نهایت از دست این اندروید که در عین شباهت ظاهری، تفاوت‌های مهمی با نامزد واقعی دارد، کلافه می‌شود و آن اتفاق زیر شیروانی زندانی می‌کند. این ربات هم شبیه نامزدش نیست و هم آنقدر شبیه او است که مارتا نمی‌تواند او را دوباره از دست بدهد و به این ترتیب این ربات مسبب غم و اندوهی می‌شود که ده‌ها سال ادامه می‌یابد.

این اپیزود با مفهوم اندوه از دست دادن عزیزان، انسان‌های دیجیتال و تلاش برای حفظ روابط و پیوندهای عاطفی حتی بعد از مرگ سر و کار دارد و فناوری آینده را ترسیم می‌کند (آینده‌ای که شاید نزدیک‌تر از تصور ما باشد)؛ اما واکنش شخصیت داستان به استفاده از این فناوری کاملاً برگرفته از احساسات انسان امروزی و ناتوانی او در آشتی دادن خاطرات واقعی به جامانده با خاطرات جدید دیجیتال است.

این اپیزود همچنین الهام‌بخش طراحی و ساخت «سوغ‌باتی» با هدفی کم و بیش مشابه بود؛ سوگ‌باتی به نام «رومن» که برای دیجیتال کردن خاطرات یک دوست تازه از دست‌رفته به نام رومن مازورنکو ساخته شده بود. یوجنیا کیودا (به یاد دوست فقید خود رومن مازورنکو) کارمند شرکت WWE^۶، بات رومن را با الهام از سریال Black Mirror ساخت.

اگر بخواهیم به تاریخچه این نوع چت‌بات‌ها بپردازیم می‌توانیم بگوییم که اولین نمونه چت‌بات برنامه‌ی ELIZA در سال ۱۹۶۶

5- griefbot

۶- World Wrestling Entertainment, Inc یا WWE، یک

رسانه جمعی و یک کمپانی سرگرمی است



خدمات روانشناسی در نتیجه ارتباط از جمله کاهش استرس و اضطراب، دریافت راهنمایی، ایجاد حس بهتر و کمک به شناخت بهتر خود، یوجینا آینده‌ی رپلیکارا به صورت آواتاری تصور می‌کند که می‌تواند از پس انجام تمام کارهای کاربران برآید. مثلاً به جای آن‌ها قبوض را پرداخت کند یا با دوستان فرار ملاقات بگذارد. این آواتار مانند بات رومن بعد از مرگ فرد باقی خواهد ماند و شاهی زنده از آدمی است که زمانی بوده و حالا دیگر نیست.

⚡ وایسا: چت باتی برای رفع نگرانی، افسردگی و درمان اختلال خواب

عنوان یک اپلیکیشن برای کاهش اضطراب و رهایی از استرس و ناراحتی برای اندروید است. حتماً تا به حال برای شما هم پیش آمده است که از یک موضوع ناراحت بودید یا در باره چیزی نگرانی داشته‌اید اما از ترس قضاوت شدن، نتوانسته‌اید مشکلات و نگرانی‌های خود را با دیگران در میان بگذارید و حتی نزدیک ترین دوستان شما نیز در چنین مواقعی در کنار تان نبودند و کاملاً احساس تنهایی کرده‌اید. با استفاده از اپلیکیشن Wysa دیگر چنین شرایطی را تجربه نخواهید کرد. این برنامه پس از نصب به دوست صمیمی شما تبدیل شده و در تمامی شرایط سخت

بود. بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که چهار ربات مبتنی بر هوش مصنوعی که هم صحبت خوبی برای انسان هستند عبارتند از: (۱) رپلیکا^۲، وایسا^۳، سیم سیمی^۴، ای بات^{۱۰}

شرح این ربات‌ها به قرار زیر است:

⚡ رپلیکا: دوست هوش مصنوعی من

رپلیکا یک شخصیت مجهز به هوش مصنوعی است که با توجه به انتخاب شما تغییر می‌کند. شما می‌توانید در باره‌ی هر موضوعی با رپلیکا معاشرت کنید.

جذابیت‌های برنامه‌ی هوش مصنوعی Replika: امکان طراحی ظاهر دوست مجازی خود، تبدیل شدن به شخصیت جدید و منحصر به فرد برای هر فرد، تعریف شخصیت دوست با چت کردن، تعریف رابطه خود با ربات به شکل دوست و مربی و ... امکان گفت و گو در فضایی امن، امکان عمیق تر شدن رابطه و شناخت بیشتر و متقابل در صورت گفت و گوی بیشتر، حس خوب

7- Replika

8- Wysa

9- SimSimi

10- A-Bot



بالایی برخوردار است و پاسخ‌هایی جالب را به شما ارائه می‌دهد. شما می‌توانید کلمه‌های جدید را به ربات برنامه آموزش دهید و سپس پاسخ‌های دلخواه خودتان را برای آن ثبت نمایید.

ای بات

این ربات به شدت رفتاری دوستانه دارد و شاید بتوان آن را بهترین دوست مجازی انسان نامید. بذله گو و شیرین است و می‌توان از هم صحبت شدن با آن لذت برد. خوبی‌اش نیز آن است که خیلی سریع می‌تواند اشتباهات خود را در مکالمه برطرف کند و از آن پس پاسخ درست تحویل تان بدهد.

شرکت هوش مصنوعی Pryon هم در حال کار روی فناوری شبیه‌سازی احساسات کارکنان سازمان برای افزایش دقت و حساسیت چت‌بات‌ها است. هدف این پروژه جمع‌آوری اطلاعات و دانش کارمندان و ساخت دستیار دیجیتالی است تا بتواند به سؤالات، پاسخ‌های دقیق‌تری بدهد.

اما یکی از پیشرفته‌ترین فناوری این حوزه، Bina 48 است. Bina 48 رباتی اجتماعی است که از روی زنی واقعی به نام بینا و به کمک متن گفتگوهای ویدئویی، ماسک صورت اسکن شده بالیزر، هوش مصنوعی و فناوری تشخیص صدا و چهره خلق شده است. Bina 48 به اینترنت متصل است و زیر پوست پلاستیکی خود دارای ۳۲ موتور حرکتی است که به او امکان نشان دادن ۳۴ حالت مختلف را روی چهره می‌دهد. Bina 48 با سرعت پردازش ۴۸ اگرافلاپس در ثانیه و ۴۸ اگزابایت حافظه، از ترکیب نرم‌افزاری منحصر به فرد و الگوریتم‌های هوش مصنوعی ایجاد شده و دارای میکروفونی برای شنیدن صدا، نرم‌افزار تشخیص صدا، نرم‌افزاری برای به خاطر سپردن اطلاعات هنگام مکالمه، دوربین‌هایی برای نگاه کردن به اطراف و نرم‌افزار تشخیص صورت برای به یاد آوردن

زندگی در کنار تان خواهد بود بدون اینکه درباره شما قضاوتی داشته باشد یا با زدن حرف‌های نامناسب شما را خجالت زده نماید. اگر در زندگی خود احساس تنهایی می‌کنید و فکر می‌کنید که کسی را ندارید که بتوانید با او درباره افکار خود صحبت کنید توصیه می‌کنیم که حتماً این اپلیکیشن را نصب و از امکانات فوق العاده آن استفاده نمایید. اپلیکیشن وایسا با استفاده از آخرین فناوری‌ها و پیشرفت‌های هوش مصنوعی طراحی و ساخته شده است. این برنامه می‌تواند به راحتی گفته‌های شما را متوجه شده و جواب‌های مناسب را ارائه دهد. می‌توانید با وایسا درباره اتفاقات روزانه، افکار، نگرانی‌ها و رویاهای خود صحبت کنید. هر چقدر که با این برنامه بیشتر گفتگو داشته باشید، برنامه بیشتر شما را شناخته و جواب‌های مناسب‌تر و بهتری ارائه خواهد داد. گفته‌های شما با این برنامه کاملاً خصوصی بوده و هیچ‌کس قادر به دستیابی به آنها نخواهد بود. علاوه بر این‌ها می‌توانید از امکانات پیشرفته این نرم‌افزار مثل کمک به خواب، مدیتیشن، موسیقی‌های آرامبخش و... برای داشتن زندگی سالم‌تر و ذهنی آسوده‌تر استفاده نمایید.

سیم سیمی

سیم سیمی ربات فوق العاده پیشرفته و جالب برای اندروید می‌باشد که با آن می‌توانید به چت و گفتگو پرداخته و لحظات شاد و خوشی را در اسمارت فون خود به ارمان آورید. استودیوی SimSimi Inc این اپ را به صورت صد در صد رایگان با یک سری ویژگی‌های جالب در گوگل پلی عرضه کرده است و تا به امروز صدها میلیون بار توسط کاربران اندرویدی سراسر دنیا دریافت شده و از محبوب‌ترین بازیهای دسته بندی سرگرمی به شمار می‌رود. با استفاده از این برنامه با ربات به گفتگو می‌پردازید و او به سوال‌های شما پاسخ می‌دهد. این ربات از هوش مصنوعی بسیار

بعید است که قانون همگام با آن پیش برود. هیچ قانونی بر رستاخیز دیجیتال حاکم نیست، و هیچ رویکردی وجود ندارد که متوفی بتواند از طریق آن از حریم خصوصی خود پس از مرگ محافظت کند و از زنده شدن دیجیتالی انصراف دهد. ویکتوریا و هانمن در مقاله خود با عنوان «رستاخیز دیجیتال» تلاش می کنند تا این شکاف را پر کنند و مداخله‌ای را برای حفاظت از این دارایی حقوقی تعریف شده شکل دهد. پارادایم پیشنهادی به افراد زنده این امکان را می دهد که استفاده از داده‌ها را پس از مرگ منع کنند و در واقع از احیای دیجیتالی خود انصراف دهند. [۱]

در پایان شما را با یک سوال تنها می گذاریم. آیا مایلید نسخه‌ی دیجیتال شما بعد از مرگ در دسترس دیگران باشد؟ به نظر شما این فناوری به فرایند سوگواری کمک می کند یا افراد را از قبول واقعیت و بازگشت به زندگی عادی باز می دارد؟ آیا دوست دارید زمانی که زنده اید این امکان را داشته باشید که استفاده از داده‌ها را پس از مرگ منع کنید و در واقع از احیای دیجیتالی خود انصراف دهید؟

منابع:

- [1] Haneman, Victoria J., *Digital Resurrection*, December 28, 2021, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3995687>
- [2] Kurzweil, Ray. *The age of spiritual machines: When computers exceed human intelligence*. Penguin, 2000.
- [3] Rothblatt, Martine. *Virtually Human: The Promise---and the Peril---of Digital Immortality*. Macmillan, 2014.
- [4] Yingjun Gong, *Application of virtual reality teaching method and artificial intelligence technology in digital media art creation*, *Ecological Informatics*, Volume 63, 2021,
- [5] <https://www.borna.news/fa/tiny/news-684859>
- [6] <https://www.zoomit.ir/tech/369057-chatting-with-dead-griefbots-digital-avatars/>
- [7] <https://www.lifenaut.com/bina48/>
- [8] <https://cdn01.zoomit.ir/2021/3/digital-humans.jpg?w=700>



بازدید کنندگان مکرر است [۷] شرکت آنلاین MyHeritage با یک سرویس مجهز به هوش مصنوعی به نام Deep Nostalgia یا دلتنگی عمیق عکس‌ها را متحرک می کند با این فناوری می توان به کمک هوش مصنوعی الگوی رفتاری تولید کرد و آن را به حد مجازی رساند. یک باستان شناس از عکس مجسمه‌های باستانی استفاده کرد و آن را تکان داد. این شبیه ویزگی iOS Live Photos است که با کمک چند ثانیه فیلم به عکاسان گوشی‌های هوشمند، کمک می کند تا بهترین عکس را پیدا کنند.

نتیجه گیری:

چت بات‌ها، یا همان ربات‌های شبیه‌ساز مکالمه‌ی هوشمند از طریق صدا یا متن، سال‌هاست که به شکل‌های گوناگون در بین ما حضور داشته‌اند و اغلب برای پاسخ به سؤالات کلی از پشت تلفن یا از طریق وب‌سایت به کار می‌رفته‌اند؛ اما با گذشت زمان و با سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ در حوزه‌ی هوش هیجانی، فناوری دیپ‌فیک و سنتز صدا و به کارگیری آن‌ها در چت بات‌ها، این فناوری‌های ابتدایی رفته‌رفته باهوش تر و پیچیده‌تر شده‌اند.

چت بات‌های رایج امروزی هنوز نتوانسته‌اند به نسخه‌ای بی نقص از همتای انسانی خود تبدیل شوند، چون هنوز زبان را آنگونه که باید نفهمیده‌اند و گاهی به ساده‌ترین سؤالات، جواب‌های دست‌وپاشکسته می‌دهند. با این حال، پیشرفت‌های اخیر در حوزه‌ی هوش مصنوعی، رویای دستیابی به درجه‌ی هوشی انسان در چت بات‌ها را به واقعیت نزدیک‌تر کرده است.

هر فرهنگی در دنیاروش سوگواری خاص خودش را برای مردگان دارد و شاید روزی شبیه‌سازی مردگان برای یاد کردن از آن‌ها و زنده نگه داشتن خاطرات‌شان به‌عنوان فرهنگ جدیدی قلمداد شود که از بستر نسل دیجیتال متولد شده است؛ اما در عین حال باید در نظر داشت هر بار پای مباحث روانشناسی به فناوری باز می‌شود، دغدغه‌های بسیاری مطرح می‌شود که لازم است با احتیاط با آن‌ها روبه‌رو شد.

هوش مصنوعی در تلاش است با شبیه‌سازی خاطرات، شخصیت و طرز رفتار انسان‌ها به آن‌ها جاودانگی دیجیتال ببخشد. این فناوری اجتناب‌ناپذیر است؛ اما آیا واقعا به نفع ما است؟

یک چالش حقوقی مطرح در این حوزه آن است که بعد از استفاده از ترکیب هوش مصنوعی (AI)، واقعیت افزوده (AR) و فناوری نانو، آیا ما دوست داریم هویت ما بعد از مرگ بازسازی شود؟ قانون مور (Moore's Law)^{۱۱} تخمین می‌زند که ظرفیت محاسباتی هر دو سال دو برابر می‌شود و تا سال ۲۰۴۵ ما هوش خود را میلیاردها برابر خواهیم کرد. این نرخ رشد انفجاری و دگرگون کننده است و

۱۱- قانون مور (Moore's Law) = یکی از مفاهیم اصلی در پردازنده‌ها است که پیدایش آن به سال ۱۹۶۵ میلادی بازمی‌گردد. به بیان ساده، این قانون نشان می‌دهد که هر دو سال باید سرعت پردازشی یا توان پردازشی کلی در پردازنده‌ها دو برابر شود. شاید این قانون بین متخصصان الکترونیک و کامپیوتر زیاد محبوب نباشد اما بسیاری از آزمایش‌ها نشان دهنده درستی آن است.



محمد رازی نقی نقش

کارشناس ارشد
مهندسی برق مخابرات
از دانشگاه شاهد
کارشناس مرکز تحقیق
و توسعه همراه اول

5G

بزرگ‌ترین متحد هوش مصنوعی

نظیر زنجیره تامین آن‌ها را داراست. امروزه 5G را می‌توان بزرگ‌ترین متحد هوش مصنوعی برشمرد. به طوری که چشم‌انداز اتصال کسب‌وکارها را تغییر می‌دهد. تکنولوژی 5G بسیار قدرتمندتر از نسل قبلی خود 4G است و با در نظر گرفتن این موضوع، تعجب‌آور نیست که بدانیم 5G اکنون نه تنها لبه‌ی اتصال میلیون‌ها دستگاه اینترنت اشیا به یکدیگر است، بلکه به کاربران متاورس جهت ارتباط بلادرنگ و واقعیت مجازی خدمت‌رسانی می‌کند. این مقاله به بررسی ارتباط این دو فناوری و چگونگی استفاده از این رابطه به نفع کسب‌وکارها می‌پردازد.

کلیدواژه: هوش مصنوعی، 5G، AI) اپراتور موبایل، پردازش در لبه.

تکنولوژی 5G با توانایی خود در ارائه یک پلتفرم واحد که خدمات متنوعی مانند ارتباطات سیار پهن باند پیشرفته، واقعیت مجازی، رانندگی خودکار و اینترنت اشیا را ممکن می‌سازد، نشان‌دهنده پیشرفت در شبکه‌های ارتباطی است. با این وجود، با توجه به افزایش درخواست‌ها برای خدمات جدید و همچنین پیش‌بینی توسعه فناوری‌های جدید ظرف یک دهه آینده، می‌توان نیاز به حرکت فراتر از 5G و طراحی یک معماری جدید با ترکیب فناوری‌های نوآورانه را برای برآورده کردن نیازهای جدید جامعه

هوش مصنوعی یکی از برجسته‌ترین عناوین فناوری به شمار می‌رود. هوش مصنوعی شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی توسط ماشین‌ها به ویژه سیستم‌های کامپیوتری است که می‌تواند یاد بگیرد و خدمات دیجیتال کارآمدتری را به کاربران ارائه دهد. این فناوری در حوزه‌ها و صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طوری که به کسب‌وکارها از جمله اپراتورهای تلفن همراه کمک می‌کند تا درک بهتری از مشتریان خود داشته باشند. علاوه بر هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندها را خودکار کند و حتی توانایی بهبود زیرسیستم‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک تجارت



متصور شد. [۱]

کار ساز خواهد بود. نقش هوش مصنوعی در جایگاه امروز کوالکام و اینکه این شرکت در آینده کجا خواهد بود، بسیار مهم است. 5G در حال حاضر متمرکز بر راه‌حل‌های فعال‌سازی سلولی است، اما کار روی 5G-Advanced و حتی 6G به طور جدی در حال پیشرفت است. نکته مهم این است که برخلاف هوش مصنوعی، استانداردهای سلولی تقریباً همگی بطور مداوم تکامل می‌یابند. هوش مصنوعی با 5G به سمت لبه در حرکت است. به این ترتیب مرکز ثقل پردازش هوش مصنوعی به سمت لبه حرکت می‌کند. [۲،۳]

نقش هوش مصنوعی در آینده‌ی تکنولوژی 5G

تصور از دنیای هوشمند، جایی است که در آن تقریباً همه‌ی دستگاه‌ها بسیار هوشمندتر هستند و زندگی روزمره ما را ساده و غنی می‌کنند. امروزه هوش مصنوعی تجربیات پیشرفته و قابلیت‌های جدید را با روش‌های متنوع به جامعه ما ارائه می‌کند. هوش مصنوعی نه تنها توانایی ادراک، استدلال و عمل‌شهودی را برای دستگاه‌های ما فراهم می‌کند، بلکه نحوه بر خورد و حل چالش‌های فنی را نیز ارتقاء می‌بخشد. برای بیش از یک دهه، شرکت کوالکام در حال انجام تحقیقات اساسی در زمینه‌ی هوش مصنوعی است تا هوش مصنوعی را فراگیر کند.

قدرت 5G به قیمت پیچیدگی است. پیچیدگی‌ای که به بهترین وجه توسط هوش مصنوعی مدیریت می‌شود. هوش مصنوعی سرورهای 5G را در شبکه‌ی پراتور هماهنگ می‌کند. به این ترتیب که با تخصیص بهینه طیف فرکانسی، آن را برای تأخیر، پهنای باند و قابلیت اطمینان هر دستگاه بهینه می‌کند. از سوی دیگر هر چند امنیت 5G بر پایه امنیت 4G بنا شده است، اما بسیار پیشرفته‌تر از نسل پیشین خود است. به طوری که در همکاری میان هوش مصنوعی و 5G، تراز امنیتی بالاتری حاصل می‌شود. نکته جالب تر این است که 5G می‌تواند سطوح جدید ارتباطی نظیر اتصال تک‌تک ابزارها، افراد و ماشین‌ها را در اختیار صنایع قرار دهد. کریستیانو آمون^۱، مدیرعامل کوالکام^۲ در این باره می‌گوید: "با تکنولوژی 5G، ما واقعاً به سمت دنیایی می‌رویم که در آن همه چیز می‌توانند هوشمندانه به هم متصل شوند." [۳،۶]

شرکت کوالکام در نظر دارد از تخصص اصلی خود در اتصال دوربین‌ها، صوت، گرافیک‌ها و هوش مصنوعی برای توسعه‌ی بازار خود به ۷۰۰ میلیارد دلار استفاده کند. چراکه با توجه به رشد سراسری تجارت، این متنوع‌سازی

1-Cristiano Amon

2-Qualcomm

شوند. به این ترتیب این تجهیزات صرفاً به هم متصل نمی‌شوند، بلکه به‌طور فزاینده‌ای باهوش خواهند بود. این بدان معنی است که پردازش هوشمندانه‌تری روی خود اشیاء انجام خواهد شد. مدیر عامل کوالکام از این فرصت به عنوان "لبه هوشمند متصل"^۵ یاد کرده است. دنیایی متشکل از میلیاردها دستگاه هوشمند متصل که از فناوری‌های اصلی گوشی‌های هوشمند بهره می‌برند. این دستگاه‌ها ممکن است یک ماشین، یک حسگر در کف کارخانه یا یک فروشگاه خرده‌فروشی، یا یک ربات مراقبت‌کننده باشد که برای تحول دیجیتال همه‌ی صنایع می‌توانند نقش آفرین باشند.



شکل ۱: کارگران ساختمانی در مکان‌های دورافتاده با استفاده از سینک‌های واقعیت افزوده در یک محیط واقعیت مجازی، طرح معماری را مورد بحث قرار می‌دهند [۵]

لبه هوشمند متصل، ترکیب 5G و هوش مصنوعی

تکنولوژی‌های 5G و AI دو جزء ضروری هستند که مبتنی بر هم‌افزایی، به نوآوری‌های آینده دامن می‌زنند. پیشرفت‌های هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود عملکرد و کارایی سیستم 5G کمک کند، در حالیکه تکثیر دستگاه‌های متصل به 5G می‌تواند هوش

این شرکت رویکردی در سطح سیستم اتخاذ کرده است که بهره‌وری انرژی را در سخت‌افزار، نرم‌افزار و الگوریتم‌ها بهینه کند. انتقال جهانی به 5G در حال انجام است. تحقیقات بنیادین کوالکام در 5G امکان ساخت یک سیستم سلولولی را فراهم می‌کند که می‌تواند تقریباً همه چیز اطراف ما را به‌طور موثر متصل کند. بیش از ۱۷۵ اپراتور تلفن همراه خدمت تجاری 5G را در سطح جهان راه‌اندازی کرده‌اند و بسیاری دیگر نیز فعلاً روی استقرار 5G جدید سرمایه‌گذاری می‌کنند. شرکت کوالکام در حال سوق دادن ادامه تکامل فناوری به مرحله بعدی (5G-Advanced) است که با نسخه ۱۸ از 3GPP شروع می‌شود و مجموعه‌ای از استانداردهای آینده است که انتظار می‌رود قابلیت‌های 5G را به سطوح جدیدی ارتقاء دهد و همچنین 5G را به دستگاه‌ها، صنایع و استقرارهای جدید گسترش دهد.

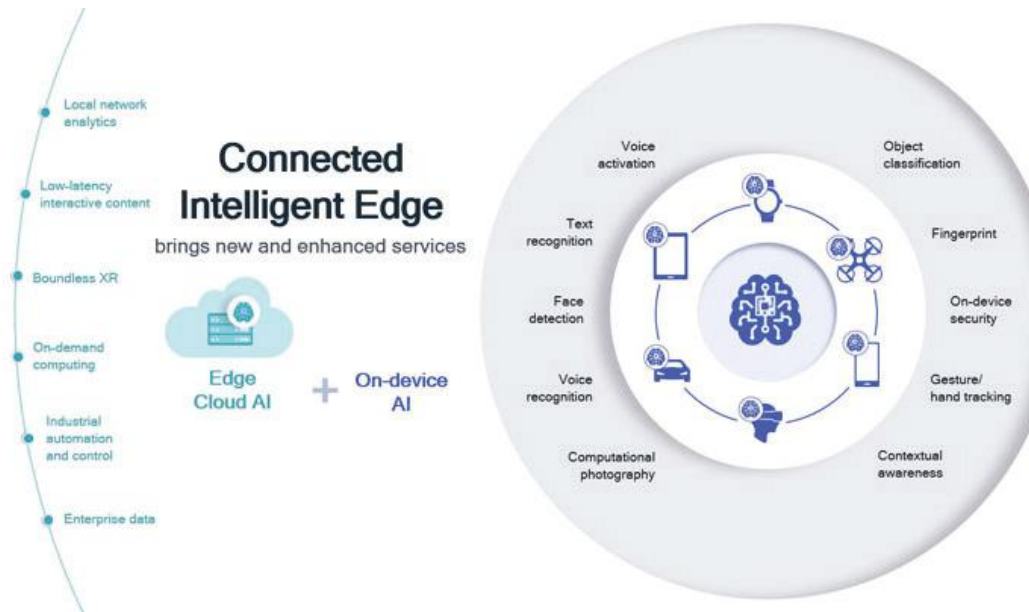
اینترنت اشیاء اولین بار برای کمک به مردم در درک مفهوم لوازم دیجیتال که می‌توانند با یک برنامه یا مرکز ارتباط برقرار کنند، ابداع شد. از این قبیل لوازم می‌توان یخچال دیجیتال را مثال زد. با شروع فناوری‌های 5G و هوش مصنوعی، امکان اتصال هوشمند همه‌چیز، آن هم در ۱۰۰٪ مواقع فراهم گردیده است. مقیاس و کاربرد تجهیزات متصل در حال تحول است و باعث ایجاد آنچه برخی "انقلاب دیجیتال واقعی"^۳ می‌گویند، می‌شود. در سال‌های اخیر شاهد شتاب این انقلاب دیجیتال هستیم. دوروند قدرتمند، این شتاب را هدایت می‌کنند. اول کووید-۱۹، یک بیماری همه‌گیر که مردم و کسب‌وکارها را مجبور کرد بیش از هر زمان دیگری به صورت دیجیتال متصل شوند. دوم عرضه جهانی 5G، یک فناوری شبکه که از قابلیت اتصال بیشتر و مطمئن‌تر پشتیبانی می‌کند. مبتنی بر فناوری‌های 5G و هوش مصنوعی، پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵، ۶۴٪ کل داده‌ها خارج از مراکز داده آسنی ایجاد

3- True digital revolution

4- Datacenter



شکل ۲: نمایش 5G و AI از لبه هوشمند متصل [۳]



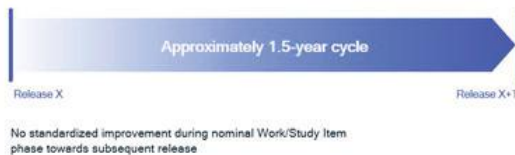
شکل ۳: لبه هوشمند متصل خدمات جدید و پیشرفته‌ای را ارائه می‌دهد [۳]

بتوانیم سطوح جدید از عملکرد و کارایی را درک کنیم باید به حل آن‌ها پرداخته شود. به دنبال همکاری نزدیک با اکوسیستم بی‌سیم، تکنیک‌های یادگیری ماشین جدیدی برای سرعت بخشیدن به پیشرفت‌های 5G در طیف وسیعی از حوزه‌های فناوری معرفی می‌شوند. امروزه شاهد یادگیری ماشین بی‌سیم هستیم که در استانداردهای مختلف و سازمان‌های صنعتی، از جمله، ITU، O-RAN، GSMA، 3GPP و NGMN مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در 3GPP، که مشخصات 5G در آن توسعه یافته است، یک چهارچوب جدید (بعنوان مثال یک عملکرد جدید تجزیه و تحلیل داده‌های شبکه - NWDAF) به عنوان بخشی از نسخه ۱۶ برای تسهیل یادگیری ماشین بی‌سیم در شبکه اصلی معرفی شده است. نسخه ۱۷ شامل مجموعه‌ای از ویژگی‌های جدید است که قابلیت یادگیری ماشینی سیستم 5G را در RAN بیشتر می‌کند. به این ترتیب پیشرفت‌ها تنها با نسخه استاندارد جدید امکان‌پذیر خواهند بود، که می‌تواند

توزیع شده را با پیشرفت‌های مستمر در یادگیری و استنتاج هوش مصنوعی هدایت کنند. با مهم‌تر شدن نقش هوشمندسازی روی دستگاه‌ها، تحول لبه هوشمند متصل آغاز شده است و این کلید تحقق کامل پتانسیل 5G در آینده است. برای استفاده کارآمد از هوش مصنوعی، پردازش آن باید در دستگاه‌هایی مانند تلفن هوشمند، ماشین‌ها و لپ‌تاپ، نزدیک به کاربران نهایی انجام شود. با پردازش داده‌ها در لبه، می‌توانیم به کارایی بهتر سیستم، افزایش حریم خصوصی، بهبود عملکرد و سطوح جدیدی از شخصی‌سازی دست‌یابیم. تصور ما این است که ابر در لبه، اتصال با پهنای باند بالا، تاخیر کم اتصالات 5G، نقش فزاینده و مکملی را برای هوش مصنوعی روی دستگاه ایفا می‌کند که ضمن افزایش توانایی پردازش سیستم، قابلیت‌های جدیدی را ارائه می‌دهد. با حرکت به سمت مرزهای جدید فناوری ارتباطات بی‌سیم، با مشکلات چالش برانگیز فزاینده‌ای روبرو می‌شویم که قبل از اینکه

Machine learning can bring continuous wireless enhancements

AI-native air interface design can enable continual system improvements in between major 3GPP releases through self-learning



شکل ۴: بهبود مستمر سیستم در بین نسخه‌های اصلی 3GPP [۳]

قدرتمند را تشکیل می‌دهند. به این ترتیب که به کسب و کارها در بهبود کارایی‌شان کمک می‌کنند تا در سطح بالاتری از ظرفیت‌شان کار کنند.

لبه هوشمند اصطلاحی است که فرآیندی را توصیف می‌کند که در آن داده‌ها در نقطه‌ای نزدیک به جایی که در شبکه جمع‌آوری می‌شوند، تجزیه و تحلیل می‌شوند. لبه هوشمند که به عنوان هوش در لبه نیز توصیف می‌شود، پیامدهای مهمی برای شبکه‌های توزیع شده از جمله اینترنت اشیاء دارد. این هم‌افزایی در کسب و کار ISP‌ها و اپراتورهای تلفن همراه نمود پیدا می‌کند

7- Internet Service Provider

در یک فاصله زمانی طولانی ۱،۵ ساله بین نسخه‌های فعلی 3GPP محقق گردند. با طراحی رابط هوای بومی هوش مصنوعی که انتظار آن در آینده نزدیک می‌رود، سیستم قادر خواهد بود از بهبودهای مستمر از طریق خودآموزی پشتیبانی کند، که در آن هر دو طرف رابط هوا (شبکه و دستگاه) می‌توانند بصورت پویا با محیط اطراف خود سازگار شوند و عملیات را بهینه‌سازی کنند.

نتیجه‌گیری

همانطور که نشان داده شد، هوش مصنوعی و 5G یک دوتایی

6- AI-native air interface





و مدل نوینی از تولید ثروت در فضای مجازی را به ارمغان می‌آورد.

منابع:

- ture-5g-and-beyond
- [4] <https://www.rcwireless.com/20220511/5g/integrating-5g-and-ai-at-the-connected-intelligent-edge>
- [5] <https://www.techcrunch.com/sponsor/qualcomm/the-future-is-not-the-internet-of-things-it-is-the-connected-intelligent-edge/>
- [6] <https://wraycastle.com/blogs/news/4g-vs-5g-security-the-key-differences>
- [1] E. Calvanese Strinati et al., "6G: The Next Frontier: From Holographic Messaging to Artificial Intelligence Using Subterahertz and Visible Light Communication," in IEEE Vehicular Technology Magazine, vol. 14, no. 3, pp. 42-50, Sept. 2019, doi: 10.1109/MVT.2019.2921162.
- [2] <https://www.firecell.io/artificial-intelligence-and-5g-how-are-they-linked/>
- [3] <https://www.qualcomm.com/news/onq/2021/09/whats-role-artificial-intelligence-fu->



محمدحسین
قاسمی نیا

دکتری مهندسی برق
الکترونیک از دانشگاه
علم و صنعت
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

کاهش هزینه در اپراتورها به کمک فناوری‌های هوش مصنوعی

شرکت‌ها و اپراتورهای مختلف دنیا به دنبال بهبود خدمات و ارائه سرویس‌های متنوع به مشترکین خود هستند. افزایش تقاضا و حرکت به سمت نسل پنجم ارتباطی، باعث ایجاد فرصت‌های فراوان برای کسب و کارهای مختلف شده است. از طرفی چالش‌های مدیریت هزینه و افزایش بهره‌وری در اپراتورها بیش از گذشته احساس می‌شود. در این مقاله ضمن معرفی چالش‌های اصلی اپراتورها، نحوه کاهش هزینه به کمک فناوری‌های هوش مصنوعی بیان خواهد شد. به طور مشخص، با پیاده‌سازی اتوماسیون فرایندهای اتوماتیک (RPA) و خودکارسازی فرایندهای جاری در مدیریت شبکه و ارائه سرویس ضمن صرفه‌جویی در زمان، هزینه نیروی انسانی و نگهداری تجهیزات بطور چشمگیری کاهش خواهد یافت. پس از معرفی، برخی از کاربردها و مصادیق استفاده از RPA در اپراتورها را بیان خواهیم کرد. استفاده از ظرفیت‌های RPA به اپراتورها کمک کرده کیفیت ارائه سرویس را افزایش داده و به شرکت‌ها کمک می‌کند تا در مسیر تبدیل شدن به کسب و کارهای دیجیتالی کارآمدتر و چابک‌تر شوند.

کلیدواژه‌ها: اتوماسیون فرایندهای اتوماتیک، بهینه‌سازی شبکه، نگهداری سرویس.

شبکه اپراتور موبایلی ایجاد شده است. این امر باعث بروز چالش‌های بیشتر و پیچیده‌تر در بهینه‌سازی و مدیریت منابع و مدیریت درخواست‌های مشترک شده است. زیرا حجم و تنوع تقاضا از سمت مشترکین افزایش یافته و تعداد زیادی از کاربران حجم عظیمی از داده را از طریق شبکه‌های موبایل ارسال و دریافت می‌کنند. این موضوع عملکردهای اساسی سازمانی اپراتورها مانند پشتیبانی مشترک و انجام سفارش را به طور فزاینده‌ای پیچیده می‌کند.

برای مقابله با این چالش‌ها، ارائه دهندگان خدمات مخابراتی به

صنعت ارتباطات از راه دور در زندگی امروزه قدمت فراوانی داشته و از نظر فناوری برای مقابله با چالش‌هایی که هر از گاهی با آن مواجه می‌شود مجهز است. اما با گذشت زمان، چالش‌های جدیدتر و منحصر به فردی در حین ارائه خدمات نوآورانه به مشترکین ایجاد می‌شود. از دیدگاه ارائه سرویس، اپراتورها مدام با یکدیگر رقابت دارند تا خدمات بدون وقفه، مقرون به صرفه و پیشرفته را برای مشترکین خود در دسترس قرار دهند. با توسعه سیستم‌های اینترنت اشیا (IoT)، ارائه خدمات موبایلی نسل پنجم (5G) و توسعه محاسبات لبه، طیف گسترده‌ای از تقاضا از سمت صاحبان کسب و کار و یا مشترکین عادی برای استفاده از

اپراتورها به سمت سرویس‌های دیجیتال حرکت کرده و ضرور است که سرویس‌ها را به آنها را مدیریت کنند.



شکل ۱: دلایل تغییر مدل عملکرد اپراتورها در فضای پیش روی نسل پنجم [۱]

اپراتورها است. زیرا مدیریت پویا در سازماندهی خدمات با حجم و پیچیدگی زیاد و در عین حال تحلیل و بررسی همزمان تعداد زیادی از داده‌ها و پارامترها و شاخص‌های عملکردی کلیدی (KPI) نیازمند استفاده از هوش ماشینی است. استفاده از فرایندهای خودکار ضمن افزایش مزیت رقابتی به اپراتورها، این امکان را فراهم می‌سازد در تمامی بخش‌ها و زیرمجموعه‌های شبکه از آن استفاده کرد.

در کنار چالش‌های فوق، استفاده از نسل پنجم مخابراتی و فرصت‌های پیش روی اپراتورها، امکان تعریف طیف وسیعی از کسب و کارها را فراهم ساخته است. این موضوع، همراه با این

توسعه اتوماسیون فرایندها روی آورده‌اند. در واقع، مخابرات یکی از صنایعی است که گسترده‌ترین سطوح پذیرش اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA) را دارد. تولید فرایندهای رفع خرابی و پشتیبانی از شبکه بصورت خودکار بر مبنای توسعه الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است که تمایل به استفاده از آن امروزه در اپراتورها افزایش یافته است.

اپراتورها در توسعه سرویس‌های خود جهت بهبود کارایی شبکه و چابک‌سازی کسب و کارها به دو نکته توجه دارند: نگهداری وضعیت فعلی شبکه و توسعه سرویس‌های نوین. در این شرایط، RPA یک گزینه پیشنهادی نبوده و بلکه مسیر اجباری برای

سرمایه‌گذاری اپراتورها در زمینه AI تا سال ۲۰۲۵، از ۱۱.۲ میلیارد دلار فراتر می‌رود.



شبکه‌های خود سازمانده بازار فراتر از ۵.۵ میلیارد دلار را تا انتهای سال ۲۰۲۲ خواهند داشت.



بازار مجازی‌سازی توابع شبکه و ارکستر تا سال ۲۰۲۴، از مرز ۷۰ میلیارد دلار فراتر خواهد رفت.



شکل ۲: شمایی کلی از حجم سرمایه‌گذاری اپراتورها در حوزه‌های مختلف اتوماسیون [۳]

داد، زمان انجام عملیات را کاهش داد، مقیاس پذیری عملیات را افزایش و تطبیق رویداد با خرابی‌های گذشته را بهبود داد. به عنوان مثال، یک بانک بزرگ، فرآیند مطالبات و درخواست‌های اداری خود را بازطراحی کرد و ۸۵ ربات نرم‌افزاری را به کار گرفت که ۱۳ فرآیند را اجرا می‌کردند و ۱.۵ میلیون درخواست را در سال مدیریت می‌کردند. در نتیجه، بانک توانست ظرفیتی معادل حدود ۲۳۰ کارمند تمام وقت (مجازی) با تقریباً ۳۰ درصد هزینه جذب کارکنان بیشتر، اضافه کند. فراتر از خود کارسازی فرآیندهای موجود، اپراتورها از ربات‌ها برای پیاده‌سازی فرآیندهای جدید استفاده می‌کنند که بدون استفاده از آن پیاده‌سازی فرآیندهای غیر عملی هستند. از این جهت، سرمایه‌گذاری فراوانی در سال‌های اخیر برای توسعه این ربات‌ها انجام گرفته است. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که اپراتورهای دنیا در چندین حوزه توسعه زیرساخت‌های نرم‌افزاری مبتنی بر RPA، شبکه‌های خود سازمانده (SON)، مجازی‌سازی شبکه و پیاده‌سازی فرآیندهای کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین (ML) تمرکز دارند [۲، ۱]. شکل ۲ حجم سرمایه‌گذاری حوزه‌ها را در امسال و سال‌های آتی میلادی نشان می‌دهد.

سرمایه‌گذاران اولیه در زمینه اتوماسیون در حال حاضر اطمینان بیشتری از مسیر خود داشته و توانایی‌ها و قابلیت‌هایی را که اتوماسیون در شبکه ایجاد کرده را تصدیق می‌کنند. این را می‌توان در شاخص‌های مربوطه مانند کاهش هزینه، افزایش کارایی و بهره‌وری، ارائه خدمات ثابت، زمان سریع رفع خرابی و بهبود تجربه مشترک مشاهده کرد.

یکی از ایده‌های پیشرو که اپراتورها با خود کارسازی فرآیندها به دنبال آن هستند، افزایش کارایی در کل زنجیره است که شامل پیاده‌سازی و تامین شبکه‌های مدرن است. اتوماسیون به تدریج بسیاری از شیوه‌های قدیمی پر هزینه و وقت‌گیر مربوط به پیکربندی تجهیزات دستی، عیب‌یابی و نگهداری را از بین می‌برد و هزینه عملیاتی را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. کاهش خطر خطای انسانی و بهبود عملکرد شبکه نیز از مزایای دیگر آن بوده و به یک

واقعیت که نسل‌های دوم تا چهارم هنوز هم وجود دارند و هنوز هم نیاز به فعالیت در کنار نسل پنجم داشته مدیریت سرویس و شبکه را پیچیده کرده است. این عوامل در کنار سایر چالش‌های اپراتور بطور خلاصه در شکل ۱ نشان داده شده است. با ارزیابی موارد کلیدی شکل ۱ یک نتیجه مهم حاصل می‌شود و آن این است که مدل فعلی (و عموماً سنتی) در بهره‌برداری شبکه در دنیایی که در حال حرکت به سمت 5G بوده محکوم به فناست. بنابراین اتوماسیون گامی حیاتی برای مدل عملیاتی جدید خواهد بود و بکارگیری اتوماسیون در مدیریت شبکه و سرویس و مشترکین گام اصلی خواهد بود.

در مراجع مختلف [۲، ۱] علاوه بر RPA، دو نوع دیگر هوشمندسازی در صنعت تلکام تعریف شده است که عبارتند از: هایپر اتوماسیون و خود کارسازی فرآیند شناختی (CPA). در ادامه مقاله به معرفی RPA پرداخته و فرصت‌های پیش‌رو در استفاده از آن و بهینه‌سازی و مدیریت منابع بیان خواهد شد.

اتوماسیون فرآیند رباتیک

همانطور که پیش‌تر اشاره شد، RPA به مجموعه ابزارها و نرم‌افزارهایی گفته می‌شود که هدف آن خود کارسازی فرآیندهای تکراری و مبتنی بر قوانین است که معمولاً توسط افرادی که جلوی رایانه نشسته‌اند انجام می‌شود، ربات‌های نرم‌افزاری با تعامل با برنامه‌های کاربردی، درست مانند انسان، می‌توانند پیوسته‌های ایمیل را باز کنند، فرم‌های الکترونیکی را تکمیل کنند، داده‌ها را ضبط و دوباره کلید بزنند، و کارهای دیگری را انجام دهند که شبیه عمل انسان است. ربات‌ها را می‌توان به عنوان یک نیروی کار مجازی در نظر گرفت که به مراکز پردازش میانی و پشتی در بخش پشتیبانی اختصاص داده شده‌اند. همچنین برنامه‌هایی وجود دارد که نرم‌افزار به کارکنان بخش مشترکین کمک می‌کند.

مزایای بالقوه RPA بسیار زیاد است. به کمک آن‌ها می‌توان هزینه‌ها را با انتخاب بهینه منابع کاهش داد، خطای تشخیص و پاسخ به رویداد را کاهش داد، کیفیت ارائه خدمات را بهبود



شکل ۳: مقایسه استفاده از فرایندهای خودکار و دستی در نگهداری شبکه توسط اپراتورها [۱، ۲، ۳]

استفاده کند. هم‌اکنون از این راهکار برای پیاده‌سازی سیستم‌های SON در بخش‌های مختلف اپراتورها شامل OSS، RAN، طراحی شبکه و بهینه‌سازی بطور گسترده استفاده می‌شود. برای پیاده‌سازی RPA شش گام اولیه و اساسی صرف نظر از اولویت در نظر گرفته می‌شود [۳]:

- 🔧 تمرکز بر روی کاربردها
- 🔧 ماشینی‌سازی تغییرات (و خرابی‌ها)
- 🔧 پیاده‌سازی زیرساخت‌های ابری و اتصال آن به تجهیزات سرویس‌ها
- 🔧 ترکیب الگوریتم‌های مبتنی بر قاعده و یادگیری ماشین (ML)
- 🔧 ترکیب مهندسين با اپراتورها
- 🔧 توسعه تیم‌های تحقیقاتی و استفاده از ایده‌های مرتبط با هوش مصنوعی و تحلیل داده
- نقطه شروع اتوماسیون انتخاب چندین use case و پیاده‌سازی

شبکه خودکار، امکان یادگیری و بهبود مداوم دقت را می‌دهد. شکل ۳ نشان می‌دهد که چگونه استفاده از RPA و ابزارهای اتوماسیون به اپراتورها مزیت داده و در مدیریت بهینه منابع و کاهش هزینه‌ها هنگام نگهداری شبکه کمک می‌کند. لازم به ذکر است که استفاده از RPA اصلاً باعث حذف ناظر انسانی نمی‌شود، و کارهای تکراری خسته‌کننده را بصورت خودکار و با دقت بالا انجام خواهد داد. برای برخی فعالیت‌های پیچیده‌تر شامل ارزیابی منابع مختلف داده، استفاده از داده‌های غیرساختار یافته، مذاکره با ذینفعان یا مشترکین و تکمیل چک لیست‌های کامل‌تر هنوز هم نقش نیروی انسانی خبره در اپراتورها راهگشا خواهد بود. پرواضح است که استفاده از RPA زمان بررسی خرابی‌ها، مدیریت سرویس و پاسخگویی به مشترکین را بسیار بهینه خواهد کرد. اما در نهایت ناظر انسانی بایستی خروجی‌های تهیه شده توسط ماشین را اعتبارسنجی کرده و از آن در تهیه گزارشات بالادستی

جدول ۱: گستره استفاده از RPA در اپراتورها [۱]

ایراتور	عنوان زیرمجموعه	داده‌های اصلی	خروجی‌های مهم	مزایای کلیدی
طراحی و مهندسی شبکه	بهینه‌سازی خودکار VoLTE	• مدیریت کانفیگ ^۱ (CM) و عملکرد ^۲ (PM)	• کانفیگ خودکار با توجه به handoverها یا حرکت	• بهبود تملس انتها به انتها • کاهش تملس از دست‌رفته • بهبود QoE
	خودکارسازی کانفیگ‌ها	• داده‌های دریافتی از وندورهایی مختلف	• کانفیگ همزمان تجهیزات و وندورهایی مختلف	• همسویی با پارامترها • کنترل سیاست‌ها و قواعد شخصی‌سازی فرایندها • ایجاد پایگاه مدیریت دانش
	راه‌اندازی ^۳ خودکار شبکه ۴G و ۵G	• داده‌های CM و PM در کنار موقعیت سایت‌ها	• اسکریت‌های از پیش طراحی شده و بهینه برای ترکیب خودکار تکنولوژی‌ها	• افزایش بهره‌وری • افزایش ظرفیت راه‌اندازی صرفه‌جویی در زمان
	کمینه‌سازی CAPEX با مدیریت ظرفیت	• داده‌های PM و CM • دارایی‌های فیزیکی شبکه	• بهینه‌سازی دارایی‌ها با توجه به ظرفیت تجهیزات	• بهینه‌سازی CAPEX • کاهش هزینه‌های شبکه • بهبود QoS در بیک ظرفیت شبکه
عملیات شبکه و سرویس	بهبود مداوم سرویس	• داده‌های سرویس • تحلیل سرویس با توجه به موقعیت سایت‌ها	• بهبود مدیریت سرویس (QoS و QoE) ^۴ • تعریف پارامترهای مناسب برای سرویس	• بهره‌وری بالاتر • کمینه‌سازی خطای انسانی • بیشینه‌سازی QoE • رفع خطاهای سریع‌تر
	اتوماسیون مرکز مانیتورینگ شبکه ^۱ (NOC)	• داده‌های مدیریت خطاها • داده وضعیت امان‌های شبکه	• عیب‌یابی خطا بطور اتوماتیک • پاسخ خودکار تیکت‌ها • پیشنهاد رفع خطا	• دقت بالا در تشخیص خطا • بهینه‌سازی زمان • بهینه‌سازی تیم • کاهش تعداد تشدیدها ^۲
مراقبت از سرویس و مشترک	خود-ترمیم ^۳	• داده‌های CM، PM و FM • به عنوان وضعیت امان‌های شبکه	• هدایت ترافیک از نودهای آسیب‌دیده به سمت نودهای سالم	• اصلاح خودکار • رفع دائمی اختلالات شبکه • بهینه‌سازی QoE
	نگهداری پیشگیرانه	• داده‌های مدیریت خطاها • داده وضعیت امان‌های شبکه	• دستورالعمل‌های نگهداری پیشگیرانه و راه‌اندازی آن	• همسویی با اهداف اپراتور • کاهش ریسک‌های نقص عملکردی
	تضمین کیفیت سرویس	• شکایت مشترکین • PM، CM و FM • داده سرویس مشترک	• پیشنهاد عیب‌یابی خودکار	• کاهش بررسی‌های (وقت-گیر) انسانی • بهبود زمان پاسخ • صرفه‌جویی در زمان • بهبود QoE
	پاسخ‌های خودکار به تیکت‌ها	• PM، CM و FM • داده سرویس مشترک	• تنظیم سرویس با ارزیابی انتها به انتهای تیکت‌ها به صورت خودکار و پاسخ به آن	• بهبود تامین ^۴ سرویس • کاهش زمان پاسخگویی • افزایش بهره‌وری

و ارائه خدمات به مشترکین هستند. از این دیدگاه موارد استفاده از اتوماسیون را می‌توان به سه خانواده یا دامنه بزرگ تقسیم کرد [۳-۵]:

نتیجه‌گیری

در این مقاله به معرفی RPA به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخه‌های هوش مصنوعی پرداخته و نحوه بکارگیری آن در اپراتورها را بیان کردیم. همچنین تفاوت استفاده از فرایندهای دستی و خودکار را بیان کردیم و مشاهده شد که با پیاده‌سازی RPA، زمان

فرایندهای خودکار با استفاده از رویکردهای چابک بر روی آن است. آنچه برای اپراتورها ضرورت دارد، الویت‌بندی این use caseها و مدیریت تغییرات است و بدون آن توسعه زیرساخت‌ها و مدیریت بهینه هزینه‌ها اتفاق نخواهد افتاد. در بخش بعدی برخی از use caseهایی که اپراتورها در نگهداری شبکه با آن مواجه بوده‌اند را بررسی می‌کنیم که لازم است برای خودکارسازی اولویت‌بندی کنند.

مهم‌ترین کاربردهای اتوماسیون برای اپراتورها

اصولاً اپراتورها به دلیل ماهیت اصلی خود به دنبال نگهداری شبکه

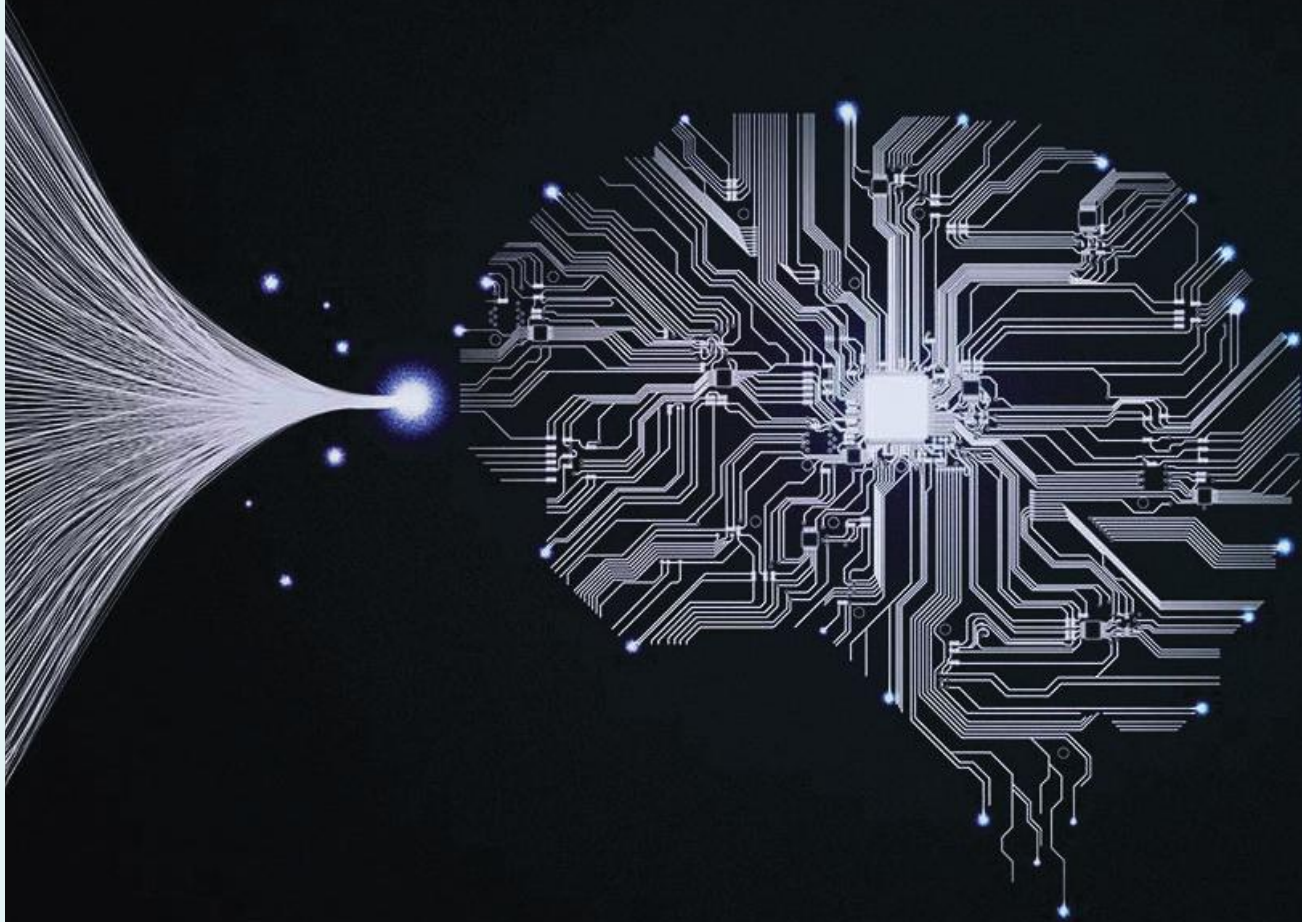
tomating Engineering and Network Operation RAN Processes, Telecom Engineering Centre of Excellence (TEE), Deloitte, 2020.

- [2] Cognitive Computing in Technology, Media and Telecom | Seeing through the hype, Deloitte, Dec. 2017.
- [3] D. Schatsky, C. Muraskin, and K. Iyengar, Robotic process automation: A path to the cognitive enterprise, Deloitte, Sept. 2016.
- [4] P. Williams, C. Director, 8 Ways RPA Is Helping Transform the Telecom Industry, Oct. 2021, [website: <https://www.ibm.com/cloud/blog/8-ways-rpa-is-helping-transform-the-telecom-industry>]
- [5] The Future of RPA in Telecom: BSS Automation in the Cloud Era, Aug. 2022, [website: <https://intellias.com/future-of-rpa-in-telecom/>]

ارزیابی خرابی‌ها کاهش یافته می‌یابد. زیرا مهندسیین وقت خود را درگیر تمامی خرابی‌ها نکرده و تنها به مدیریت سطح بالای مشکلات می‌پردازند. از طرفی با بهینه‌سازی ظرفیت تخصیصی به منابع سخت‌افزاری عمر مفید تجهیزات افزایش یافته و خود به صرفه‌جویی در CAPEX کمک شایانی می‌کند. از دیدگاه ارائه سرویس نیز با افزایش سرعت پاسخگویی به مشکلات، وعیب‌یابی سریع و خودکار به مشترکین تجربه بهتر و مفیدتری ارائه می‌دهد. در نهایت برخی از مصادیق استفاده از RPA در بخش‌های مختلف اپراتور بیان شد.

مراجع

- [1] The Age of Telecom Network Automation: Au-



ارتقای عملکرد مراکز تماس با هوش مصنوعی



حمید آزادگان

دانشجوی دکتری
مهندسی مخابرات
سیستم، دانشگاه
علم و صنعت
کارشناس مرکز تحقیق
و توسعه همراه اول

مراکز تلفنی سنتی در پاسخگویی بهینه به نیازهای متنوع مشتریان با چالش‌هایی مواجه شده‌اند. از طرفی رضایت‌مندی مشتریان و سنجش کارایی خدمات برای شرکت‌ها چالش بزرگی در جذب و حفظ مشتری ایجاد کرده است. رویکرد ما در این تحقیق، بررسی چالش‌های موجود سیستم‌های سنتی مرکز تماس و معرفی سیستم‌های نرم‌افزاری یکپارچه مبتنی بر هوش مصنوعی است. در این مقاله به بررسی معماری و قابلیت‌های سیستم مرکز تماس بر پایه هوش مصنوعی شرکت هوای، معروف به AICC خواهیم پرداخت و ضمن معرفی و آشنایی با این پلتفرم، امکان بومی‌سازی و استفاده بهینه‌تر از این پلتفرم‌ها بررسی خواهد شد. کلمات کلیدی: مرکز تماس، هوش مصنوعی، سرویس خدمات، رضایت مشتری.

داده‌ها: مراکز تلفن می‌توانند از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل گفتار برای تجزیه و تحلیل تماس‌ها و به دست آوردن بینش در مورد شخصیت و ترجیحات مشتری استفاده کنند. مراکز تماس نیز همین کار را انجام می‌دهند، اما رویکرد چندکانالی آن‌ها فرصت‌های بیشتری را برای جمع‌آوری داده فراهم می‌کند. خدمات شخصی مشتری: اکثر مراکز تلفن از سیستم‌های پاسخ صوتی تعاملی (IVR) استفاده می‌کنند، قابلیت‌های CSS مرکز تماس فراتر از تلفن گویا است و شامل ربات‌های گفتگو، صفحات وب پرسش‌های متداول، دانش آنلاین، پایگاه‌ها و انجمن‌ها است که می‌توانند به مشتریان در یافتن پاسخ‌های مستقل کمک کنند.

مهارت‌های عامل: کارگزاران مرکز تلفن خدمات مشتریان را از طریق تلفن ارائه می‌دهند، بنابراین آنها به مهارت‌های ارتباط کلامی عالی و مهارت‌های حل مسئله و پاسخگویی نیاز دارند. نمایندگان مرکز تماس خدمات مشتریان را از طریق تلفن و از طریق برنامه‌های گفتگوی متنی مانند ایمیل، چت زنده، پیام‌های متنی و رسانه‌های اجتماعی ارائه می‌دهند. بنابراین، کارگزاران مرکز تماس نیاز به درک مطلب، مهارت در ارتباط نوشتاری، کنترل چندوظیفه‌ای و آداب معاشرت در رسانه‌های اجتماعی دارند.

فناوری: در حالی که فناوری‌های مرکز تلفن و مرکز تماس می‌توانند همپوشانی داشته باشند، مراکز تماس به خدمات بیشتری برای کمک به مدیریت چندکانالی خود نیاز دارند. فناوری‌های مرکز تماس، جدای از نیازهای اولیه تلفن، رایانه و

مرکز تلفن بخشی است که در آن متخصصان خدمات مشتریان که به عنوان اپراتورهای مرکز تلفن شناخته می‌شوند، تماس‌های ورودی و خروجی را مدیریت کرده و به مشتریان در مورد سؤالات حساب، زمان‌بندی، پشتیبانی فنی، شکایات و سؤالات درباره محصولات و خدمات کمک می‌کنند. از سوی دیگر، تماس‌های خروجی بر بازاریابی تلفنی، جذب سرمایه، زمان‌بندی، حفظ مشتری و جمع‌آوری بدهی تمرکز دارند [۱]

مرکز تماس

بخشی است که خدمات مشتریان را در چندین کانال ارتباطی ارائه می‌دهد. بسیاری از مراکز تماس شامل یک مرکز تلفن نیز هستند، علاوه بر آن، از طریق کانال‌های دیجیتال مانند متن، ایمیل، رسانه‌های اجتماعی، صدا بر بستر IP، چت آنی و چت‌بات‌ها نیز با مشتریان ارتباط برقرار می‌کنند. با ایجاد کانال‌های متعدد، سازمان‌ها می‌توانند داده‌های بازاریابی بیشتری را جمع‌آوری کنند و مشتریان را قادر سازند تا راحت‌تر با سازمان تعامل داشته باشند [۱]

تفاوت‌های کلیدی بین مراکز تلفن و مراکز تماس در چگونگی استفاده از فناوری، مهارت‌های عامل، CSS، داده و کانال‌ها است که در ادامه شرح داده می‌شود.

کانال: مراکز تلفن از یک کانال -تلفن- استفاده می‌کنند در حالی که مراکز تماس از چندین کانال استفاده می‌کنند.



هستند، بر این اساس، سیستم‌های سنتی خدمات مشتری با چالش‌های زیر روبرو هستند و نیاز به تغییر فوری دارند (شکل ۱) [۲]:

تحرک پذیری: مشتریان بیشتری از دستگاه‌های تلفن همراه برای دسترسی به شبکه و اینترنت استفاده می‌کنند به نحوی که استفاده از اینترنت دیگر به زمان و مکان محدود نیست.

خدمات نرم‌افزاری مبتنی بر ابر (SaaS): شرکت‌ها، سازمان‌ها یا افراد تجاری برای کاهش هزینه‌ها تمایل به استفاده از محصولات خدمات مشتری مبتنی بر ابر برای ایجاد مراکز خدمات مشتری خود دارند.

رضایت مشتری در انتخاب یک شرکت، سازمان یا محصول کسب و کار از اهمیت بالایی برخوردار است به طوری که ارائه خدمات عالی به مشتریان به یکی از داری‌های اصلی موفقیت سازمان تبدیل شده است.

هدست، شامل موارد زیر است:

- 🔥 تلفن گویا
 - 🔥 توزیع کننده تماس خودکار (ACD)
 - 🔥 نرم‌افزار تحلیل گفتار
 - 🔥 سیستم مدیریت نیروی کار (WFM)
 - 🔥 دسترسی به اینترنت سریع و امن
 - 🔥 سیستم مدیریت پاسخ ایمیل، مسیریابی چندکاناله
- تجزیه و تحلیل پیشرفته و گزارشات کانال‌ها [۱]
- گسترش اینترنت و رشد نرم‌افزارها، به عنوان یک سرویس SaaS ظهور مراکز تعامل شناختی AICC را ترویج می‌کند. این مراکز برای حل مشکلات مراکز خدمات مشتری سنتی موجود مانند هزینه‌های بالا، عدم تنوع، و نرخ پایین جذب مشتری توسعه داده شده‌اند. در عصر حاضر، شرکت‌ها، سازمان‌ها و افراد تجاری اهمیت بیشتری برای تجربه ارتباط با مشتریان قائل

تاریخچه مراکز تماس به دهه ۷۰ میلادی بر میگردد. جایی که این مراکز با استخدام چندین اپراتور تلفنی سعی در رفع مشکلات مشتریان خود و اطلاع رسانی به مشترکین می کردند. شکل ۱، سه تصویر از مراکز تماس سنتی را نشان می دهد [۳]

با این حال، سیستم‌های خدمات مشتری موجود دارای مشکلات زیادی هستند و نیاز به بهبود و اصلاح دارند. شرکت‌های زیادی در دنیا مانند Google Cloud's Contact Center AI, Conviso, Dataiku, Cognigy AI, Alpha Chat, Bold360, Amelia, TwilioAutopilot, Zendesk Answer Bot, Live Person, IBM Watson Assistant, Azure Bot Services در حال توسعه و طراحی پلت فرم‌های برای رفع این مشکلات هستند. این شرکت‌ها سعی در پیاده‌سازی و استفاده از امکانات هوش مصنوعی در پلت فرم‌های خود را دارند [۳] شکل ۲، معایب سیستم‌های مرکز کنترل تماس سنتی را بیان می کند. در ادامه به بررسی خدمات و امکانات این پلتفرم خواهیم پرداخت.

معرفی پلتفرم AICC هوایی

AICC خدمات خود را مبتنی بر رایانش ابری و بصورت سناریوهای خدمات نرم‌افزاری مبتنی بر ابر (SaaS) ارائه می کند. به عنوان مثال، خدمات دهندگان می توانند مراکز تماس را بصورت مجازی بیکربندی و نگهداری کنند. همچنین می توانند نمایندگان خود را در مراکز تماس مدیریت کنند. با چنین خدماتی، شرکت‌هایی که از این پلتفرم استفاده می کنند می توانند با حداقل هزینه مراکز تماس بسازند و خدمات نمایندگی را در قالب ویدئو برای مشتریان خود ارائه دهند. علاوه بر این، دروازه مرکز تماس ارائه شده توسط AICC، می تواند با مراکز خدمات مشتریان شرکت‌هایی که از پلتفرم یکپارچه‌سازی تلفن کامپیوتری (CTI) Huawei استفاده می کنند، ادغام شود [۲]

معماری پلتفرم AICC

AICC برای ارائه سرویس به مشتری بصورت دستی و خودکار و



رضایت کم مشتری



1. زمان انتظار طولانی
2. زمانبر بودن تشخیص هویت مشتریان
3. ارائه خدمات سلف سرویس هوشمند در سطح پایین

هزینه عملیاتی بالا



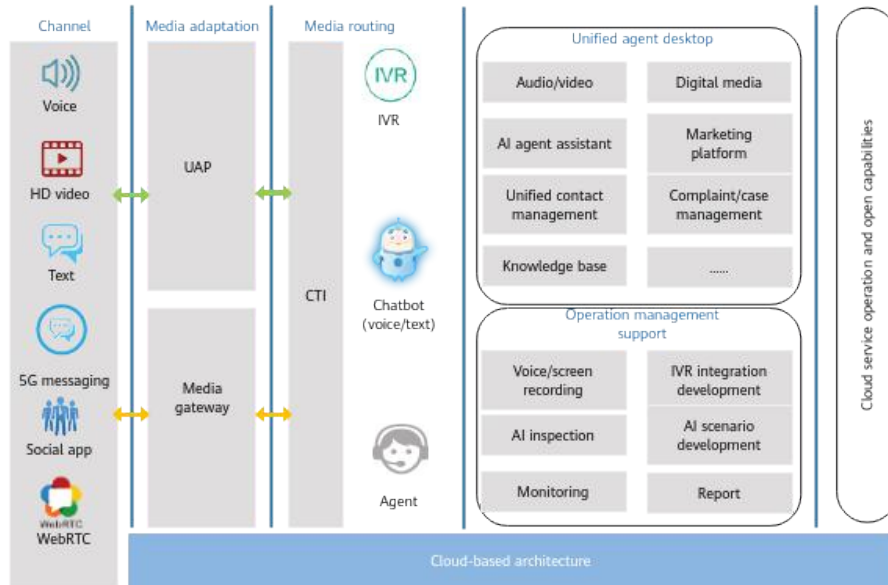
1. هزینه جذب مشتری بالاست
2. نرخ جذب کارمند بالاست
3. هزینه عملیات و نگهداری سیستم بالاست

بهره عملیاتی کم



1. طولانی بودن زمان پاسخگویی
2. ارتباط کم بین بخش‌های مختلف
3. مدیریت دشوار داده‌های مشتریان

شکل ۲ معایب سیستم‌های مرکز کنترل تماس سنتی



شکل ۳ معماری کلی و خدمات سیستم AICC

مشتری، از طریق پروتکل UAP

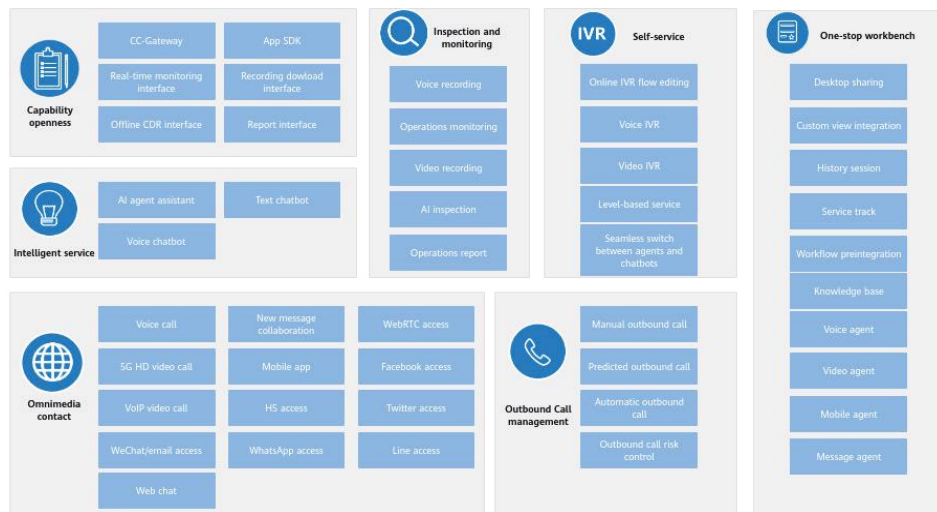
ACD

به مرکز تماس وصل می‌شود و سرویس رسانه‌های دیجیتال از طریق دروازه رسانه به مرکز تماس متصل می‌شوند. درخواست‌های سرویس صوتی و تصویری از طریق سیگنال‌رسانی ICT و دیگر درخواست‌ها از طریق کانال‌های رسانه دیجیتال در پلتفرم CTI ابتدا مسیریابی و سپس در صف انتظار قرار می‌گیرند. با این روش، اطمینان حاصل می‌شود که منابع تلفن گویا، منابع ربات‌ها و منابع اپراتورهای دستی می‌توانند به طور موثرتر به درخواست‌ها رسیدگی و تخصیص داده شوند. با توزیع درست خدمات سرویس دهنده به اپراتور دستی، تلفن‌های گویا و ربات‌های هوشمند، فشار بر کارکنان مرکز تماس کاهش می‌یابد. از طرف دیگر استفاده از این امکانات موجب کاهش میانگین هزینه هر تماس می‌شود. در سمت سرویس مرکز تماس، AICC یک میز کار یکپارچه به اپراتور ارائه می‌کند. پرسنل نماینده می‌توانند تماس‌های صوتی/ تصویری و درخواست‌های دیجیتالی را پردازش کنند. همچنین

ارائه خدمات سریعتر و با امکانات بیشتر برای مشتریان و خدمات دهندگان توسعه داده شده است. راه حل رایانش ابری خدمات مشتری بر بستر موبایل کار می‌کند و بسیار سریع و هوشمند است. با این راه حل، مشتریان سازمانی می‌توانند خدمات همه کانال‌های ارتباطی را برای مشتریان خود ارائه و سرعت مشاوره به مشتری را سریعتر نمایند. این سیستم می‌تواند مشکلات را حل نموده و باعث بهبود تجربه مشتری شود. راه حل ابری خدمات مشتری هوشمند، راه‌حلی یکپارچه است که امکان دسترسی به کانال‌های منطبق بر رسانه‌ها و مسیریابی رسانه‌ها را پوشش می‌دهد. سرویس صوتی هوشمند، خدماتی را بصورت سلف سرویس به مشتریان ارائه می‌دهد که در شکل ۳، نشان داده شده است [۲].

AICC از دسترسی چند کاناله پشتیبانی می‌کند. این کانال‌ها و فناوری‌ها پیوسته در حال تکمیل شدن هستند. کانال‌هایی مانند ویدئو، متن، پیام جدید و رسانه‌های اجتماعی، قادر به پر کردن خلأهایی هستند که کانال‌های صوتی سنتی پیشین قادر به پوشش آنها نبوده است [۲].

سرویس صوتی و تصویری، پس از درخواست سرویس از طرف

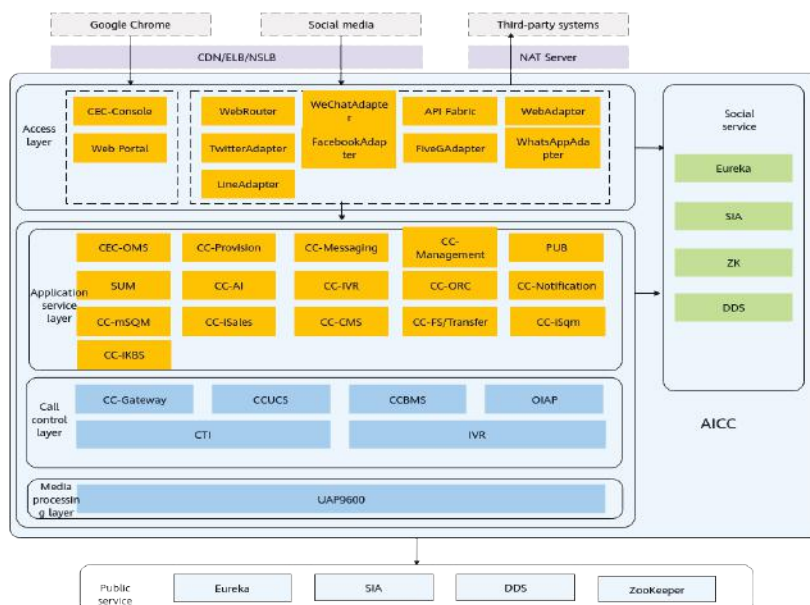


شکل ۴ معماری دیجیتال AICC

جدول ۱ تعاریف و تشریح بلوک‌های AICC

Function	Application Scenario
One-stop workbench	میز کار یکپارچه که امکان انجام چندین عملیات و اطلاعات را در یک صفحه به کاربر می‌دهد. این امر انجام کارها را در میز کار تسهیل می‌کند و به طور غیرمستقیم هزینه‌های تماس را کاهش می‌دهد.
Intelligent service	این سیستم موتور هوشمند مبتنی بر NLP است و ابزار هماهنگ سازی جریان اسکریپت آبی را برای پیاده‌سازی چت بات‌های صوتی یا متنی که مبتنی بر وظیفه یا پرسش و پاسخ هستند، بر اساس قابلیت‌های هوشمند ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، دستیار نماینده هوشمند، اسکریپت‌های استاندارد را برای صحبت با مشتریان در اختیار نمایندگان اپراتورها قرار می‌دهد
Omnimedia contact	این سیستم از دسترسی چند کاناله و مسیریابی یکپارچه پشتیبانی می‌کند.
Inspection and monitoring	هر تماس دستی که به یک نماینده وصل می‌شود باید برای بایگانی کسب و کار و ارزیابی کیفیت سرویس ثبت شود. این سیستم قابلیت نظارت بر شاخص‌های عملکرد را فراهم می‌کند. بر این اساس، مدیران می‌توانند حجم تماس‌های هر لحظه نمایندگان، تلفن‌های گویا و مراکز تماس و مدیریت نمایند.
Self-service	این سیستم از دسترسی مشتری به تلفن‌های گویا صوتی و تصویری پشتیبانی می‌کند و امکان کنترل سرویس‌های صوتی هوشمند، تلفن گویا سنتی را به اپراتورها می‌دهد. همچنین برای تعمیر و نگهداری، سیستم یک صفحه ویرایش آنلاین را برای پرسنل تعمیر و نگهداری فراهم می‌کند تا جریان‌های تلفن گویا را حفظ و آزاد کنند.
Intelligent outbound call management	این سیستم از تماس‌های خروجی، تماس‌های خروجی پیش بینی شده و تماس‌های خروجی خودکار، برای توسعه کانال‌های تجاری و حفظ مشتری پشتیبانی می‌کند. در یک تماس خروجی، نماینده وظایف خود را مرور کرده و مشتری را برای تماس خروجی مشخص می‌کند. در یک تماس خروجی پیش‌بینی‌شده، مدیران وظایف تماس خروجی و داده‌های نمونه تماس را اضافه می‌کنند و سپس سیستم، تماس‌های خروجی را بر اساس داده‌هایی مانند تعداد نمایندگان و میانگین مدت تماس به یک نماینده مشخص می‌کنند. در تماس خروجی خودکار، نیازی به مداخله دستی نیست. در عوض، تلفن گویا یا تلفن گویا هوشمند یک تماس خروجی برقرار می‌کند و نظرسنجی مشتری را تکمیل می‌کند.
Capability openness	AICC رابط‌های استاندارد RESTful یا داده‌های عملیاتی انبوه را برای شرکت‌ها یا شرکا فراهم می‌کند تا یکپارچه شوند.

1- Natural language processing



شکل ۵ معماری منطقی پلتفرم AICC



لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **CCBMS3**: سرور رابط نظارت بر مرکز تماس است که رابط‌های RESTful را برای برنامه‌های کاربردی لایه بالاتر برای توسعه سیستم‌های نظارت مرکز تماس ارائه می‌دهد. این دروازه در لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **OIAP4**: پلتفرم دستیار هوشمند آنلاین است، که عملکردهایی مانند هدایت صوتی هوشمند و چت بات را ارائه می‌دهد و در لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **CEC-OMS**: سرویس اشتراک مستاجر AICC است که به مستاجران فضای ابری هوای مکان می‌دهد برای استفاده آزمایشی، اشتراک یا لغو اشتراک از سرویس‌های ابری AICC در HUAWEI CLOUD درخواست دهند. این سرویس در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **CC-Provision**: سرویس مدیریت چند مستاجر که عملکردهایی مانند مدیریت منابع مرکز تماس، تامین مستاجر، ممیزی مستاجر و مدیریت پیکربندی مستاجر را اجرا می‌کند. این سرویس برای پرسنل عملیات و نگهداری سیستم ارائه شده است و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **CC-Messaging**: سرویس چت مرکز تماس که عملکردهایی مانند مدیریت جلسه تماس چند رسانه‌ای و چت متنی چند رسانه‌ای را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **CC-Management**: خدمات مدیریت مرکز تماس است، که امکان پیکربندی مرکز تماس، اتصال و مدیریت رکورد تماس را به صورت اتوماتیک به نمایندگان اپراتورها می‌دهد و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **PUB5**: سرویس عمومی پایه که عملکردهایی مانند احراز هویت سرویس را با سیستم‌های شخص ثالث اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **SUM6**: سرویس مدیریت سیستم است که عملکردهایی مانند مدیریت مستاجر، مدیریت مجوز نقش و احراز هویت و مجوز مشترک را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

🔥 **CC-AI**: سرویس دستیار عامل است که عملکردهایی مانند اشتراک تشخیص هوشمند و دریافت نتایج تشخیص هوشمند را

می‌توانند از راهنمایی‌های اسکریپت و دانش توصیه‌شده استفاده کرده و همزمان سوابق تماس‌های هر مشتری را مشاهده و جستجو کنند. تمام این کارها باعث صرفه‌جویی در زمان عملیات اپراتور خواهد شد. علاوه بر این، برای مدیریت بهتر مرکز تماس، AICC امکان نظارت و ارائه گزارش‌ها را فراهم می‌کند [۲]

شکل ۴، معماری دیجیتال سیستم AICC را نشان می‌دهد. برای معرفی بخش‌های مختلف معماری دیجیتال سیستم AICC، جدول ۱، تهیه شده است. این جدول به تعریف و تشریح هر یک از بلوک‌های مختلف معماری سیستم دیجیتال AICC می‌پردازد.

بررسی عملکرد معماری منطقی AICC:

شکل ۵، عملکرد معماری منطقی AICC را نشان می‌دهد. این معماری بصورت کلی بصورت Restful، بخش‌های مختلف را به سیستم مجتمع یکپارچه وصل می‌کند. در ادامه به تشریح هر بلوک آن خواهیم پرداخت [۲]:

UAP9600، پلتفرم دسترسی جامع است که وظیفه سیگنال‌رسانی تماس‌های صوتی و تصویری و همچنین پردازش رسانه‌های صوتی و تصویری را بر عهده دارد. این پلتفرم در لایه پردازش رسانه قرار دارد.

🔥 **CTI**: یکپارچه‌سازی تلفن کامپیوتری، که مسئول یکپارچه‌سازی صف تماس‌ها و کنترل مسیریابی است که در لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **IVR**: تشخیص صدای هوشمند، که یک بستر صوتی خودکار است. در واقع بستری برای اجرای سیستم کسب و کار خودکار است. پس از برقراری تماس، تلفن‌گویی به طور خودکار یک پیام صوتی را برای ارائه خدمات مختلف پخش می‌کند. این سامانه در لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **CC-Gateway1**: دروازه کنترل تماس است، که رابط‌های RESTful را برای برنامه‌های لایه‌های بالاتر در توسعه عملکردهای کنترل تماس فراهم می‌کند. این دروازه در لایه کنترل تماس قرار دارد.

🔥 **CCUCS2**: دروازه تماس چند رسانه‌ای است که رابط‌های RESTful را برای برنامه‌های کاربردی لایه بالاتر در توسعه دسترسی یکپارچه تماس‌های چند رسانه‌ای فراهم می‌کند و در

3- Call Center Monitoring Interface Server

4- Online Intelligent Assistant Platform

5- basic public service

6- system management service

1- Call Control Gateway

2- Multimedia Call Gateway



توسعه پیاده‌سازی و تست شده است. نرم‌افزارهای شامل؛ انواع مختلف چت‌بات‌ها، انواع مختلف IVRها، وب‌چت‌ها و دستیارهای هوشمند. طراحی این نرم‌افزارها کاملاً مبتنی بر هوش مصنوعی بوده و امکان یکپارچه‌سازی با یکدیگر را نیز خواهند داشت. بر این اساس، بنظر می‌رسد، با تمام چالش‌ها و مشکلاتی که طراحی مرکز تماس مبتنی بر هوش مصنوعی دارد، امکان پیاده‌سازی و طراحی آن با ظرفیت کنونی کشور وجود داشته باشد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق، سعی شده تا مخاطبان و خوانندگان با مفاهیم مرکز تلفنی و مرکز تماس هوشمند و همچنین با رویکرد شرکت‌های نوآور در حوزه مخابرات و استفاده آنها از امکانات و قابلیت‌های هوش مصنوعی در پلتفرم‌ها آشنا شوند. از طرفی استفاده شرکت‌های بزرگ از سیستم‌های رایانش ابری و امکانات نرم‌افزار بعنوان SaaS جهت یکپارچه‌سازی سیستم‌ها، کاهش هزینه‌ها و بالاتر بردن انعطاف سیستم‌های توسعه داده شده به ما در درک بهتر روند پیشرفت جهانی در حوزه مخابرات کمک خواهد نمود. آشنایی با این پلتفرم‌ها امکان بومی‌سازی و استفاده بهینه‌تری از این پلتفرم‌ها را فراهم خواهد کرد.

مراجع:

- [1] "Contact Center vs Communication Center vs Call Center," EWA Bespoke Communications, 2010.
- [2] "https://support.huawei.com/enterprise/en/enterprise-core-network/aicc-pid-23904935," 2021. [Online]
- [3] K. Keith, "AI in contact centers," Communications of the ACM, pp. 18-19, 2017.

برعهده دارد و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-IVR**: سرویس مدیریت پیکربندی IVR، که عملکردهایی مانند مدیریت پیکربندی جریان IVR را پیاده‌سازی می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-ORC**: سرویس نظارت بر خطر تماس خروجی است که عملکردهایی مانند مدیریت خط مشی، پیکربندی خط مشی نماینده‌ها، جستجوی نتایج آماری و متن ورودی را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-Notification**: سرویس مرکز اطلاع رسانی که ارسال و دریافت پیامک و ایمیل را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-mSQM7**: خدمات بازرسی کیفیت دستی است که عملکردهایی مانند بازرسی دستی پس از رویداد و ارزیابی خدمات را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-iSales**: سرویس بازاریابی تلفنی که عملکردهایی مانند تماس خروجی چت بات، تماس خروجی خودکار و تماس خروجی دستی را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-CMS8**: سرویس نظارت عامل است که عملکردهایی مانند نظارت تمام صفحه، نظارت عامل و درخواست گزارش را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-FS9/Transfer**: سرویس ذخیره‌سازی فایل که عملکردهای دانلود CDR و ضبط فایل‌های منتقل شده توسط Transfer و پخش فایل‌های ضبط را اجرا می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

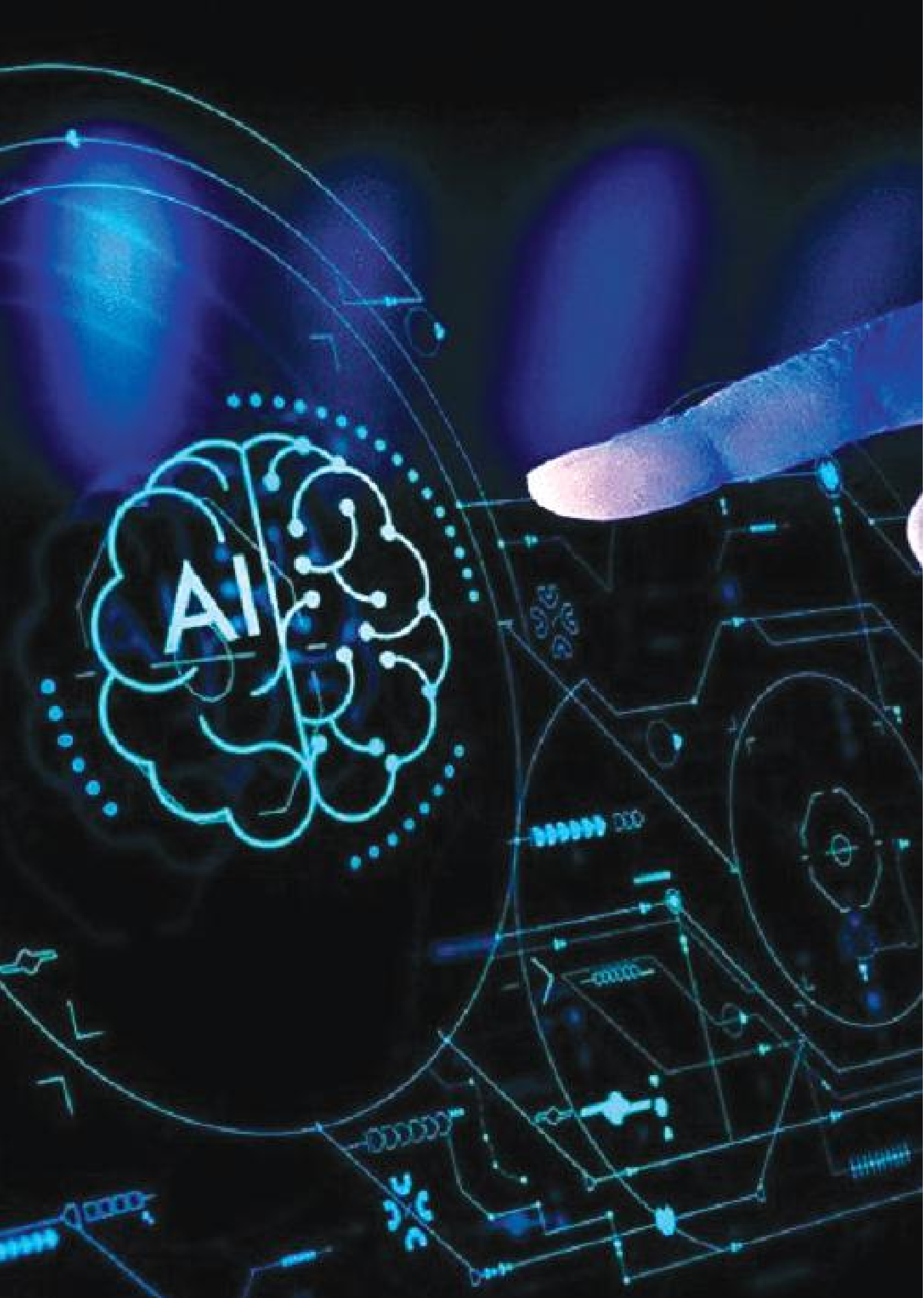
➤ **CC-iSQM**: خدمات بازرسی کیفیت هوشمند است که عملکرد بازرسی کیفیت و امتیازدهی خودکار را اجرا می‌کند. موتور بازرسی کیفیت از قابلیت‌های ارائه شده توسط OIAP استفاده می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

➤ **CC-ikBS10**: سرویس پایگاه دانش است که عملکردهای ویرایش، مرور، و دانش پرس و جورا پیاده‌سازی می‌کند و در لایه سرویس برنامه قرار دارد.

امکان‌سنجی پیاده‌سازی و بومی‌سازی

در بخش‌های قبل به معرفی سیستم‌های مرکز تماس مبتنی بر هوش مصنوعی پرداختیم و با بخش‌های مختلف معماری این سیستم‌ها آشنا شدیم. همان‌طور که اشاره شد، این سیستم‌ها از کانال‌های مختلفی برای ارتباط تماس با مشتری استفاده می‌کنند. از طرفی هر کدام از بخش‌های مختلف این سیستم‌ها بصورت بلوکی مجزا و مستقل عمل کرده و توسط یک بخش مدیریت تماس، کنترل و مدیریت می‌شوند. در حال حاضر چندین بلوک از کل بلوک‌های این سیستم در مرکز تحقیق

- 7- manual quality inspection
- 8- monitoring service
- 9- file storage
- 10- knowledge base service



حمله خصمانه به مدل‌های هوش مصنوعی

هشدار امنیتی در خصوص لزوم ایجاد آزمایشگاه‌های ارزیابی امنیتی محصولات هوش مصنوعی

امروزه شبکه‌های عصبی به‌عنوان یکی از بهترین ابزارهای مطرح در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین شناخته شده‌اند و در انجام کارهای متنوع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر موارد متعددی از آسیب‌پذیری این شبکه‌ها مطرح شده است [۱]-[۲۰] این آسیب‌پذیری‌ها غالباً با افزودن اختلالات و تغییرات بسیار اندک به صورت جمع‌شونده و غیر جمع‌شونده در داده ورودی ایجاد می‌شوند. این اختلالات موجب می‌شوند که با وجود نامحسوس بودن تغییرات اعمال شده در ورودی از دیدگاه عامل انسانی، خروجی مدل‌های آموزش دیده تغییر یابند. ناکارآمد شدن این شبکه‌ها به دلیل شکست در مقابل حملات خصمانه موجب شده است که توجه برخی از پژوهشگران فعال در عرصه یادگیری عمیق به بررسی و تحلیل دقیق‌تر این شبکه‌ها و مقاوم‌سازی آن‌ها نسبت به اینگونه حملات معطوف گردد.

رصد فناوری

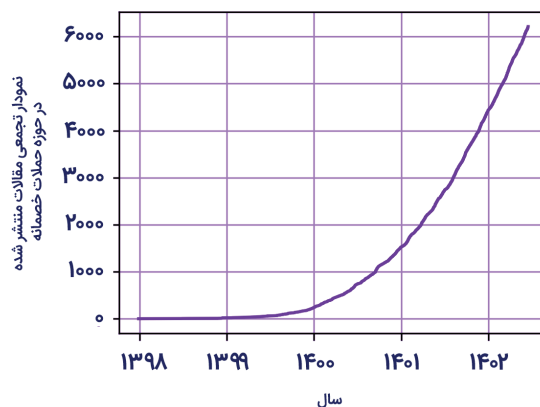


محمد خالویی

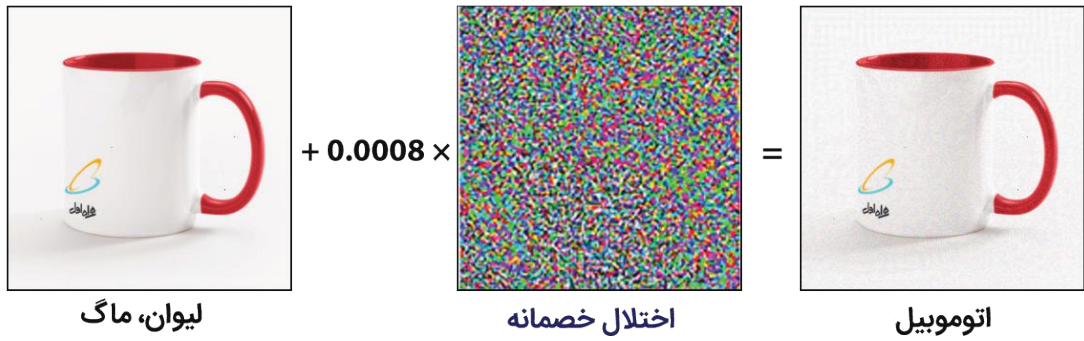
دانشجوی دکتری
مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی امیرکبیر
کارشناس مرکز تحقیق
و توسعه همراه اول



به مجموعه‌ای از عملیات خصمانه که موجب شوند تا بدون تغییر محسوس داده از دیدگاه انسانی، مدل هوش مصنوعی در تعیین کلاس داده دچار اشتباه شود حمله گفته می‌شود. در روش‌های حمله به دنبال شناسایی راه‌حل‌ها و روش‌های تغییر داده ورودی و فریب مدل‌های هوش مصنوعی و در نتیجه تغییر کلاس خروجی مدل می‌باشند [۱]، [۲] از جنبه‌های مثبت حمله به مدل‌های هوش مصنوعی، همانند هدف هرکلی که کلاه‌سفید می‌توان جهت ارزیابی و شناسایی

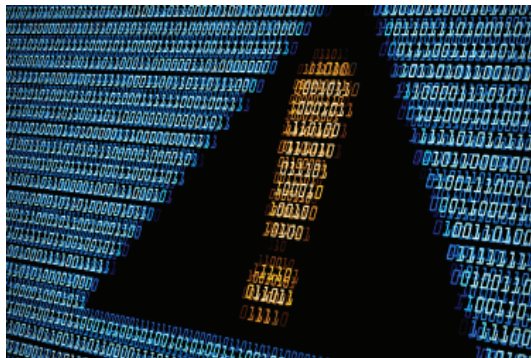


تصویر ۱ نمودار تجمعی مقالات منتشر شده در حوزه حملات خصمانه



تصویر ۲ نمونه یک حمله و تغییر کلاس

در رابطه (۲)، منظور از نرم می باشد. همان طور که مشخص است؛ رابطه (۲) حالت کلی مسئله بهینه سازی پیدا کردن کوچکترین اختلال همراه با برقراری شرایط رابطه (۱) می باشد. حملات با استفاده از ایده های مختلف، اختلال ها را پیدا می کنند. در مقابل روش های حمله، به کلیه فرآیندهایی که به مقابله با آسیب پذیری مدل های هوش مصنوعی نسبت به نمونه های خصمانه می پردازند دفاع گفته می شود. این فرآیندها شامل روش های متنوعی هستند که پاسخ مدل را نسبت به ورودی خصمانه کنترل می کنند. همچنین در برخی روش ها دقت و تعمیم پذیری مدل نیز افزایش می یابد [۴]، [۵]، [۱۲]، [۱۶]، [۲۳]، [۲۴] روش های دفاع و مقابله با حملات و نمونه های خصمانه به دو دسته روش های کنش^۳ و روش های پیش کنشی^۴ تقسیم بندی می شوند [۴]، [۲۵] در روش های کنشی پس از ساخت شبکه عصبی (مدل)، به بررسی آسیب پذیری و مقابله با نمونه خصمانه می پردازیم. در برخی روش ها پس از تشخیص خصمانه بودن نمونه ورودی، آن ورودی از ادامه فرآیند خارج شده و پس از طی چند مرحله (مراحل پاک سازی) مجدداً به فرآیند عادی برگشت داده می شود. در روش های پیش کنشی بیشتر به ماهیت شبکه عصبی عمیق توجه می شود. در واقع سعی می شود تا طراحی معماری شبکه، تابع هزینه یا بخش بندی های مشابه به گونه ای تغییر یابند که مدل نسبت به حملات و نمونه های متنوع خصمانه مقاوم باشد.



تصویر ۳ هشدار نشت داده های یک مدل هوش مصنوعی

آسیب پذیری^۱ مدل های هوش مصنوعی استفاده کرد. نمونه ساده ای از حملات در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است. همان طور که از سمت چپ به راست مشاهده می شود تصویر ورودی توسط یک مدل دسته بندی هوش مصنوعی با دقت ۸۹% «لیوان یا ماگ» تشخیص داده شده است. پس از افزودن میزان بسیار کمی (۰,۰۰۸) اختلال خصمانه، تصویر حاصل شده سمت راست با اینکه از نگاه عامل انسانی همچنان همان کلاس قبلی (لیوان، ماگ) را خواهد داشت اما این بار همان مدل هوش مصنوعی قبلی، تصویر حاصل را با دقت ۹۹,۳% «اتوموبیل» تشخیص داده است. این تغییر و اختلال ساده که به ظاهر دیده نمی شود ولی توانسته خروجی مدل را تغییر دهد می تواند آسیب پذیری مدل های هوش مصنوعی را بیش از پیش نشان دهد.

با توجه به آنچه تاکنون بیان شده است، به تغییرات بسیار اندک که در عین نامحسوس بودن از دیدگاه عامل انسانی، از نظر مدل یادگیری ماشینی موجب تغییر کلاس داده شود، اختلال گویند. اغلب پیدا کردن یک اختلال مناسب، نیازمند حل مسئله بهینه سازی است ولی در برخی مواقع متناسب با شرایط، ممکن است از روش های سعی و خطا نیز استفاده شود. اغلب هر اختلال قادر به تغییر کلاس یک داده خاص است و قابلیت عام بودن ندارد. اما می توان با روش هایی اختلال عام منظورهای^۲ (همگانی) تولید نمود که پس از اعمال روی مجموعه ای از داده ها موجب فریب مدل گردد [۲۱]، [۲۲] صورت کلی مسئله حمله به صورت رابطه (۱) تبیین می شود [۱]، [۲]:

$$F(x + \eta) \neq F(x) \quad (1)$$

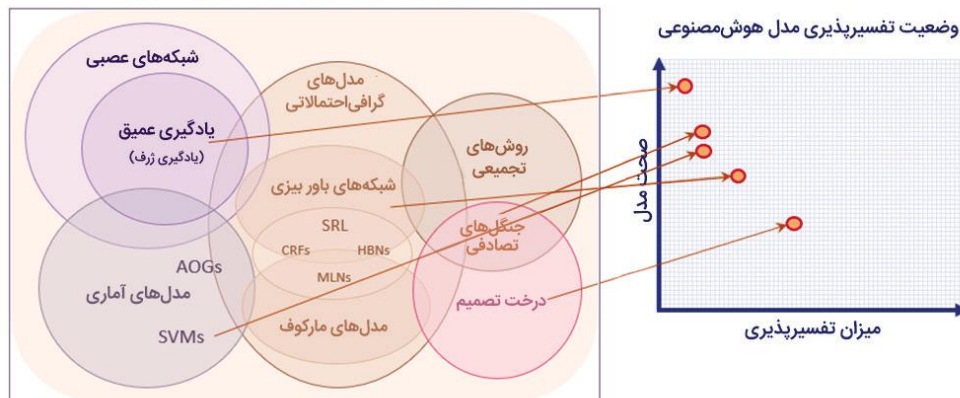
در رابطه (۱)، منظور از همان اختلال و F دسته بندی یا مدل فراگرفته شده مسئله می باشد. هدف از رابطه فوق این است که در زمان ترکیب اختلال با داده اصلی، داده ای تولید شود که باعث فریب و به اشتباه افتادن مدل گردد. حال اگر مسئله بهینه سازی را با در نظر گرفتن شرایط تبیین نماییم، مسئله پیدا کردن یک اختلال به صورت رابطه تعریف می شود:

$$\min_{\eta} \|\eta\|_p \quad s. t. \quad F(x + \eta) \neq F(x) \quad (2)$$

3- Reactive
4- Preactive

1- Vulnerability
2- Universal

برخی از مدل‌های پرکاربرد هوش مصنوعی



تصویر ۴ نمایشی از میزان تفسیرپذیری مدل‌های پرکاربرد هوش مصنوعی [بصورت اختصاصی برای برای فصلنامه فناوری همراه از منبع ۳۰ فارسی شده است]

بخصوص امنیتی نظیر احراز هویت صوتی یا تصویری یا... می‌تواند مخاطرات متعددی را داشته باشد و نیاز است تا واحدهای نظارت و ارزیابی بر مدل‌های هوش مصنوعی نیز در آینده نزدیک کشور ایجاد گردند. در واقع همانند محصولات غذایی، بر چسب تاییدیه سطح کیفی بر محصولات هوش مصنوعی نیز زده شود.

منابع:

- [1] C. Szegedy et al., "Intriguing properties of neural networks," in International Conference on Learning Representations, Dec. 2014.
- [2] I. J. Goodfellow, J. Shlens, and C. Szegedy, "Explaining and harnessing adversarial examples," 3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015 - Conference Track Proceedings, 2015.
- [3] A. Madry, A. Makelov, L. Schmidt, D. Tsipras, and A. Vladu, "Towards Deep Learning Models Resistant to Adversarial Attacks," in International Conference on Learning Representations, Feb. 2018.
- [4] A. Chakraborty, M. Alam, V. Dey, A. Chattopadhyay, and D. Mukhopadhyay, "Adversarial Attacks and Defences: A Survey," Sep. 28, 2018. <http://arxiv.org/abs/1810.00069> (accessed Aug. 17, 2019).
- [5] N. Akhtar and A. Mian, "Threat of Adversarial Attacks on Deep Learning in Computer Vision: A Survey," IEEE Access, vol. 6, pp. 14410–14430, Feb. 2018.
- [6] Y. Li, L. Li, L. Wang, T. Zhang, and B. Gong, "N Attack: Learning the distributions of adversarial examples for an improved black-box attack on deep neural networks," in 36th International Conference on Machine Learning, ICML 2019, 2019, vol. 2019-June, pp. 6860–6870.
- [7] F. Assion et al., "The Attack Generator: A Systematic Approach Towards Constructing Adversarial Attacks," in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Jun. 2019. Accessed: Sep. 17, 2019. [Online] Available: <http://arxiv.org/abs/1906.07077>
- [8] S. Thys, W. van Ranst, and T. Goedemé, "Fooling automated surveillance cameras: adversarial patches to attack person detection," in Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision

باتوجه به اینکه روش‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی عمیق داده‌زبانی را نیاز دارند، از این‌رو دادگان آموزشی برای هر شرکت و موسسه‌ای که مدل هوش مصنوعی را تولید می‌کند مهم است. از همین جهت نوع دیگری از حملات به منظور استخراج داده‌های آموزشی از یک مدل هوش مصنوعی از پیش تعلیم دیده شده نیز وجود دارد. استخراج داده‌های حساس و محرمانه و یا هویتی نیز یکی از معضلات تسلیم‌شدن نسبت به این رویکردهای حمله است و تحت عنوان نشست حریم خصوصی نیز اطلاق می‌شود. لذا نیاز است که مدل‌های هوش مصنوعی نسبت به این نوع از حملات نیز مقاوم باشند [۲۶]، [۲۷]

باتوجه به اینکه در برخی مدل‌های هوش مصنوعی نظیر شبکه‌های عصبی، قابلیت تفسیرپذیری به ندرت و با پیچیدگی زیادی وجود دارد، شناسایی یک راه‌حل مناسب جهت دفاع نسبت به حملات خصمانه و یا تعمیم‌پذیری مدل نیز تاحدی سخت و پیچیده است. این بحث تا حدی مهم است که به یک شاخه تخصصی در هوش مصنوعی به نام XAI یا explainable AI تبدیل شده است [۲۸] در تصویر ۳ وضعیت تفسیرپذیری مدل‌های پرکاربرد نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که شبکه‌های عصبی با اینکه در سال‌های اخیر به دقت‌های بسیار خوبی در وظایف مختلف نظیر دسته‌بندی ۵ و بخش‌بندی ۶ و... رسیده‌اند، اما از لحاظ تفسیرپذیری در مقام پایینی قرار دارند. از همین‌رو مجموعه‌های بزرگ تحقیقاتی و حتی نظامی پروژه‌های کلانی را روی موضوعات تعریف نموده‌اند.

برای نمونه سازمان پروژه‌های پژوهشی پیشرفته دفاعی DARPA^۷ چندین پروژه تحقیقاتی در این خصوص ایجاد کرده و سرمایه‌گذاری قابل توجهی بر روی آن‌ها داشته است [۲۹]، [۳۰]

نظر نویسنده:

استفاده از مدل‌های آسیب‌پذیر در فعالیت‌های مختلف ارزیابی و

- 5- Classification
- 6- Segmentation
- 7- Defense advanced research projects agency

- telligence, vol. 34, no. 04 SE-AAAI Technical Track: Machine Learning, pp. 3405–3413, Apr. 2020, doi: 10.1609/aaai.v34i04.5743.
- [20] N. Papernot, P. McDaniel, I. Goodfellow, S. Jha, Z. B. Celik, and A. Swami, "Practical Black-Box Attacks against Machine Learning," in Proceedings of the ACM on Asia Conference on Computer and Communications Security (ASIA CCS), 2017, pp. 506–519. doi: 10.1145/3052973.3053009.
- [21] S. M. Moosavi-Dezfooli, A. Fawzi, O. Fawzi, and P. Frossard, "Universal adversarial perturbations," in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2017. doi: 10.1109/CVPR.2017.17.
- [22] J. Wu and R. Fu, "Universal, transferable and targeted adversarial attacks," Aug. 29, 2019. <http://arxiv.org/abs/1908.11332> (accessed Dec. 31, 2019).
- [23] X. Zhang, X. Zheng, and W. Mao, "Adversarial Perturbation Defense on Deep Neural Networks," *ACM Comput. Surv.*, vol. 54, no. 8, Oct. 2021, doi: 10.1145/3465397.
- [24] Google Brain team, "NIPS 2017: Defense Against Adversarial Attack | Kaggle." <https://www.kaggle.com/c/nips-2017-defense-against-adversarial-attack> (accessed Oct. 04, 2019).
- [25] X. Yuan, P. He, Q. Zhu, and X. Li, "Adversarial Examples: Attacks and Defenses for Deep Learning," *IEEE Trans Neural Netw Learn Syst*, vol. 30, no. 9, pp. 2805–2824, Sep. 2019, doi: 10.1109/TNNLS.2018.2886017.
- [26] L. Song, R. Shokri, and P. Mittal, "Privacy Risks of Securing Machine Learning Models against Adversarial Examples," Proceedings of the 2019 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, 2019.
- [27] R. Shokri, M. Strobel, and Y. Zick, "On the Privacy Risks of Model Explanations," Proceedings of the 2021 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 2019.
- [28] P. Linardatos, V. Papastefanopoulos, and S. B. Kotsiantis, "Explainable AI: A Review of Machine Learning Interpretability Methods," *Entropy*, vol. 23, 2020.
- [29] "Explainable Artificial Intelligence." <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence> (accessed Dec. 06, 2022).
- [30] D. Gunning, E. S. Vorm, J. Y. Wang, and M. Turek, "DARPA's Explainable AI (XAI) program: A retrospective," *Applied AI Letters*, 2021.
- (CVPR) Workshop, 2019, vol. abs/1904.0. [Online] Available: <http://arxiv.org/abs/1904.08653>
- [9] H. M. Arjomandi, M. Khalooei, and M. Amirmazlaghani, "Limited Budget Adversarial Attack Against Online Image Stream," in International Conference on Machine Learning Workshop on Adversarial Machine Learning, 2021.
- [10] Z. Yao, A. Gholami, P. Xu, K. Keutzer, and M. W. Mahoney, "Trust Region Based Adversarial Attack on Neural Networks," in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Jun. 2019.
- [11] J. Su, D. V. Vargas, and K. Sakurai, "One Pixel Attack for Fooling Deep Neural Networks," *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, vol. 23, no. 5, pp. 828–841, Oct. 2019, doi: 10.1109/TEVC.2019.2890858.
- [12] S. Qiu, Q. Liu, S. Zhou, and C. Wu, "Review of Artificial Intelligence Adversarial Attack and Defense Technologies," *Applied Sciences*, vol. 9, no. 5, p. 909, Mar. 2019, doi: 10.3390/app9050909.
- [13] A. Kurakin et al., "Adversarial Attacks and Defences Competition," *ArXiv*, vol. abs/1804.0, 2018.
- [14] A. Joshi, G. Jagatap, and C. Hegde, "Adversarial Token Attacks on Vision Transformers," Oct. 2021, Accessed: Nov. 21, 2022. [Online] Available: <http://arxiv.org/abs/2110.04337>
- [15] Y. Wang, W. Zhang, T. Shen, H. Yu, and F. Y. Wang, "Binary thresholding defense against adversarial attacks," *Neurocomputing*, vol. 445, pp. 61–71, Jul. 2021.
- [16] A. ArjomandBigdeli, M. Amirmazlaghani, and M. Khalooei, "Defense against adversarial attacks using DRAGAN," in Iranian Conference on Signal Processing and Intelligent Systems, 2020, pp. 1–5.
- [17] F. Tramèr, A. Kurakin, N. Papernot, I. Goodfellow, D. Boneh, and P. McDaniel, "Ensemble Adversarial Training: Attacks and Defenses," International Conference on Learning Representations, May 2018.
- [18] H. Zhang, H. Chen, Z. Song, D. Boning, I. Dhillon, and C. J. Hsieh, "The limitations of adversarial training and the blind-spot attack," in Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR), 2019.
- [19] Z. Che, A. Borji, G. Zhai, S. Ling, J. Li, and P. le Callet, "A New Ensemble Adversarial Attack Powered by Long-Term Gradient Memories," Proceedings of the AAAI Conference on Artificial In-





زینب بزرگو

دکتری مهندسی
کامپیوتر از دانشگاه
صنعتی شریف
رییس اداره
هوشمندسازی
مرکز تحقیق و توسعه
همراه اول

تحلیل کلان داده‌ها در صنعت مخابرات چالش‌ها و فرصت‌ها

توسعه فناوری اطلاعات منجر به تولید داده‌های عظیم در صنایع مختلف از جمله صنعت مخابرات شده است. ما در یک جهان متصل و دیجیتال زندگی می‌کنیم و حجم داده‌های تبادل شده میان ما بسیار زیاد است. در عصر کلان داده‌ها، اپراتورهای مخابراتی با حجم زیادی از داده‌ها مواجه هستند که با به کارگیری داده کاوی و تحلیل داده‌ها می‌توانند اطلاعات با ارزشی را از میان کلان داده‌های تولید شده در این صنعت استخراج کنند. حجم داده‌ای که هر روز توسط مشترکین و سیستم‌های اپراتوری تولید می‌شود، آنقدر بزرگ است که می‌توان آن را به یک معدن بزرگ الماس تاریک شده تشبیه کرد که برای یافتن الماس‌ها (دانش) باید آن را کاوید. در این مطالعه ابتدا به معرفی طرح‌های تحلیل کلان داده‌ها و چالش‌ها و مزایای آن پرداخته می‌شود. سپس یکی از معماری‌های انجام شده برای تحلیل کلان داده‌های صنعت مخابرات را معرفی خواهیم کرد. در این معماری، داده‌های سیستم پشتیبانی عملیات و سیستم پشتیبانی کسب و کار اپراتورها را جمع‌آوری شده و بر اساس آنها پروفایل مشترکین را ترسیم می‌شود و نهایتاً رفتار مشترکین تحلیل می‌شود.

کلیدواژه: کلان داده، داده کاوی، پروفایل مشترکین، تحلیل رفتار مشترکین.

اثر دارد و دوم، مالکیت پروژه‌ها که بهتر است از بالاترین سطح سازمان‌ها باشد. نهایتاً، مدل حاکمیت که باید تمام جنبه‌های مربوط به حاکمیت پروژه و داده را پوشش دهد. البته هنوز هم فقدان دستورالعمل‌های حاکم بر پروژه‌ها و طرح‌های تحلیل کلان داده‌ها و عدم وجود معماری مرجع برای پروژه‌های مخابراتی پابرجاست [۴]

در این مقاله ابتدا اشاره مختصری به تاریخچه تحلیل داده‌ها در صنعت مخابرات می‌شود. سپس چالش‌ها و فرصت‌هایی که تحلیل کلان داده‌ها برای اپراتورهای مخابراتی ایجاد می‌کند، بررسی می‌شود. نهایتاً یک مدل معماری برای انجام پروژه‌های تحلیل کلان داده‌های مخابراتی معرفی و تشریح می‌شود.

چالش‌هایی که اپراتورها در کار با کلان داده‌ها با آن مواجه هستند اپراتورهای مخابراتی در برخورد با هجوم داده‌های تولید شده توسط دستگاه‌های متصل، رفتارهای مشترکین، شبکه‌های رسانه‌های اجتماعی، سوابق داده‌های تماس، پورتال‌های دولتی و اطلاعات صورتحساب با مشکلاتی مواجه هستند.

بر اساس مطالعه [۵] در رابطه با اجرای تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در آفریقای جنوبی، چالش‌ها در سه بخش فناوری^۱، سازمانی^۲ و محیطی^۳ طبقه‌بندی شده‌اند. از آنجا که چالش‌های فناوری و سازمانی بیشترین تاثیر را در اجرای پروژه‌های تحلیل کلان داده‌ها دارند، در این مطالعه، به بررسی این دو دسته از چالش‌ها پرداخته می‌شود.

اپراتورهای مخابراتی از جمله غنی‌ترین شرکت‌ها از نظر تولید داده‌های کلان هستند. با این حال هنوز اپراتورها روش‌های موثر برای مدیریت داده‌ها، توسعه سرویس‌های ارزش افزوده بر داده‌ها و سرمایه‌گذاری برای تولید داده‌ها ندارند. سوال مهم این است اپراتورها چگونه از این داده‌ها برای کاهش هزینه‌های عملیاتی، کاهش هزینه‌ها و نرخ ریزش^۱، ارائه تجربه شخصی‌سازی به مشترکین و توسعه منابع جدید درآمدی استفاده می‌کنند. البته پاسخ به این سوال کار ساده‌ای نیست.

در طول دهه گذشته اپراتورهای مخابراتی پیشرو، پروژه‌های در حوزه تحلیل کلان داده‌های مخابراتی آغاز کرده‌اند اما نتوانسته‌اند به نتایج مورد انتظار دست یابند. مک کینزی، ۸۰ اپراتور مخابراتی که بر پلتفرم‌های تحلیل کلان داده‌ها سرمایه‌گذاری کرده‌اند را بررسی کرده است و کمتر از ۸ درصد آن‌ها بیشتر از ۱۰ درصد سود کرده‌اند [۱] در سال ۲۰۱۵ گارتنر پیش‌بینی کرد که ۶۰ درصد پروژه‌های تحلیل کلان داده‌ها به دلیل عدم مدیریت صحیح و فقدان چشم‌انداز درست و کمبود مهارت‌های ذخیره داده با شکست مواجه خواهند شد [۲] در مطالعه دیگری [۳]، محققان دریافتند که بازده سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحلیل کلان داده‌ها به شدت می‌تواند تحت تاثیر سه موضوع باشد: اول، انتخاب معماری مناسب که بر عملکرد و مقیاس‌پذیری راه‌حل

2- Technological
3- Organizational
4- Environmental

1- Churn



از حوزه RDBMS است، ایجاد می کنند.

چالش های فناوری

عدم وجود یک معماری مرجع برای اجرای پروژه های تحلیل کلان داده های مخابراتی: طراحی معماری برای تحلیل کلان داده ها می تواند یک بازی فکری برای معماران داده باشد، زیرا نیاز به ادغام و تجمیع منابع داده های مختلف دارد. در واقع، یکپارچه سازی داده ها به دلیل وجود منابع و سیستم های اطلاعاتی سازمانی اپراتورها که بر توسعه محصولات و خدمات متمرکز است، یک چالش بزرگ است. گردآوردن این قطعات داده در یک پلتفرم متمرکز می تواند یک کار چالش برانگیز باشد [۵]

کیفیت بد داده: طبق نظر سنجی McKinsey که بر روی ۲۷۳ اپراتور مخابراتی در سراسر جهان انجام شده [۱]، اعلام شد که دلیل اصلی شکست پروژه های تحلیل کلان داده ها به دلیل کیفیت بد داده است. عوامل موثر در این امر را می توان با تعداد زیادی از سیستم ها و عملکردهای موجود در مجموعه راه حل های اپراتورهای مخابراتی و با حجم داده های مدیریت شده توضیح داد. بهره وری و ذخیره سازی: افزایش تقاضای ترافیک داده که توسط رسانه های اجتماعی، برنامه های کاربردی تلفن همراه هدایت می شود، اپراتورها را مجبور به یافتن راه های جدیدی برای مدیریت و استفاده از داده های خود می کند. در واقع راه حل های سنتی مبتنی بر پایگاه های داده مرسوم (RDBMS)، محدودیت های زیادی از نظر عملکرد، ذخیره سازی و مدیریت انواع مختلف داده ها، مخصوصا داده های بدون ساختار، که خارج

چالش های سازمانی

مالکیت و کنترل: در بررسی های انجام شده [۶]، نشان داده شده است که اغلب مالک پروژه های تحلیل کلان داده ها، تیم هوش تجاری و انبار داده^۸ را از طریق یک تیم فنی واحد رهبری می کنند که پیکربندی مناسبی برای پروژه های تحلیل کلان داده نیست. در واقع پروژه های مرتبط با تحلیل کلان داده ها به عنوان یک ابتکار فناوری در این تیم ها در نظر گرفته نمی شود، بلکه بیشتر به عنوان یک برنامه تجاری که نیاز به دانش فنی دارد، در نظر گرفته می شود.

کمبود مهارت: در واقع، چالش برانگیزترین موضوع در تعریف و اجرای پروژه های تحلیل کلان داده ها، یافتن یک تیم واجد شرایط است. در مقایسه با هوش تجاری، که بیشتر سازمان ها آن را در طول چندین دهه توسعه داده اند، تحلیل کلان داده ها به عنوان فناوری جدید در نظر گرفته می شود. تجزیه و تحلیل پیشرفته داده ها به متخصصانی با دانش عمیق در حوزه های مختلف، از علم داده، قوانین حفظ حریم خصوصی و نیز درک کسب و کار مخابراتی نیاز دارد.

6- Ownership and Control

7- Business Intelligent (BI)

8- Datawarehouse (DWT)

9- Skill Shortage

5- Relational Database Management System

فرصت‌هایی که کلان داده برای اپراتور فراهم می‌کند

در صنعت مخابرات، تحلیل کلان داده یک تغییر دهنده بازی محسوب می‌شود، زیرا به اپراتورها این فرصت را می‌دهد تا از مجموعه داده‌های جدید بهره‌برداری کنند و اطلاعات ارزشمندی را برای درک بهتر رفتار مشترکین استخراج کنند. در نتیجه، اپراتورها پیشنهادات هدفمندتری را ارائه می‌دهند، در نتیجه درآمدها را بهبود می‌بخشند و هزینه‌ها را کاهش می‌دهند. بدون شک راه‌حل‌های مبتنی بر تحلیل کلان داده‌ها، صرف نظر از سرعت تولید، ابزاری برای پردازش انواع مختلف داده‌ها (ساختاریافته و بدون ساختار) برای اپراتورهای مخابراتی فراهم می‌کند. این داده‌ها را می‌توان در قالب پروفایل مشتری عرضه کرد. ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی^{۱۰} می‌توانند پروفایل‌های مشتریان را بررسی کنند، مشترکین را براساس رفتارشان دسته‌بندی کنند و شاخص‌های مشتری مناسب را توسعه دهند. علاوه بر این، با کمک تحلیل کلان داده‌های مخابراتی می‌توان برنامه‌های تشخیصی قلب را توسعه داد.

زمینه‌های دیگری که با تحلیل کلان داده‌ها امکان پذیر است عبارتند از:

- بهبود کیفیت خدمات: اپراتورها می‌توانند بینش بهتری در مورد شبکه‌های خود به دست آورند تا آنها را پایدار، بهینه و مقیاس پذیر کنند.
- کیفیت تجربه^{۱۱} را می‌توان در هر نقطه تماس از طریق خدمات با کارایی بالا، بازخورد سریع و پیشنهادات شخصی بهبود بخشید.
- رصد برخط داده‌های تماس^{۱۲} برای تشخیص رفتارهای غیرمعمول
- مراقبت پیشگیرانه شبکه و تشخیص ناهنجاری
- تحلیل ترافیک شبکه همراه با تجزیه و تحلیل بلادرنگ نرخ تماس از دست رفته^{۱۳}، برای ارائه بهینه‌سازی مسیریابی تماس.
- تولید خودکار پیشنهادات براساس ترجیحات مشتری
- استفاده از رسانه‌های اجتماعی و داده‌های وب و تلفیق آنها با ایده‌های بازاریابی با هدف دستیابی به بازگشت سرمایه بهتر از طریق کمپین‌های بازاریابی
- معماری تحلیل کلان داده‌ها در اپراتور
- مدل ارائه شده در اپراتورهای مخابراتی [۷]، برای تحلیل کلان داده‌ها دارای چهار گام اصلی است:

گام اول: جمع‌آوری داده‌ها از سامانه پشتیبانی عملیات و سامانه پشتیبانی کسب و کار

گام دوم: تولید پروفایل مشترکین براساس داده‌های جمع‌آوری شده

گام سوم: تحلیل خط سیر مشترکین

گام چهارم: تحلیل رفتار مشترکین بر سرویس‌ها

گام اول: جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های تولید شده در سامانه پشتیبانی عملیات و سامانه پشتیبانی کسب و کار در یک بستر کلان داده جمع می‌شوند.

گام دوم: تولید پروفایل مشترکین

مهمترین اقدامی که در تولید پروفایل مشترکین انجام می‌شود، برچسب زدن آنهاست. هدف از برچسب زدن دسته‌بندی کاربران و تبدیل آن به رکوردهای قابل فهم برای ماشین است [۸-۱۰] علاوه بر این می‌توان از الگوریتم‌های خوشه‌بندی برای تحلیل پراکندگی سن و جنسیت مشترکین استفاده کرد. براساس نتایج داده کاوی برچسب و شاخص‌های مناسب، به مشترکین نسبت داده می‌شود. برچسب‌ها نشان دهنده علاقه، ترجیح و تقاضای کاربران برای محتوا است و شاخص‌ها، نشان دهنده سطح علاقه، سطح تقاضا و احتمال خرید است. مدل‌سازی مشترکین براساس برچسب شامل سه عنصر زمان، مکان و شخصیت است. داده‌های کاربران را در این مطالعه در دو دسته اصلی طبقه‌بندی می‌کنیم. دسته اول شامل داده‌های ایستا است. منظور از داده‌های ایستا آن دسته از اطلاعات کاربران است که با تغییر رفتار کاربر تغییر نمی‌کند، مانند اطلاعات پایه‌ای کاربر (وابسته به شبکه اپراتور نیست) و اطلاعات شبکه‌ای کاربر. این دسته از داده‌ها تغییرات کم و آهسته‌ای در زمان دارند (نام کاربر، جنسیت کاربر، نوع سیمکارت، نوع شبکه، ...).

دسته دوم شامل داده‌های پویا مرتبط با کاربر است. داده‌های پویا به آن دسته از داده‌هایی اطلاق می‌شود که به تغییر رفتار کاربر اشاره دارد. برای نمونه هزینه قبض هر کاربر براساس تعداد پیام‌ها، زمان مکالمه، میزان ترافیک مورد استفاده و سرویس‌های ارزش افزوده در اختیار کاربر است که وابسته به رفتار کاربر در آن ماه است. در واقع ویژگی‌های رفتاری با ترجیحات کاربران برای استفاده از برنامه‌ها و سرویس‌ها در زمان و مکان‌های مختلف باعث تمایز در داده‌های پویا در بازه‌های زمانی مختلف می‌شود. این داده‌ها به صورت روزانه و ماهانه و بدون نظم مشخصی تغییر می‌کنند. بنابراین برای آشکارسازی رفتار مشترکین باید کلان داده‌ها را تحلیل کرد. شکل ۱، نمونه‌ای از دسته‌بندی داده‌های کاربران را در اپراتورهای مخابراتی نشان می‌دهد.

گام سوم: تحلیل خط سیر مشترکین

بعد از جمع‌آوری داده‌های مشترکین و دسته‌بندی آنها براساس پروفایل آنها، گام بعد تحلیل رفتار و خط سیر^{۱۴} مشترکین است. آنجا که منابع داده مخابراتی از نظر گستره جغرافیایی، بازه زمانی و دقت بر صنایع دیگر برتری دارد، از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های شبکه‌ها می‌توان به این سوال پاسخ داد که چه کسی، چه زمانی،

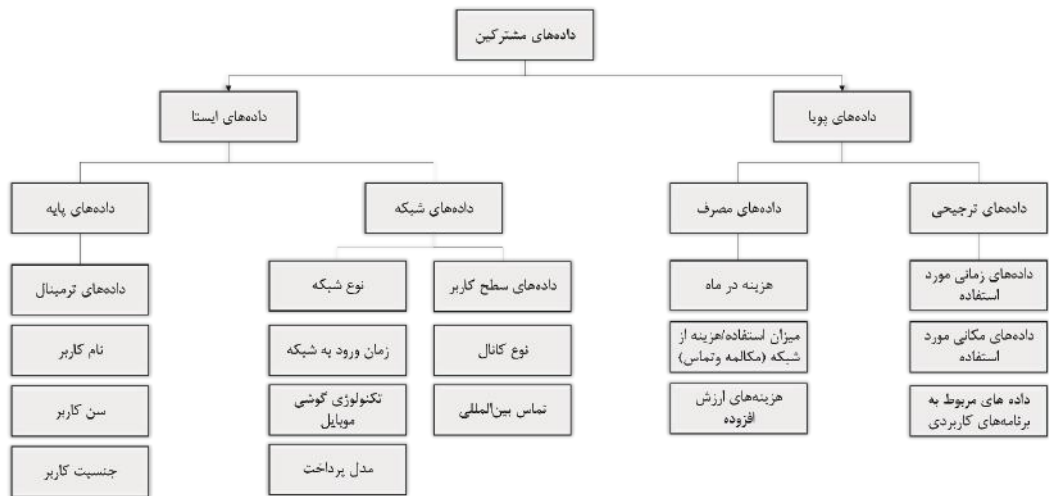
14- Trajectory

10- Communication Service Provider

11- Quality of experience

12- Call Data Record

13- Call Drop Rate



شکل ۱: نمونه‌ای از دسته‌بندی داده‌های مشترکین

می‌شوند. بنابراین، فرآیند توسعه «از اطلاعات داده‌ها به دانش و نهایتاً تا هوشمندی» تنها با جمع‌آوری و ادغام مسیرهای فردی و انجام تجزیه و تحلیل عمیق و داده کاوی [۱۱] قابل انجام است.

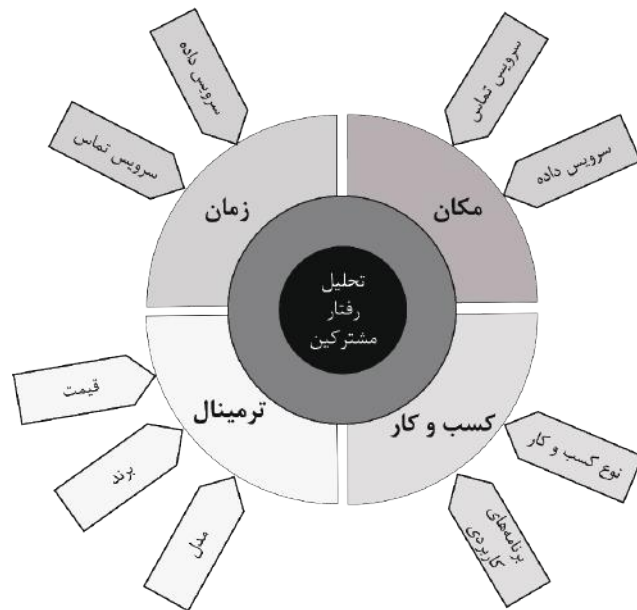
گام چهارم: تحلیل رفتار مشترکین

تحلیل رفتار مشترکین مهمترین تحلیل از دیدگاه داده کاوی است [۱۲] به این منظور لازم است مشخصه‌های پنهان رفتاری کاربر و ترجیحات آنها برای بهبود کیفیت سرویس‌ها، بهبود دید کاربران و ایجاد مزیت‌های رقابتی جدی برای اپراتورها بررسی گردد.

شرکت‌ها راه‌حل‌های مختلفی را برای جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل ترجیحات رفتاری کاربر ارائه می‌کنند [۱۳] به عنوان مثال ارائه‌دهندگان خدمات نرم‌افزاری بر بستر وب، از رفتارهای کلیک

کجا و چه چیزی را تجربه^{۱۵} کرده است. پاسخ به این سوال شامل چه کسی (سطح کاربر، جنسیت و سن کاربر، ARPU، کسب و کار و ..)، مکان (نقاط تجاری، مسیر و ..) و زمان، چه چیزی (کسب و کار، حجم کسب و کار، برنامه کاربردی و ..) و تجربه (ادراک کاربر، ادراک کسب و کار طبقه بندی شده و ..) است. در نهایت در این گام یک آرشیو پویا از هر کاربر تشکیل می‌شود که به رکوردهای خط سیر کاربران مشهور است. رکوردهای خط سیر کاربران فعالیت‌های آنها را ثبت می‌کند که نشان‌دهنده گرایش، ترجیحات و الگوی رفتاری فرد است.

امروزه کلان داده‌ها به عنوان روند کلی توسعه در نظر گرفته 15- Who, When, Where, What and Experience (4W&E)



شکل ۲: ابعاد مورد استفاده در معماری تحلیل کلان داده‌ها

- [4] Mahmoud, Magdi S., and Mutaz M. Hamdan. "Fundamental issues in networked control systems." *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica* 5.5 (2018): 902-922.
- [5] Malaka, Iman, and Irwin Brown. "Challenges to the organisational adoption of big data analytics: A case study in the South African telecommunications industry." *Proceedings of the 2015 annual research conference on South African institute of computer scientists and information technologists*. 2015.
- [6] Russom, Philip. "Big data analytics." *TDWI best practices report, fourth quarter 19.4* (2011): 1-34.
- [7] Zhang, Yong, et al. "A Novel Big Data Assisted Analysis Architecture for Telecom Operator." *2019 IEEE International Conferences on Ubiquitous Computing & Communications (IUCC) and Data Science and Computational Intelligence (DSCI) and Smart Computing, Networking and Services (SmartCNS)*. IEEE, 2019.
- [8] Xu, Lexi, et al. "Telecom big data based user offloading self-optimisation in heterogeneous relay cellular systems." *International Journal of Distributed Systems and Technologies (IJ DST)* 8.2 (2017): 27-46.
- [9] Shao, Guanglu, et al. "Telecom big data based user analysis and application in telecom industry." *International Conference on 5G for Future Wireless Networks*. Springer, Cham, 2017.
- [10] Liu, Yu, et al. "A novel power control mechanism based on interference estimation in LTE cellular networks." *2016 16th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT)*. IEEE, 2016.
- [11] Chao, Kun, et al. "A novel big data based telecom user value evaluation method." *1st International Congress on Signal and Information Processing Networking and Computers*. 2016.
- [12] Cheng, Xinzhou, et al. "A novel big data based telecom operation architecture." *1st International Conference on Signal and Information Processing, Networking and Computers*. 2016.
- [13] Cheng, X. "Digging Big Data: Telecom Data Description, Mining and Application." *China Machine Press* (2019).

کاربران در مرورگر وب استفاده می‌کنند. ارائه‌دهندگان خدمات وب، سابقه مرور کاربران در وب سایت‌ها را به عنوان اساس تحلیل رفتار کاربران در نظر می‌گیرند. اپراتورهای مخابراتی رکورد های دسترسی به شبکه را برای تحلیل رفتار مشترکین استفاده می‌کنند. در مقایسه با ارائه‌دهندگان سرویس‌های نرم‌افزاری و ارائه‌دهندگان خدمات وب، اپراتورها طیف وسیع‌تری از داده‌های رفتار خدمات را ثبت می‌کنند. بنابراین تحلیل رفتار و ترجیحات کاربر بر اساس تجزیه و تحلیل آماری داده‌های اپراتور، جامع‌تر است. تحلیل رفتار مشترکین بر اساس داده‌های اپراتور در چهار بعد قابل تعریف است که در شکل ۲، نشان داده شده است.

ترجیحات زمانی: با توجه به داده‌های مربوط به خدمات داده و تماس در یک دوره زمانی پیش فرض، خلاصه می‌شوند (به عنوان مثال، صبح زود، صبح، ظهر، بعداز ظهر، عصر، اواخر وقت، شب، نیمه شب)

ترجیحات مکانی: بر اساس اطلاعات مکانی که تجهیزات رادیویی در خدمات تماس و داده تولید می‌کنند، می‌توان سرویس دهی در سطوح مختلف تکنولوژی (2/3/4G) را به مشترکین ارزیابی کرد. ترجیحات پایانه‌ای: انتخاب برند، مدل، نوع و قیمت گوشی‌هایی که مشترکین استفاده می‌کنند، یکی دیگر از عواملی است که در رفتارشناسی مشترکین موثر است.

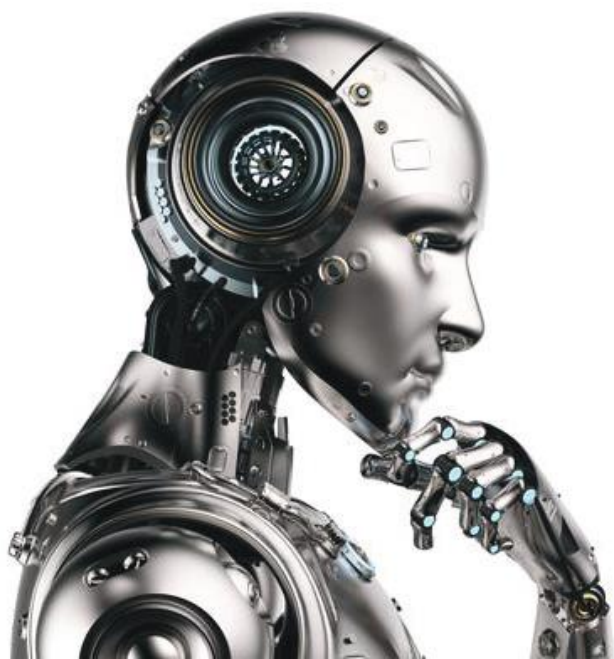
ترجیحات کسب و کاری: بر اساس انواع سرویس‌ها و برنامه کاربردی مرورگر، ابزار دانلود، پیام‌رسان‌ها و غیره می‌توان میزان نفوذ استفاده از ابزارهای مختلف در کسب کارها را تحلیل کرد.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه به تحلیل کلان داده‌های صنعت مخابرات پرداختیم. چالش‌ها و فرصت‌هایی که اپراتورهای مخابراتی به واسطه این موضوع با آن مواجه هستند را برشمردیم و نهایتاً یک معماری نوین برای تحلیل کلان داده‌های مخابراتی را معرفی کردیم. همانطور که اشاره شد در این معماری، داده‌های OSS و BSS جمع‌آوری می‌شوند. بر اساس این داده‌ها پروفایل هر کاربر ترسیم می‌شود. سپس با استفاده از نتایج تحلیل پروفایل و خط سیر مشترکین و رفتار مشترک در چهار بعد زمان، مکان، ترمینال و کسب و کار تحلیل می‌شود.

منابع

- [1] Bughin, Jacques. "Reaping the benefits of big data in telecom." *Journal of Big Data* 3.1 (2016): 1-17.
- [2] Goasduff, L. "Gartner says business intelligence and analytics leaders must focus on mindsets and culture to kick start advanced analytics." Retrieved on May 12 (2015): 2017.
- [3] Kastouni, Mohamed Zouheir, and Ayoub Ait Lahcen. "Big data analytics in telecommunications: Governance, architecture and use cases." *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences* (2020).





هوش مصنوعی در خدمت اپراتورهای مخابراتی



فاطمه بهادری

کارشناس ارشد
مهندسی برق مخابرات
از دانشگاه شهید بهشتی
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

علی‌رغم مطرح شدن رویکردهای متعدد در زمینه هوشمندسازی کسب و کارها و صنایع در سال‌های اخیر که حتی تعاریفی نظیر بازمهندسی فرآیندها را نیز در بر می‌گیرند، محقق شدن تحول دیجیتال در آینده‌ای نزدیک مستلزم تحقق اتصال هوشمند در نتیجه هم‌افزایی هوش مصنوعی و 5G خواهد بود. در این بین، هوش مصنوعی منبع کلیدی تحول و عینیت‌بخشی به ظرفیت‌های ایجاد شده در نتیجه ارائه اتصال فوق پهن‌بند و اینترنت اشیا انبوه در قالب 5G است و عمق بهره‌برداری از آن، عامل تعیین‌کننده مزیت رقابتی کسب و کارها در صنایع مختلف و خلق ارزش در اقتصادها و جوامع در سراسر جهان خواهد بود. با این حال، اپراتورهای مخابراتی غالباً در به کارگیری هوش مصنوعی پیشرفت محدودی داشته‌اند. از جمله موانع موجود در مسیر اپراتورها در به خدمت گرفتن هوش مصنوعی می‌توان به عدم اولویت‌دهی راهبردی به این موضوع در سطوح کلان و سیاست‌گذاری، کمبود سرمایه انسانی متخصص، محدودیت در منابع سرمایه‌گذاری و مقررات اغلب نامشخص و غیرشفاف در حوزه‌هایی نظیر حریم خصوصی افراد، مالکیت و بهره‌برداری از داده‌ها و محدودیت‌های مقرراتی در نرخ‌گذاری پویای خدمات، اشاره کرد. در این مقاله، ضمن دسته‌بندی حوزه‌های بهره‌برداری از هوش مصنوعی توسط اپراتورهای مخابراتی، چند مصداق عملیاتی کاربرد هوش مصنوعی توسط اپراتورها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

کلیدواژه: هوش مصنوعی، 5G، تحول دیجیتال، اینترنت اشیا، اپراتور مخابراتی، داده

(Al-as-a-service) استفاده می‌کنند. ایجاد درآمد در این حوزه‌ها به توانایی ایجاد مشارکت صحیح و گسترش حضور اکوسیستم بستگی دارد [۱][۲]

در این مقاله، به قابلیت‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی در شبکه‌های هوشمند می‌پردازیم که با توسعه نسل پنجم مخابرات سلولی به‌طور فزاینده‌ای برای سهولت خدمات و بهینه‌سازی فرایندها استفاده می‌شود.

بهره‌گیری از هوش مصنوعی؛ گام تحول آفرین اپراتورها در عملکرد داده‌محور

اپراتورهای مخابراتی برخلاف پیشرفت قابل توجه در ارائه خدمات برقراری اتصال پهن‌بند به مشتریان حقیقی و کسب و کارها، غالباً از سطوح پایینی از اتوماسیون بهره می‌برند. به‌طور مثال، براساس تحقیق صورت گرفته موسسه Analysis Mason در سال ۲۰۱۸ روی ۱۷۶ اپراتور مخابراتی، بیش از ۵۰ درصد آن‌ها تقریباً از هیچ نوع اتوماسیون بهره‌برداری نمی‌کرده‌اند. این در حالی است که در ادامه، این عملکرد سنتی تحت تأثیر دوروند کلان، قرار گرفته است: (۱) پیشرفت هوش مصنوعی و محقق شدن پتانسیل آن در کاهش هزینه‌ها و خلق جریان‌های درآمدی جدید؛ و (۲) پیچیدگی فنی ارائه خدمات 5G و نسل‌های پس از آن [۱]

همان‌طور که در مقدمه بدان اشاره شد، هوش مصنوعی یک مولد کلیدی ارزش اقتصادی است که این رشد ناشی از تأثیر این فناوری در مدیریت زمان و افزایش بهره‌وری نیروی کار، ایجاد نیروی کار مجازی جدید در قالب اتوماسیون هوشمند و خلق جریان‌های

اکثر مطالعات انجام شده در زمینه هوش مصنوعی، تأیید می‌کنند که این فناوری تأثیر اقتصادی قابل توجهی بر صنایع مختلف خواهد داشت. به‌طور مثال، مؤسسه جهانی مکنزی انتظار دارد که حدود ۷۰ درصد از شرکت‌ها حداقل یک نوع فناوری هوش مصنوعی را تا سال ۲۰۳۰ به کار گیرند و تخمین می‌زند که هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ تولید ناخالص داخلی جهانی را سالانه حدود ۱٫۲ درصد افزایش دهد. این امر عمدتاً از جایگزینی نیروی کار با اتوماسیون و افزایش نوآوری در محصولات و خدمات ناشی می‌شود. از سوی دیگر، تحقیقاتی که توسط شرکت مشاوره Accenture روی ۱۲ اقتصاد توسعه یافته انجام شده نشان می‌دهد که این فناوری تا سال ۲۰۳۵، نرخ رشد اقتصادی سالانه جهانی را دو برابر خواهد کرد [۱] و [۲]

به‌طور مشخص، شتاب هوش مصنوعی در صنعت موبایل در حال افزایش است و با توجه به فرصت‌های نوینی که هوش مصنوعی برای پیاده‌سازی تحول دیجیتال در دو حوزه اصلی تجاری (عملیات شبکه و تجربه مشتری) و ارائه خدمات جدید به مشتریان سازمانی ایجاد می‌کند، اپراتورهای پیشرو تمرکز ویژه‌ای بر این فناوری داشته‌اند. مدیریت اتوماسیون شبکه و دیجیتالی کردن تعاملات با مشتری، کاربردهای غالب در استقرار اولیه هوش مصنوعی هستند. برخی از اپراتورها همچنین از هوش مصنوعی برای راه‌اندازی محصولات و خدمات جدید (دستیارهای دیجیتال) و پلتفرم‌ها



خود کارسازی طراحی و مدیریت شبکه‌های متراکم و اتوماسیون سرتاسری که شبکه و عملیات فناوری اطلاعات را در بر می‌گیرد، موجب کاهش OPEX اپراتورهای مخابراتی شده و در بلندمدت با فراهم نمودن امکان نوآوری در تولید خدمات جدید و شخصی‌سازی شده برای گروه‌های مختلف مشتریان و بهبود کیفیت تجربه مشتریان، منجر به خلق درآمدهای جدید می‌شود. بهره‌گیری از هوش مصنوعی در راهبردهای تجاری اپراتورهای مخابراتی، در دو حوزه عملیات و خدمات محقق می‌شود (شکل ۱) [۴]

هوش مصنوعی متمرکز بر عملیات: در این کاربردها، از هوش مصنوعی در طراحی، بهینه‌سازی و عملیات شبکه برای کمک به تشخیص عیب یا تعمیر و نگهداری پیشگیرانه استفاده می‌شود که اپراتورها یا صاحبان صنایع را قادر می‌سازد تا از دارایی‌های فیزیکی خود به نحو مؤثرتری استفاده کنند.

درآمدی جدیدی ناشی از نوآوری در ارائه خدمات است. از سوی دیگر، صنعت تلکام با روند پیاده‌سازی و استقرار شبکه 5G مواجه است که از سال ۲۰۱۸ آغاز شده و در سطح جهانی در حال گسترش بوده و مدل سنتی اداره شبکه دیگر پاسخگوی نیازهای عملیاتی رو به رشد، پیچیدگی روزافزون و هزینه‌های عملیاتی 5G نیست. جهش شاخص‌های عملکرد کلیدی نسل پنجم در نرخ تبادل داده، تأخیر شبکه و مقیاس اتصالات، مستلزم چابکی بیشتر در زمینه عملیات و نگهداری^۱ و بهره‌برداری از قابلیت‌های فنی نظیر Massive MIMO و uplink and downlink decoupling است [۴]

اپراتورها چگونه از هوش مصنوعی بهره‌مند می‌شوند؟
به خدمت گرفتن هوش مصنوعی در کوتاه‌مدت با بهینه‌سازی و

2- Predictive Maintenance



1- Operation and Maintenance (O&M)



شکل ۱- کاربردهای هوش مصنوعی در دو گروه خدمات و عملیات [۴]



هوش مصنوعی؛ بُعد چهارم شبکه تلفن همراه

همان طور که می‌دانیم، 5G دارای سه بعد بنیادین پهنای باند بهبود یافته موبایل (eMBB)، ارتباطات فوق مطمئن و با تأخیر بسیار کم (URLLC) و ارتباطات ماشینی انبوه (mMTC) بوده و فناوری، برنامه‌ها و نوآوری‌های تجاری صنعت موبایل در دهه آینده بر این سه سناریوی کاربردی مهم متمرکز خواهند شد. اما شکوفاشدن اکوسیستم 5G در گرو به خدمت گرفتن AI به عنوان چهارمین بعد 5G است که به طور قابل توجهی کارایی مدیریت عملیات اپراتورها را بهبود می‌بخشد (شکل ۲) [۴]. در این راستا، برخی کاربردهای مهم هوش مصنوعی در شبکه‌های 5G را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

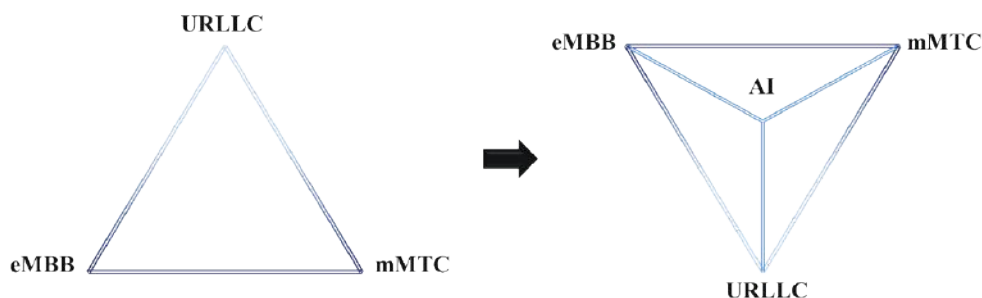
هوش مصنوعی در استقرار سایت‌های 5G

سناریوی استقرار سایت به کل فرآیند استقرار سایت از جمله برنامه‌ریزی و طراحی شبکه، طراحی سایت، آماده‌سازی اطلاعات پیکربندی، نصب سایت، راه‌اندازی و پذیرش اشاره دارد. سناریوهای استقرار سایت‌های رادیویی از پایه‌ای‌ترین فرآیندهای توسعه شبکه است که توسط اپراتورها صورت می‌پذیرد. تلاش‌های مهندسی

هوش مصنوعی متمرکز بر خدمات: هدف نهایی این دسته از کاربردهای هوش مصنوعی ارتقاء تجربه مشتری است. نمونه‌هایی از این کاربردها عبارت‌اند از: تبلیغات هوشمند، قیمت‌گذاری، بازاریابی و فروش داده‌محور، جلوگیری از ریزش و مهاجرت مشتری و استقرار دستیاران مجازی (مانند Tobi، چت‌بات اورنج-دویچه تلکام و دستیار مجازی Telefónica Aura).

در این میان، اپراتورهایی هستند که به صورت پیشرفته‌تری از هوش مصنوعی بهره می‌گیرند. مثلاً برخی از اپراتورها هوش مصنوعی را به عنوان یک پلتفرم پیاده‌سازی می‌کنند که می‌تواند توسط (عموماً) مشتریان تجاری به عنوان یک سرویس ابری استفاده شود. بعضی اپراتورها نیز از کلان داده‌ها و هوش مصنوعی برای پردازش داده‌های شبکه تلفن همراه و ارائه تحلیل استفاده می‌کنند و تحلیل‌های فراهم شده را ضمن رعایت اصول حفاظت از حریم خصوصی به عنوان سرویس به سازمان‌های طرف سوم مانند دولت، سازمان‌های برنامه‌ریزی ترافیک، ارائه دهندگان انرژی و سازمان‌های تجاری ارائه می‌دهند.

3- Churn



شکل ۲- هوش مصنوعی بُعد چهارم تحقق نسل پنجم [۴]

شبکه، پارامترهای مهندسی و اطلاعات نقشه تکیه دارد. پردازش اطلاعات و داده‌های ساختار یافته و استاندارد شده یک چالش حیاتی برای صنعت است. در این راستا، هماهنگی بین حلقه بسته بهینه‌سازی دامنه و حلقه بسته E2E باید بهبود یابد [۴]

ارائه خدمات پهن باند بی سیم

سرویس دسترسی ثابت از کاربردهای مهم در شبکه‌های 5G است. با این حال، مکانیسم ارائه خدمات پهن باند سیار و پهن باند ثابت متفاوت است. با توجه به پیچیدگی محیط شبکه بی سیم و تفاوت‌های CPE، پیش‌بینی پهنای باندی که باید به هر خانوار ارائه شود، قبل از تهیه آن دشوار است. با گردش کار معمولی، در برخی شرایط، مهندسان باید در محل اعزام شوند تا کیفیت سیگنال را اندازه‌گیری کنند، که به طور قابل توجهی بر سرعت ارائه خدمات و قابلیت بازاریابی دقیق تأثیر می‌گذارد.

ارائه خدمات شامل راه‌اندازی سریع سرویس پهن باند بی سیم و ارزیابی دقیق پس از راه‌اندازی و برنامه‌ریزی توسعه شبکه است. هدف از ارائه خدمات پهن باند بی سیم، تعادل خود کار چند سرویس، شناسایی مناطق ارزشمند به طور خود کار و توصیه برنامه‌ریزی شبکه بر اساس پیش‌بینی مشکل شبکه است. در این راستا، ارزیابی تجربه موثر و بهینه‌سازی کارایی استفاده از منابع، چالش اصلی اپراتور برای راه‌اندازی سریع خدمات با تجربه کاربری تضمین شده است [۴]

صرفه‌جویی در مصرف انرژی

مصرف برق سایت‌ها در صد بالایی از هزینه‌های OPEX شبکه را شامل می‌شود. اگرچه ترافیک شبکه در ساعات بیکاری به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد، تجهیزات همچنان به کار خود ادامه می‌دهند. در این راستا، حالت ایده‌آل اتوماسیون در مصرف انرژی سایت‌ها این است که اپراتورها مصرف برق را به صورت پویا با استفاده از ترافیک تنظیم کنند تا از اتلاف انرژی جلوگیری نمایند. مکانیسم کارآمد حاصل از صرفه‌جویی در مصرف انرژی به پیش‌بینی الگوهای ترافیک به صورت بلادرنگ بستگی دارد. به عنوان مثال، در محیط Multi-RAT، بدون اختلال در تجربه کاربری مشتریان، صرفه‌جویی هماهنگ انرژی را می‌توان از طریق پیش‌بینی دقیق ترافیک به دست آورد. در حال حاضر، بیشتر مکانیسم‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی بر اساس سیاست‌های خاموش کردن غیر پویا هستند. این در حالی است که فرایند صرفه‌جویی در مصرف انرژی باید با استفاده از ورودی‌های دیگر پویا باشد. برای مثال، قابلیت‌های پیش‌بینی ترافیک و راه‌اندازی آستانه پویا بر اساس یادگیری تقویتی ۵ می‌تواند به عنوان ورودی برای تحقق بهترین عملکرد صرفه‌جویی در مصرف انرژی استفاده شود [۴]

بسیاری برای تضمین استقرار به موقع سایت‌ها صرف نظر از این که سایت‌های جدید باشند یا موضوع ارتقاء سایت مدنظر باشد، مورد نیاز است. به خصوص با سناریوهای بسیار پیچیده احداث شبکه 5G، بهره‌گیری از قابلیت‌های اتوماسیون برای سرعت بخشیدن به استقرار شبکه و به دست گرفتن رهبری در بازار به موضوعی کلیدی تبدیل می‌شود.

هدف از اتوماسیون استقرار سایت، یک روند خود کار سازی سرتاسری ۴ شامل طراحی پارامترهای تبادل داده بر بستر رادیویی، تعیین سخت‌افزار متناسب با مشخصات فنی مورد نیاز و پیکربندی و پذیرش بدون نیاز به تست است.

اپراتورها به راه‌حلی برای بهبود کارایی استقرار نیاز دارند. در حال حاضر، بزرگترین چالش این است که شکاف‌هایی در گردش کار خود کار استقرار سایت وجود دارد که اغلب به مداخله دستی نیاز دارد. به عنوان مثال، هماهنگی طراحی سایت و نصب سایت، از جمله عملیاتی هستند که منجر به طولانی شدن زمان استقرار سایت شده و گاهی اوقات باعث بازدید غیر ضروری سایت می‌شود. امروزه اپراتورها همچنین باید هزاران پارامتر را برای مدیریت شبکه تلفن همراه مدیریت کنند. بنابراین، ضروری است که تحقق طراحی و پیکربندی ساده شده با معرفی قابلیت‌های اتوماسیون و استفاده از فناوری هوش مصنوعی در صنعت مورد توجه قرار گیرد [۴]

بهینه‌سازی عملکرد شبکه

با توجه به نیاز به استقرار گسترده ایستگاه‌های پایه برای فراهم نمودن پوشش دهی سراسری مناسب و ماهیت ذاتی متنوع محیط انتشار، سایت‌های مختلف در شبکه با سناریوهای متفاوت مواجه هستند. علاوه بر این، پارامترهایی نظیر مدل ترافیک و محیط کانال همیشه در حال تغییر هستند. به خصوص با ظهور 5G، این شبکه با نیازهای جدیدی از خدمات متنوع روبرو است. بنابراین، راه حل شبکه باید به اندازه کافی انعطاف پذیر باشد تا بتواند با شرایط پیچیده مواجه شده و همچنین انتظارات تجربه کاربران نهایی را برآورده کند.

فرآیند بهینه‌سازی عملکرد شبکه شامل نظارت و ارزیابی شبکه، تجزیه و تحلیل ریشه‌ای مشکلات عملکرد، تجزیه و تحلیل بهینه‌سازی، تصمیم‌گیری، اجرا، ارزیابی مجدد و تأیید است. قابلیت اتوماسیون را می‌توان با استفاده از فناوری هوش مصنوعی به تدریج بهبود بخشید.

هدف از بهینه‌سازی عملکرد شبکه، تنظیم پارامترهای شبکه به صورت پویا بر اساس آگاهی از سناریو و پیش‌بینی است. با اتوماسیون، روند تغییر سناریو را می‌توان درک کرده و پیکربندی شبکه را به صورت بلادرنگ برای دستیابی به عملکرد بهینه تنظیم نمود.

امروزه، نظارت و تحلیل KPI در سطح شبکه بسیار مهم است و بر تجزیه و تحلیل چند بعدی اطلاعات شبکه، از جمله داده‌های

نتیجه‌گیری و سخن آخر

هدف اصلی معرفی و به خدمت گرفتن 5G، رشد اقتصاد دیجیتال در تمامی صنایع است. در این میان، با توجه به نقش محوری اپراتورهای تلفن همراه در این مسیر باید پذیرفت که هوشمندسازی صنایع و کسب و کارها بدون تحقق اپراتور مخابراتی هوشمند و با تکیه بر روندهای سنتی ارائه خدمات محقق نخواهد شد. شبکه‌های موبایل برای پاسخ به نیازهای نوین کاربران باید انعطاف‌پذیرتر بوده و قادر باشند در جایگاه سکوی توانمندساز صنایع و کسب و کارها در شکل‌گیری مشارکت‌های جدید و نوآورانه ایفای نقش نمایند. عینیت‌بخشی به این بلوغ، در گرو تقاطع هوش مصنوعی و 5G و تحقق اتصال هوشمند است. اگرچه امروزه این امر در سطح محدود و غیرگسترده ممکن شده است، ولی همگرایی عملیاتی این فناوری‌ها مستلزم درک مشترک تمامی ذی‌نفعان اثرگذار و حرکت همگرای آنان در راستای تحقق اهداف مرتبط است. استقرار و بهره‌برداری از هوش مصنوعی یک مسیر چندساله برای اپراتورهاست، اما نقطه شروع این مسیر، همین اکنون است. باید به خاطر داشت که عوامل

متعددی استقرار هوش مصنوعی را کند یا تسریع کرده و موفقیت استراتژی‌های اپراتور در بهره‌گیری از هوش مصنوعی را تعیین می‌کنند. برخی از این عوامل تسریع‌کننده شامل پذیرش و آزمایش هوش مصنوعی در روندهای داخلی و فرآیندهای بروکراتیک، ارائه آن به بازار، اتخاذ رویکرد مشتری‌محور و داده‌محور با هدف ایجاد مزیت رقابتی و اتخاذ رویکرد مبتنی بر نوآوری باز برای مشارکت ذی‌نفعان هستند.

منابع

- [1] McKinsey & Company, The potential value of AI and how governments could look to capture it, 2022.
- [2] European Parliamentary Research Service, Economic impacts of artificial intelligence (AI), 2019.
- [3] PWC, What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?, 2021.
- [4] GSMA, AI & Automation, 2019.



بینش فناوری

Technology Insight

TECH
NEWS



هوش مصنوعی
در چرخه اشتیاق و انتظار

۸۲

دوران تکاملی هوش مصنوعی
سناریوهای آینده

۷۶



مینا هاشمیان

دکتر ابرق - مخابرات
(سیستم)
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

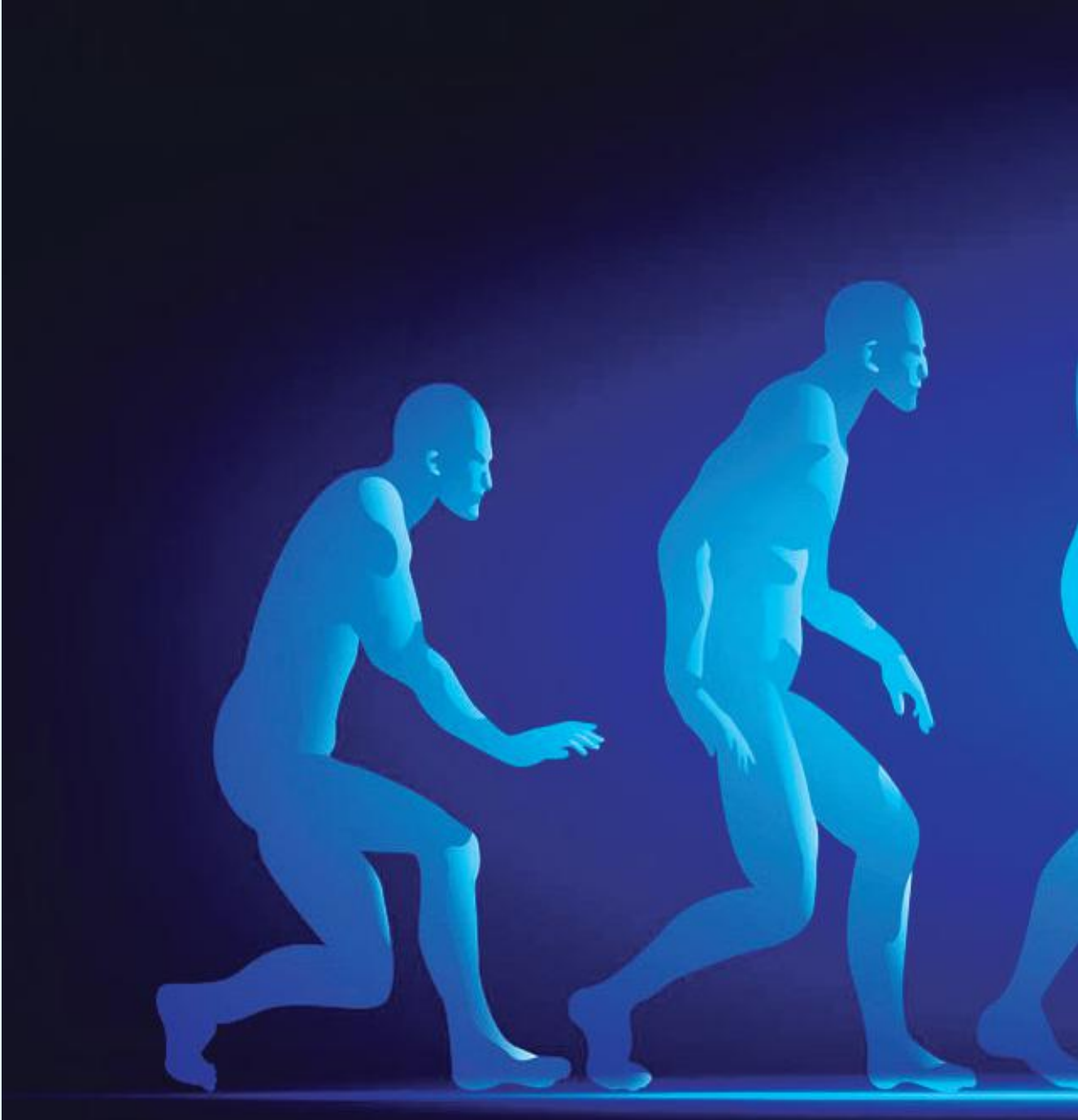


آینده پژوهی فناوری هوش مصنوعی

دوران تکاملی هوش مصنوعی سناریوهای آینده

هوش مصنوعی یکی از فناوری‌های کلیدی و اثرگذار بر جوامع و خلق نوآوری است. هوش مصنوعی ظرفیتی گسترده برای تغییر زندگی انسان‌ها و تحول‌های شگرف در ابعاد مختلف فردی، گروهی، سازمانی و حکومتی دارد. در آینده بسیار نزدیک به همان اندازه که صنعت فناوری اطلاعات از این فناوری متأثر می‌شود، بسیاری از صنایع دیگر نیز به آن متکی خواهند بود. در این شرایط، آینده پژوهی فناوری هوش مصنوعی می‌تواند سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری دولتی و خصوصی پیرامون توسعه، پذیرش و تنظیم‌گری فناوری هوش مصنوعی را هدایت نماید. در همین راستا با توجه به اهمیت آینده پژوهی، در مقاله حاضر دیدگاه‌ها و سناریوهای مطرح در خصوص آینده فناوری هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفته است.

کلیدواژه‌ها: روند توسعه هوش مصنوعی، آینده پژوهی، سناریوها



آن برنامه‌ریزی می‌کنند. صنعت ارتباطات، یکی از صنایع در حال رشد در جهان است. از زمان معرفی تلفن در سال ۱۸۷۶، این صنعت مجموعه‌ای از نوآوری‌های فزاینده را پشت سر گذاشته است. اولین کاربرد هوش مصنوعی در ارتباطات، در دهه ۱۹۸۰ انجام شد و تمرکز آن بر سیستم خیره بود [۳]. نرم‌افزارهای کاربردی هوش مصنوعی نیز برای بهبود عملیات و نگهداری شبکه‌ها و خدمات ارتباطاتی به کار گرفته شدند. پس از سال ۲۰۰۰، تمرکز صنعت ارتباطات از خدمات اولیه تلفن و اینترنت به شبکه‌های مجهز به فناوری پیشرفته و داده‌محور تغییر یافت [۱]. این تغییر، منجر به تغییر خدمات از تماس صوتی به ویدئو و داده شد. اپراتورها در جهان به کشف کاربرد فناوری هوش مصنوعی اقدام کردند و در برخی از زمینه‌ها به نتایج خوبی دست یافته‌اند؛ برای مثال، AT&T در حال بررسی چگونگی استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی در فعال‌سازی پهنابندها (هواپیماهای بی‌سرنشین) به منظور بررسی، تعمیر ایستگاه‌ها و دکل‌های مخابراتی است [۱]

هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۶، به عنوان رشته‌ای دانشگاهی با اهداف و مأموریت‌هایی خاص ظهور کرد. تحقیقات اولیه هوش مصنوعی به شدت از فلسفه، نظریه‌های منطق و تخیل متأثر بود. بعدها دامنه هوش مصنوعی به کاربرد، تأثیرات، جلوه‌ها و موقعیت‌های استفاده تغییر یافت. آن چنان که در نگاره ۱ نمایان است دوران تکاملی هوش مصنوعی شامل مراحل به شرح زیر بوده است: مرحله نوزادی (۱۹۵۶-۱۹۸۰)؛ مرحله صنعتی شدن (۱۹۸۰-۲۰۰۰)؛ و مرحله شکوفایی (۲۰۰۰-۲۰۱۸) [۱]

توسعه سریع هوش مصنوعی عمیقاً جهان را تغییر می‌دهد. با این حال، کاربرد هوش مصنوعی با موارد استفاده واقعی آن هنوز فاصله زیادی دارد. گزارشات حاکی از این است که تا سال ۲۰۱۸، فقط چهار درصد از شرکت‌ها در زمینه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری و آن را به کار می‌گرفتند [۲]. بیشتر شرکت‌ها هنوز هوش مصنوعی را نظاره و برای



SK در کره جنوبی از یادگیری ماشینی برای تحلیل ترافیک شبکه، شناسایی و تشخیص ناهنجاری‌ها و تقویت عملیات شبکه استفاده می‌کند. بررسی‌ها نشان می‌دهد مطالعات گسترده و عمیقی پیرامون بکارگیری راهکارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای حل مسائل شبکه‌های مخابراتی در حال انجام است [۴]. پذیرش هوش مصنوعی در این عرصه به‌سادگی پذیرش افزونه‌ها و بازی‌ها نیست. راهبرد توسعه هوش مصنوعی، از جمع‌آوری داده‌ها تا طراحی معماری سازمانی و چگونگی اولویت‌بندی پروژه‌های هوش مصنوعی، به‌اندازه خود فناوری هوش مصنوعی پیچیده است.

آینده‌های متصور برای فناوری هوش مصنوعی

آینده پژوهی در حوزه فناوری هوش مصنوعی از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. مطالعه اوربنک و همکارانش (۲۰۲۱)، تصویری از آینده هوش مصنوعی و یادگیری ماشین با توصیف چهار موج به شرح زیر ارائه می‌کند [۵]:

موج اول: رویدادهای گذشته تاکنون هوش مصنوعی را در بر می‌گیرد.

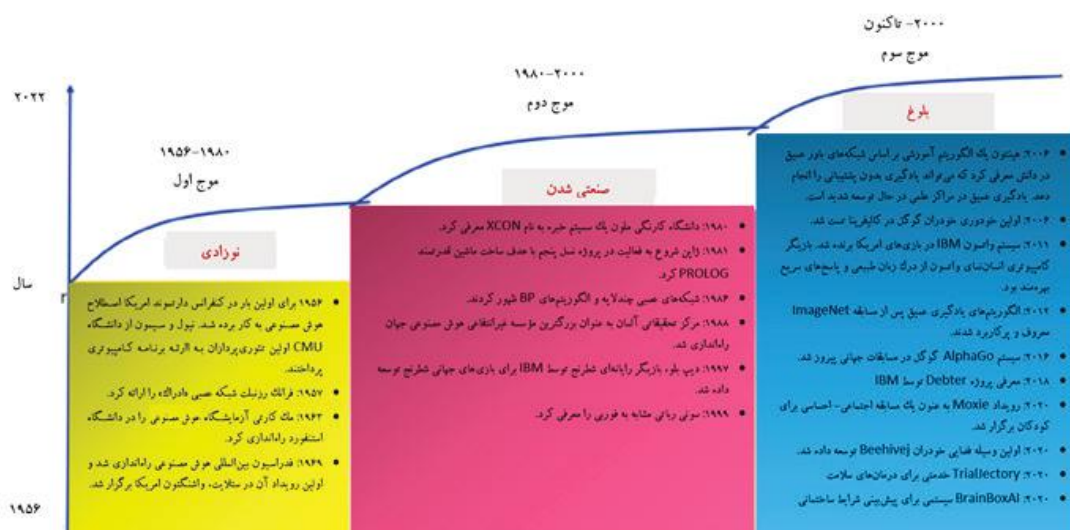
موج دوم: پیشرفت‌هایی در یادگیری ماشین، به‌ویژه معماری‌های شبکه‌های عصبی عمیق مشاهده می‌شود و همچنین، افزایش تصاعدی در توان محاسباتی موجود و دسترسی به مجموعه‌های کلان داده میسر می‌گردد. انتظار می‌رود این روند در ۵ سال آینده ادامه یابد و مزایای بیشتری را برای حوزه‌های کاربردی تخصصی‌تر به‌ارمغان بیاورد.

موج سوم: یکپارچگی اطلاعات زمینه‌ای و دانش رایج را در بر می‌گیرد که در ۱۰ سال آینده، احتمالاً رخ خواهد داد.

موج چهارم: حرکت به‌سوی هوش هم‌تراز انسان است که بازه زمانی برآوردی برای آن تا ۲۰۴۰ خواهد بود.

تأمل بیشتر در مورد آینده هوش مصنوعی ایده‌ها و سناریوهای متنوعی را ایجاد می‌کند. در نگاه اتوپیا با حضور ماشین‌های متفکر فوق‌هوشمند مشکلاتی حل می‌شوند که پیشتر حل آنها برای

انسان‌ها بسیار سخت بود؛ از چالش‌های مدیریت زیست‌محیطی و پایداری گرفته تا منابع انرژی پیشرفته، روش‌های تولید، انواع جدید ارتباطات غیر خشونت‌آمیز و دنیای جدید سرگرمی، پیشرفت‌های پزشکی و زیستی که وحشتناک‌ترین بیماری‌ها و حتی پیری و مرگ را مداوم می‌کند [۶]. هرچند، در اهداف دیستوپایی، ارتش‌های رباتیک، کارآمد و کاملاً



نگاره ۱. بزنگاه‌های تاریخی توسعه هوش مصنوعی [۱]



تأثیر بالقوه آن بر آینده ما را بسیار دشوار می‌کند. این مهم فقط به توسعه خود فناوری مربوط نمی‌شود، بلکه به توسعه محیط سیاسی و اجتماعی-اقتصادی آن نیز مربوط می‌شود. برای مثال، در شرایطی که در حال حاضر حجم بی‌سابقه‌ای از داده‌ها جمع‌آوری می‌شود، چه مقدار از آن داده‌ها برای الگوریتم‌ها رایگان خواهند بود؟ آیا قوانین و مقرراتی در مورد طراحی و استفاده از الگوریتم‌ها وجود خواهد داشت؟ آیا قدرت زیاد شرکت‌های بزرگ فناوری که دانش هوش مصنوعی در جهان را کنترل می‌کنند، محدود خواهد شد؟ دولت‌ها در کل این فرایند چه نقشی خواهند داشت: محرک‌های نوآوری بی‌حد و حصر یا حامیان حریم خصوصی و اخلاق هوش مصنوعی؟ پرسش‌های زیادی و در نتیجه سناریوهای متعددی برای توسعه هوش مصنوعی وجود دارد و می‌توان گفت: آینده کاملی برای هوش مصنوعی وجود ندارد [۷]

باید توجه داشت که ماهیت هوش مصنوعی و محیط سیاسی آن، پیش‌بینی‌ها را دشوار می‌کند. پیش‌بینی توسعه فناوری هوش مصنوعی همه‌منظوره، دشوارتر از پیش‌بینی تغییرات فناوری با برنامه‌های خاص، مانند برخی از فناوری‌های نوظهور دیگر چون واقعیت مجازی یا هواپیماهای بی‌سرنشین است. ماهیت کلی هوش مصنوعی و این واقعیت که کاربردهای بی‌شماری دارد، نااطمینانی‌های متعددی را ایجاد می‌کند و تصویر ما از آینده پیچیده می‌کند. در گزارش PWC، دو نااطمینانی پیرامون آینده هوش

فاقد شفقت در هر زمینه با فراوانی زیاد وجود دارند. در این حالت، آینده از سوی شمار اندکی فرد تشنه قدرت، ظالم و با ناامیدی عمومی از آزادی یا انقلاب تسخیر شده است. بدتر از آن، اگر سیستم‌های مصنوعی فوق‌هوشمندی بسازیم و نتوانیم آنها را با منافع بشریت هماهنگ کنیم، ممکن است فرایندی از بهینه‌سازی بی‌امان را ایجاد کنیم که (به تدریج یا به سرعت) سیاره ما را به محیطی غیرقابل سکونت برای انسان تبدیل می‌کند [۶]

خطر تصویرسازی اتوپایی و دیستوپاییی افراطی از آینده فناوری آن است که چیزی را ترسیم می‌کنند که درو اندی، زیست‌شناس، آن را «لوله عذاب نصف و نیمه» می‌نامد؛ نوعی از پویایی که در آن تمام توجه بر روی این دیدگاه‌های افراطی متمرکز می‌شود؛ از این رو، توجه به فضاهاى مختلف و پیچیده مابین این حالت‌های افراطی ضروری است.

در این انقلاب فناوری، انسان صرفاً نظاره‌گر نیست. از میان آینده‌های پیش‌رو، آینده‌هایی خواهند بود که خودمان ساخته‌ایم؛ عاملان یا منفعلان. برای انجام اقدامی معنادار، باید با گستره‌ای از جایگزین‌ها، نقاط مداخله، نقشه‌ای از بازیگران قدرتمند و چارچوب‌های نقد آماده باشیم.

به طور کلی پیش‌بینی آینده هوش مصنوعی دشوار است. هوش مصنوعی تحول‌آفرین‌ترین فناوری چند دهه اخیر است. ماهیت همه‌منظوره این فناوری، مانند برق یا اینترنت، درک کامل میزان

مصنوعی به شرح زیر مطرح شده است [۷]:

۱- مقررات محتاطانه در مورد هوش مصنوعی یا تمرکز بر نوآوری:

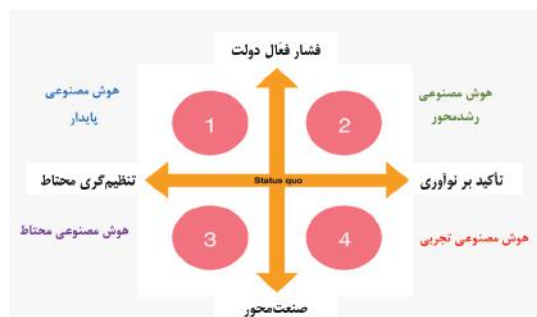
داده‌ها رکن اصلی توسعه هوش مصنوعی هستند. داده‌ها باید در دسترس و قابل استفاده برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی باشند. این امر مقررات حفظ حریم خصوصی داده‌ها را در خط مقدم همه ابهامات تعیین‌کننده آینده هوش مصنوعی قرار می‌دهد.

۲- فشار فعال دولت یا هوش مصنوعی مبتنی بر صنعت:

موضوعی که دولت‌ها در قبال هر فناوری در حال توسعه اتخاذ می‌کنند، اثری بسیار قوی بر آثار نهایی آن فناوری دارد. در حالی که تنظیم‌گران مرزهای گسترده‌تری را برای توسعه و کاربرد هوش مصنوعی از سوی کسب و کارها تعیین می‌کنند، دولت‌ها وظیفه‌ای سنگین و نقشی اثرگذار خواهند داشت و ابزارهای گسترده‌تری برای اثرگذاری بر آینده هوش مصنوعی در اختیار دارند. دولت‌های می‌توانند زمینه‌های تمرکز را برای هوش مصنوعی تعیین کنند؛ همچون: چه حوزه‌هایی را تشویق کنند؛ چگونه تحقیق و نوآوری را پیش ببرند؛ چگونه بر پذیرش کاربر و توسعه استعدادها اثر بگذارند. سطح مشارکت آنها می‌تواند بسیار متفاوت باشد؛ (از ساختاری کاملاً آزاد که در آن دولت‌ها کنترلی اندک دارند یا اصلاً کنترل ندارند، تا مشارکت فعال با راهبردهای ملی، برنامه‌های تشویقی و سرمایه‌گذاری‌های مستقیم). دولت‌های متعددی در حال شکل‌دهی راهبردهای ملی هوش مصنوعی هستند. این راهبردها معمولاً شامل تعهد بلندمدت به سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی هستند. اغلب این طرح‌ها بسیار جدید هستند و نمی‌توان گفت که چه تأثیری خواهند داشت؛ از این رو، نقش دولت را به عنوان یک نااطمینانی کلیدی می‌توان در نظر گرفت. دولت‌ها می‌توانند مقدار پولی که برای هوش مصنوعی خرج می‌شود را افزایش دهند و می‌توانند نقشی فعال در تعیین محل سرمایه‌گذاری داشته باشند؛ همچنین، می‌توانند با توسعه یا محدود کردن حوزه نفوذ شرکت‌های بزرگ فناوری، اثرگذار باشند. با توجه به دو نااطمینانی بیان‌شده، چهار سناریو احتمالاً آینده فناوری هوش مصنوعی را شکل می‌دهد [۷]

نقاط تمرکز سناریوهای پاسخ به سؤالاتی به شرح زیر است:

هوش مصنوعی چگونه توسعه می‌یابد؛ تمرکز دولت‌ها و تنظیم‌گران بر چیست؛ ساختار بازار چگونه خواهد بود؛ تأثیر کلی استفاده از هوش مصنوعی بر اقتصاد، صنایع و مصرف‌کنندگان چه خواهد بود. نگاره ۲، این چهار سناریو را با چشم‌اندازی از سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد.



نگاره ۲. سناریوهای آینده هوش مصنوعی [۷]

سناریو ۱- هوش مصنوعی پایدار:

در این سناریو، دولت موضع محافظه کارانه خود را در مورد مقررات

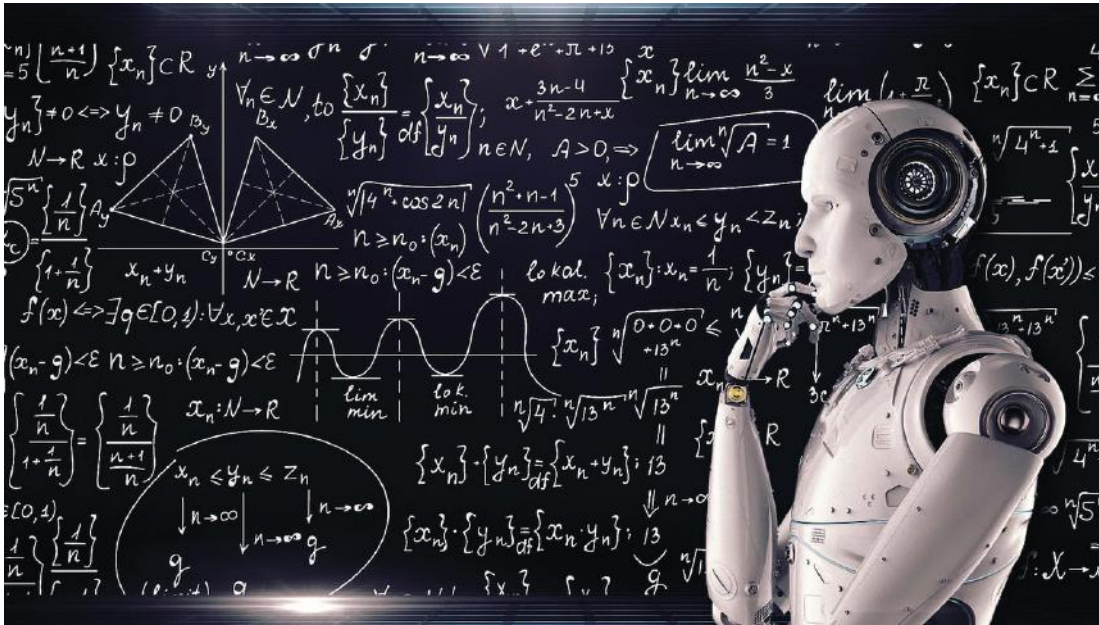
هوش مصنوعی حفظ خواهد کرد. قوانین حفظ حریم خصوصی داده‌ها به طور دقیق تفسیر می‌شوند و حریم خصوصی افراد را در مرکز همه بحث‌ها حتی به قیمت تأخیر در نوآوری حفظ می‌کنند. بندهای بیشتری به مقررات اضافه می‌شود؛ شرکت‌هایی که بیش از حد از دستورالعمل‌ها دور می‌شوند، جریمه‌های سنگینی خواهند داشت و هزینه‌های مربوط به هوش مصنوعی را افزایش می‌دهند. مقررات محتاطانه به سکوی گردهمایی داده‌ها محدود نمی‌شود و دستورالعمل‌های خاصی در رابطه با الگوریتم‌ها نیز ظاهر می‌شود. همزمان با فشار دولت در ایجاد مقررات محتاطانه و افزایش هزینه‌های توسعه و انطباق برای شرکت‌ها، برخی از ظرفیت‌های رشد هوش مصنوعی محدود می‌شود.

سناریو ۲- هوش مصنوعی رشد محور:

در این سناریو نقش دولت در توسعه و پذیرش هوش مصنوعی بسیار فعال خواهد بود. این امر شامل تدوین سیاست‌های ملی هوش مصنوعی، راه‌اندازی نهادهای اجرایی با مسئولیت‌های خاص برای پیشبرد هوش مصنوعی، توسعه مهارت‌های لازم با همکاری دانشگاه‌ها، حمایت از تحقیقات و سرمایه‌گذاری فعال در توسعه هوش مصنوعی است. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های افزایش حریم خصوصی برای اطمینان از مزیت رقابتی انجام می‌شود. علاوه بر نقش فعال دولت در تحریک هوش مصنوعی، این سناریو رویکردی انعطاف‌پذیر از تنظیم‌گرها در زمینه هوش مصنوعی را در نظر می‌گیرد: مقررات تسهیل‌کننده به نوآوران اجازه آزمایش و هدایت سرمایه‌گذاری‌ها را در جهت درست می‌دهد.

سناریو ۳- هوش مصنوعی محتاط:

بارویکرد نظارتی محتاطانه در این سناریو، تنظیم‌گران به اعمال دیدگاه نظارتی محتاطانه خود در مورد هوش مصنوعی، از استفاده از داده‌ها و حریم خصوصی گرفته تا الگوریتم‌ها و تأثیر آنها، ادامه می‌دهند. همانطور که آموخته‌های حاصل از توسعه و استفاده از هوش مصنوعی افزایش می‌یابد، تنظیم‌گران به طور مستمر در استانداردها تجدیدنظر می‌کنند و مصرف‌کنندگان را در مرکز راهبرد خود نگه می‌دارند. در حالی که توسعه هوش مصنوعی به بازار واگذار می‌شود، همچنان سهم قابل توجهی در مدیریت سیاست‌های هوش مصنوعی از سوی دولت‌ها وجود خواهد داشت. در این سناریو، دولت‌ها بازار هوش مصنوعی مبتنی بر صنعت را تشویق می‌کنند و به طور فعال به توسعه هوش مصنوعی نمی‌پردازند. این می‌تواند به معنای سرمایه‌گذاری اندک یا بی‌هدایت دولت در هوش مصنوعی باشد. از سویی، شرکت‌ها با هزینه‌های انطباق بالایی سر و کار دارند. محدودیت‌های نظارتی بر روی داده‌ها و الگوریتم‌ها، تقریباً به طور مستقیم بر توسعه و امکان‌سنجی در مقیاس بزرگ برنامه‌های کاربردی جدید تأثیر می‌گذارد؛ زیرا، شرکت‌های فناوری، استارت‌آپ‌ها و متصدیان را به طور یکسان مجبور می‌کند تا به دقت به بررسی حوزه‌هایی بپردازند که در آن سرمایه‌گذاری می‌کنند. بررسی دقیق حوزه‌های سرمایه‌گذاری به دلیل فقدان مشوق‌های دولت و مراحل تحقیق و توسعه بالقوه گران‌قیمت و مقررات سخت‌گیرانه به معنای هزینه‌های بالای انطباق، تعیین‌کننده خواهد بود. هر حوزه کاربردی جدید هوش مصنوعی ابتدا باید مورد ارزیابی قرار گیرد تا



برخور دارند؛ در حالی که توسعه سایر موارد بی توجه به مزایای اجتماعی آنها متوقف می‌شود.

نتیجه‌گیری

پیش‌بینی آینده فناوری هوش مصنوعی موضوعی چالش برانگیز و بااهمیت است. در همین راستا پژوهشگران و مؤسسه‌های تحلیلی و مشاوره‌ای در سراسر جهان به تصویرسازی از آینده هوش مصنوعی به شیوه‌های گوناگون پرداخته‌اند. تحلیل‌ها و دست‌بندی‌های متفاوتی از آینده هوش مصنوعی مطرح شده است؛ در این مقاله، مهم‌ترین یافته‌ها و سناریوهای آینده هوش مصنوعی ارائه شدند. امید است یافته‌های این پژوهش در خصوص تنظیم سیاست‌ها و طرح اقدامات پیرامون نحوه توسعه هوش مصنوعی در کشور یاری رساند.

منابع

- [1] H. Chen, L. Li, and Y. Chen, "Explore success factors that impact artificial intelligence adoption on telecom industry in China," *Journal of Management Analytics*, vol. 8, no. 1, pp. 36–68, 2021
- [2] CAICT and Gartner, "2018 World Artificial Intelligence Industry Development Blue Book," in *2018 World Artificial Intelligence Conference*, 2018. Retrieve from <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201809/P020180918696200669434.pdf>
- [3] J. Qi, F. Wu, L. Li, and H. Shu, "Artificial intelligence applications in the telecommunications industry," *Expert systems*, vol. 24, no. 4, pp. 271–291, 2007.
- [4] T. Zhang, H. Qiu, M. Mellia, Y. Li, H. Li, and K. Xu, "Interpreting AI for Networking: Where We Are and Where We Are Going," *IEEE Communications Magazine*, vol. 60, no. 2, pp. 25–31, 2022
- [5] R. Urbanke et al., "Future of machine learning and artificial intelligence," pp. 1–3, 2021.
- [6] S. Avin, "Exploring artificial intelligence futures," *Artificial Intelligence Humanities*, vol. 2, 2019.
- [7] O. Acker et al., "The many futures of Artificial Intelligence," PWC report . March, 2020.

اطمینان حاصل شود که هیچ مشکل احتمالی استفاده از داده در آن وجود ندارد. هر برنامه کاربردی در مسیر تجاری‌سازی ابتدا باید برای سوگیری‌های احتمالی آزمایش شود تا اطمینان حاصل شود که نه تنها با مقررات فعلی، بلکه با مقررات احتمالی آینده نیز مشکلی در انطباق وجود ندارد.

سناریو ۴- هوش مصنوعی تجربی:

با مقررات متمرکز بر نوآوری در این سناریو، تنظیم‌گران ملی دیدگاهی رویایی در مورد نوآوری هوش مصنوعی خواهند داشت. تمرکز مقررات بر تشویق نوآوری‌ها خواهد بود، در حالی که تنظیم‌گران جزئیات مربوط به برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در حال توسعه را بررسی می‌کنند. تمرکز بر نوآوری هوش مصنوعی می‌تواند شامل معافیت‌های بیشتری برای استفاده از داده‌ها باشد که به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا با سرعت بالایی نوآوری کنند. با توجه به اینکه قوانین داده‌ها و حریم خصوصی در این سناریو ذاتاً ضعیف هستند، اعتماد مصرف‌کنندگان به هوش مصنوعی آسیب خواهد دید.

در این سناریو، توسعه هوش مصنوعی از سوی بازار هدایت می‌شود. در محور دیگر، دولت‌ها بازاری مبتنی بر صنعت را برای هوش مصنوعی تشویق می‌کنند. بر این اساس، در حالی که دولت‌ها رشد هوش مصنوعی را با معرفی مقررات خاص محدود نمی‌کنند، به طور فعال توسعه یا پذیرش آن را تشویق نمی‌کنند. موضع اکثر دولت‌ها در این سناریو، تضمین حداقل مداخله خواهد بود. استارت‌آپ‌ها و همچنین شرکت‌های بزرگ، فناوری یا محصول برگزیده را انتخاب می‌کنند و توسعه هوش مصنوعی را پیش خواهند برد. در همین راستا، برنامه‌هایی که بیشترین بازده سرمایه‌گذاری را برای سهامداران دارند، موردی هستند که در اولویت قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه هوش مصنوعی هنوز در مراحل اولیه توسعه است، بر اساس این سناریو ممکن است سرمایه‌گذاری‌های کلان به سوی برنامه‌هایی روانه شوند که هنوز امکان سنجی تجاری یا حتی فنی را انجام نداده‌اند؛ زیرا شرکت‌ها در زمینه‌های مختلف آزمایش و بررسی می‌کنند. در نهایت، بازار تعیین خواهد کرد که کدام برنامه‌ها از بیشترین ظرفیت



فرزانه مرتضوی

دانشجوی DBA تحول
دیجیتال دانشگاه تهران
و دکتری آینده‌پژوهی
دانشگاه امیرکبیر
کارشناس مرکز
تحقیق و توسعه
همراه اول



بررسی هایپ سایکل گارتنر هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۲

هوش مصنوعی در چرخه اشتیاق و انتظار

امروزه شناخت به موقع جایگاه فناوری‌های نوظهور و آشنایی با چرخه عمر فناوری برای تعیین استراتژی‌های تحقیق و توسعه و جهت‌دهی سرمایه‌گذاری، موضوعی مهم و ضروری است. رویکرد صحیح سازمان‌ها در پذیرش فناوری‌های نوظهور می‌تواند به ایجاد مزیت رقابتی پایدار و موقعیت برتر سازمان در بازار منجر شود. به ویژه آنکه، برنامه‌ریزی بخش R&D شرکت‌های بزرگ و پیشرو، بدون در نظر گرفتن جایگاه فناوری در چرخه عمر آن و پیش‌بینی وضعیت فناوری در سال‌های آتی، امری محال است. در این میان، چرخه عمر فناوری، مفهومی است که در سال‌های اخیر توسط پژوهشگران دانشگاهی و موسسات مشاوره به اشکال «حذف» و انحاء مختلف تعریف شده و به عنوان ابزاری برای پیش‌بینی روندهای فناورانه به کار گرفته شده است. منحنی هایپ سایکل گارتنر از جمله این چرخه‌هاست. این منحنی، مسیر پرفراز و نشیب یک فناوری نوظهور را از زمان پیدایش تا زمان به‌کارگیری گسترده در بازارهای مختلف بر اساس میزان انتظارات جامعه از فناوری، ترسیم و پیش‌بینی می‌کند. موسسه تحقیقاتی و مشاوره‌ای گارتنر^۱، همه ساله جایگاه فناوری‌های نوظهور را روی این منحنی مشخص و آخرین پیش‌بینی خود را برای آینده آنها منتشر می‌کند. در این مقاله، علاوه بر تعریف چرخه هایپ سایکل گارتنر و بررسی جایگاه هوش مصنوعی در دهه اخیر روی این چرخه، به بررسی هایپ سایکل گارتنر برای فناوری هاب هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۲ پرداخته شده است.

1- Gartner Hypecycle
2- Gartner

اكتساب کرده و بپذیرد.

این ابزار با برجسته کردن عوامل کلیدی بر روند رشد یک فناوری، تلاش کرده تا با تطبیق داده‌های تاریخی، مفروضات چرخه عمر فناوری و همچنین سطح انتظار بازار، وضعیت یک فناوری مشخص را در سال‌های آتی پیش‌بینی کند. در نهایت وضعیت کنونی هر فناوری در یکی از فازهای پنجگانه که در ادامه توضیح داده خواهد شد، جانمایی شده و یک پیش‌بینی از زمان رسیدن به فلات بهره‌وری یا جریان اصلی بازار به مخاطبین ارائه می‌شود.

یکی از کارهای جالب، بررسی هایپ‌سایکل سال‌های گذشته است. در سال ۲۰۰۵، یک فناوری به نام مدیریت فرآیندهای کسب و کار یا BPM (Business Process Management) در بالای اوج چرخه قرار داشت که به این معناست که تبلیغات این فناوری در آن زمان در بالاترین حد بود. همان زمان فناوری تبلت‌ها در پایین‌ترین سطح بود اما اکنون در دنیا بسیار همه‌گیر شده و نسل‌های آتی آن هم ظهور کرده است یا در سال ۲۰۱۴ که فناوری اینترنت اشیا در اوج چرخه بود و امروزه در قعر قرار گرفته است.

شکل ۱، نمای کلی از یک هایپ‌سایکل گارتنر شامل ۵ فاز را نشان می‌دهد [۲]

پیدایش نوآوری (Technology Trigger): در این مرحله، فناوری در حد یک مفهوم، طرح اولیه و یا POC (Proff of Concept) بوده و استفاده تجاری از آن صورت نگرفته است.

قله انتظارات (Peak of Inflated Expectations): در این مرحله تبلیغات و داستان‌های موفقیت بسیاری از فناوری منتشر شده و فناوری بر سر زبان‌ها افتاده است. در این بازه، تنها شرکت‌های پیشرو و پیشگامان فناوری برای به کارگیری فناوری اقدام می‌کنند.

دره ناامیدی (Trough of Disillusionment): در این دوره، فناوری نتوانسته انتظارات را برآورده کند و مشکلات و نواقص آن مشخص شده است. سرمایه‌گذاران و شرکت‌ها به شرطی استفاده از فناوری را ادامه می‌دهند که مشکلات و نواقص فناوری قابل رفع باشد.

شیب روشن‌گری (Slope of Enlightenment): در این مرحله نمونه‌های بیشتری از به کارگیری موفق فناوری و ابعاد جدیدی از آن پدیدار می‌شود و شرکت‌ها مهارت لازم را در به کارگیری فناوری

امروزه بیشتر شرکت‌های پیشرو جهان، تدوین استراتژی‌های فناورانه و برنامه‌ریزی فناوری را با هدف کسب ارزش افزوده و مزیت رقابتی پیگیری می‌کنند. در رویکرد عمومی برنامه‌ریزی فناوری، بررسی آینده‌های فناوری یا اصطلاحاً آینده‌پژوهی فناوری، استراتژی سازمان را در بخش تحقیق و توسعه (R&D) روشن می‌کند. آینده‌نگاری فناوری به عنوان راهنمای اقدامات امروز شرکت‌ها به مدیران کمک می‌کند تشخیص دهند قابلیت‌های فناوری چگونه در طول زمان رشد کرده و فناوری‌های جایگزین و نسل‌های آتی فناوری چگونه جایگزین فناوری‌های پیشین می‌شوند. همچنین نتایج این آینده‌نگاری که در برنامه‌ریزی فناوری منعکس است، مدیران سازمان را برای حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه متقاعد می‌کند. بدون در نظر گرفتن آینده‌نگاری فناوری، تمام تلاش‌های سازمان برای دستیابی و پذیرش فناوری‌ها آنطور که فرومن می‌گوید، همچون «جهش در تاریکی» است [۱]

از سوی دیگر، شاهد آنیم که هر روزه فناوری‌های جدیدی با ادعاهای بزرگ، معرفی می‌شوند. در حالی که برخی از این فناوری‌ها در نهایت به اهداف تجاری خود می‌رسند، تعداد زیادی از آنها بخت بلندی ندارند و خیلی زود کنار گذاشته می‌شوند. اما چگونه می‌توان بین فناوری نوظهور کامروا و فناوری نوظهور ناکام تفاوت قائل شد. اینجا است که هایپ‌سایکل وارد بازی می‌شود.

هایپ‌سایکل گارتنر

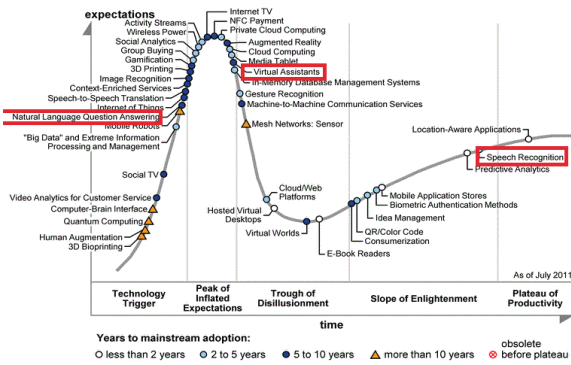
چرخه هایپ یا هایپ‌سایکل گارتنر یک نمای کلی از چگونگی رشد و تکامل فناوری را در یک بازه زمانی مشخص ارائه می‌دهد. در حین استفاده از این نمودار، نباید یک دید تجویزی و استاتیک داشت، برای مثال اگر یک فناوری در انتهای هایپ‌سایکل باشد، معنای بی‌فایده بودن آن نیست. بلکه هر سازمانی با توجه به جایگاه خود در صنعت و بازار، می‌تواند در یکی از مراحل چرخه عمر فناوری، آن فناوری را

- 1- Frohman
- 2- Dark Mutuation



شکل ۱ - پنج فاز فناوری در چرخه هایپ‌سایکل گارتنر [۴]

آن در مرحله دوره ظهور و پیدایش نوآوری است [۳]



شکل ۳- چرخه هایپ سایکل گارتنر فناوری‌های نوظهور در سال ۲۰۱۱ [۲]

در این سال (۲۰۱۴) دستیاران مجازی از چرخه (شکل ۴) حذف شده ولی در عوض دستیاران مجازی شخصی^۴ بر روی نمودار ظهور پیدا کرده است. همچنین پاسخ‌گویی به سؤالات زبان طبیعی از مرحله پیدایش نوآوری به مرحله نقطه اوج (قله انتظارات) رسیده است [۳]

Gartner.

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2014



شکل ۴- چرخه هایپ سایکل گارتنر فناوری‌های نوظهور در سال ۲۰۱۴ [۲]

در سال ۲۰۱۶، تعداد گزینه‌های فناوری برای هوش مصنوعی بسیار زیادتر شده و یادگیری ماشین، هوش ماشین عام‌منظوره^۵، مشاوران خبره‌شناختی^۶ و رابط‌های کاربری مکالمه‌ای^۷ نیز به چرخه اضافه شده

- 4- Virtual Personal Assistant
- 5- General Purpose Machine Intelligence
- 6- Cognitive Expert Advisors
- 7- Conversational User Interfaces

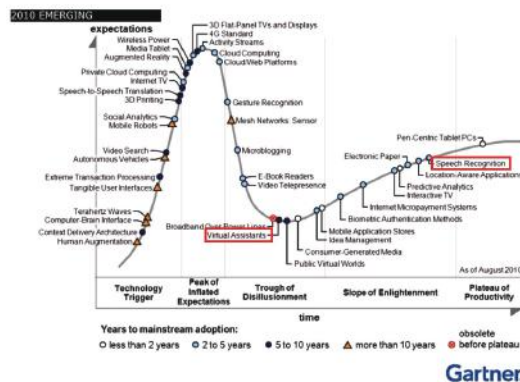
بدست می‌آورند. در این مرحله نسل‌های ۲ و ۳ فناوری متولد می‌شود.

فلات بهره‌وری (Plateau of Productivity): فناوری در

این مرحله وارد دوره ثابت خود شده و پذیرش عمومی آن آغاز می‌شود. در این دوره، معیارهای ارزیابی قابل اعتمادی از فناوری عرضه شده و نقاط قوت و ضعف آن به خوبی شناخته می‌شود. شرکت‌های بسیاری در این مرحله اقدام به استفاده گسترده از این فناوری می‌کنند.

بررسی هایپ سایکل گارتنر برای هوش مصنوعی در دهه اخیر

با بررسی هایپ سایکل گارتنر در بیش از ده سال گذشته می‌توان به روند تکاملی هوش مصنوعی و فناوری‌های زیرمجموعه آن پی برد. بنابراین نمودارهایی که نشان از تغییر در نحوه حرکت فناوری بر روی چرخه دارد، مورد تأکید قرار گرفته است. در نمودار سال ۲۰۱۰ (شکل ۲) فناوری‌های دستیارهای مجازی و بازشناسی گفتار به صورت هم‌زمان در اوج قرار داشته و بیشتر به سمت کاربردی شدن (فلات بهره‌وری) متمایل هستند [۳]



شکل ۲- چرخه هایپ سایکل گارتنر فناوری‌های نوظهور در سال ۲۰۱۰ [۲]

در شکل ۳ (سال ۲۰۱۱) علاوه بر دو فناوری گفته‌شده، پاسخ‌گویی به سؤالات زبان طبیعی^۳ نیز بر روی نمودار ظاهر شده است که جایگاه

3- Natural Language Question Answering

این نمودارها به‌طور کلی حاکی از آن است که طی دهه گذشته مرتباً بر نوآوری‌های حوزه فناوری هوش مصنوعی افزوده شده و به سمت کاربردی‌تر شدن پیش رفته‌اند. دقت در برخی روندها نشان می‌دهد، بعضی از این گزینه‌ها نمی‌توانند به مرحله رونق و ثبات برسند، اما به‌طور کلی گزینه‌های این حوزه فناوری عمدتاً در مرحله ظهور نوآوری و نقطه اوج هستند و به تدریج طی سال‌های آتی وارد مرحله سیر نزولی می‌شوند.

هایپ‌سایکل هوش مصنوعی سال ۲۰۲۲ [۵]

شکل ۲، هایپ‌سایکل هوش مصنوعی شرکت گارتنر را که در جولای ۲۰۲۲ منتشر شد، نشان می‌دهد. در این چرخه، نوآوری‌ها و فناوری‌های مختلف در هوش مصنوعی در فازهای پنجگانه چرخه جانمایی شده‌اند و شکل هندسی نمایانگر هر فناوری، زمان رسیدن آن فناوری به فلات بهره‌وری یا جریان اصلی بازار را نشان می‌دهد. بر اساس گارتنر، نوآوری‌های هوش مصنوعی به چهار دسته کلی تقسیم می‌شوند.

- ➡ هوش مصنوعی داده محور^{۲۲}
- ➡ هوش مصنوعی مدل محور^{۲۳}
- ➡ هوش مصنوعی برنامه محور^{۲۴}
- ➡ هوش مصنوعی انسان محور^{۲۵}

انتظار می‌رود این نوآوری‌ها که طیف وسیعی از نوآوری‌های هوش مصنوعی را در بر می‌گیرند، طی سال‌های آینده بر افراد و فرآیندهای درون و بیرون سازمان‌ها تأثیر گذاشته و درک و پذیرش این فناوری‌ها را برای بسیاری از ذینفعان، از رهبران کسب و کار گرفته تا تیم‌های مهندسی سازمانی که وظیفه استقرار و عملیاتی کردن سیستم‌های هوش مصنوعی را بر عهده دارند، تبدیل به امری مهم و حیاتی کند. بر همین اساس، به نظر می‌رسد شرکت‌های پیشرو در بخش داده‌ها و تحلیل بیشترین سود را داشته باشند، چرا که بر اساس دورنمای هایپ‌سایکل، شرکت‌ها باید به سراغ ایجاد استراتژی‌های هوش مصنوعی برای آینده و استفاده از فناوری‌هایی که تأثیر بالایی در وضعیت فعلی و آینده نزدیک دارند، بروند. گارتنر پیشنهاد می‌کند به نوآوری‌هایی که انتظار می‌رود طی دو تا پنج سال آینده مورد قبول واقع شوند، از جمله هوش مصنوعی ترکیبی، هوش تصمیم‌گیری و هوش مصنوعی لبه باید توجه ویژه‌ای داشت. چرا که پذیرش زود هنگام این نوآوری‌ها می‌تواند مزیت رقابتی و ارزش تجاری قابل توجهی ایجاد کرده و مشکلات مرتبط با شکندگی مدل‌های هوش مصنوعی را کاهش دهد.

- 22- Data-centric AI
- 23- Model-centric AI
- 24- Applications-centric AI
- 25- Human-centric AI

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2020

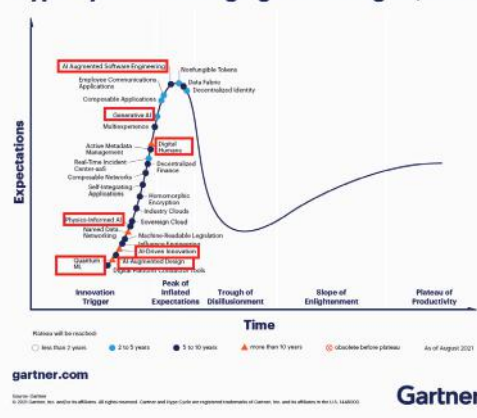


شکل ۸- چرخه هایپ‌سایکل گارتنر فناوری‌های نو ظهور

در سال ۲۰۲۰ [۲]

در سال ۲۰۲۱، در حالی که خبری از چندین فناوری نو ظهور که در چرخه سال‌های گذشته حضور داشتند نیست، فناوری جدیدی مانند یادگیری ماشین کوآنتوم^{۱۹} در اولین مراحل پیدایش وارد چرخه شده است. فناوری هوش مصنوعی مولد در مرحله پیدایش خود تحرک داشته و به اوج چرخه نزدیک شده است. فناوری انسان دیجیتال^{۲۰} نیز با پیش‌بینی بیش از ده سال برای رسیدن به رونق، در اواسط مرحله پیدایش قرار دارد. همچنین فناوری مهندسی نرم افزار تقویت شده با هوش مصنوعی^{۲۱} در اوج چرخه و قله انتظارات قرار گرفته است. (شکل ۹).

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2021

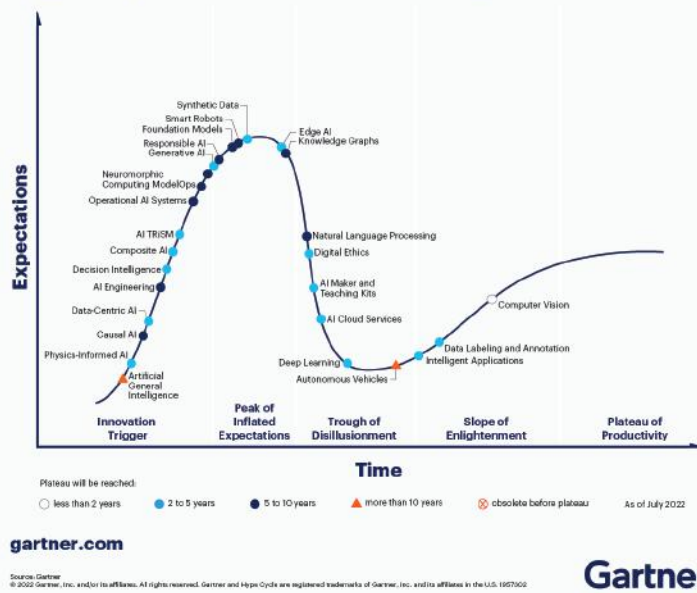


شکل ۹- چرخه هایپ‌سایکل گارتنر فناوری‌های نو ظهور

در سال ۲۰۲۱ [۲]

- 19- Quantum ML
- 20- Digital Human
- 21- AI Augmented Software

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2022



شکل ۱۰- چرخه فناوری‌های زیرمجموعه هوش مصنوعی سال ۲۰۲۲ گارتنر [۵]

هوش مصنوعی داده محور

برای مثال، داده‌های سنتزی، دسته‌ای از داده‌ها هستند که به جای به‌دست آمدن از مشاهدات مستقیم دنیای واقعی، به‌طور مصنوعی تولید می‌شوند. داده‌ها را می‌توان با استفاده از روش‌های مختلف، مانند نمونه‌گیری دقیق آماری از داده‌های واقعی، رویکردهای معنایی و شبکه‌های متخاصم مولد یا ایجاد سناریوهای شبیه‌سازی که در آن مدل‌ها و فرآیندها برای ایجاد مجموعه‌های داده کاملاً جدید رویدادها با هم تعامل دارند، تولید کرد.

هم‌اکنون نیز، پذیرش این شکل از داده‌ها در صنایع مختلف، برای استفاده در بینایی کامپیوتر^{۳۱} و برنامه‌های کاربردی زبان طبیعی^{۳۲} در حال افزایش است، اما گارتنر پیش‌بینی می‌کند که همچنان به دلایل ذیل، با افزایش گسترده‌ای در پذیرش داده‌های مصنوعی روبرو خواهیم بود:

برای اجتناب از استفاده از اطلاعات شخصی قابل شناسایی؛ از طریق وارته‌های سنتزی^{۳۳} از داده‌های اصلی یا جایگزینی داده‌های سنتزی در بخش‌هایی از داده‌های اصلی برای آموزش مدل‌های یادگیری ماشین (ML).

برای کاهش هزینه و صرفه‌جویی در زمان در توسعه یادگیری ماشین؛ چون به دست آوردن داده‌های سنتزی، ارزان‌تر و سریع‌تر است. برای ارتقای عملکرد یادگیری ماشین؛ چراکه آموزش بیشتر با داده، موجب نتایج بهتر می‌شود.

فعالان فناوری هوش مصنوعی به‌طور سنتی بر روی بهبود نتایج حاصل از راهکارهای AI با بهینه‌سازی مدل‌ها متمرکز بوده‌اند، اما فناوری‌های مربوط به هوش مصنوعی داده محور، تمرکز را به سمت تقویت و غنی‌سازی داده‌های مورد استفاده برای آموزش^{۲۶} الگوریتم‌ها تغییر خواهد داد.

همچنین، هوش مصنوعی داده محور، با پرداختن به ملاحظات داده‌های خاص برای هوش مصنوعی، مدیریت سنتی داده‌ها را زیر سوال می‌برد. برای دستیابی به این دسته از فناوری‌ها، سازمان‌هایی که در مقیاس بزرگ روی هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کرده‌اند، ضمن حفظ و گسترش ایده‌های کلاسیکی که همواره برای مدیریت داده مناسب بوده در دو مسیر ذیل تکامل می‌یابند:

تلاش می‌کنند با هدف توسعه بهتر هوش مصنوعی، قابلیت‌های لازم را برای مخاطبانی که با مدیریت داده آشنا نیستند ایجاد کنند. از هوش مصنوعی برای بهبود و تقویت رویکردهای کلاسیک حاکمیت داده، تداوم، یکپارچگی و کیفیت داده استفاده می‌کنند.

نوآوری‌ها در بخش هوش مصنوعی داده محور شامل داده‌های سنتزی^{۲۷}، نمودارهای دانش^{۲۸}، برچسب‌گذاری داده‌ها^{۲۹} و نشانه‌گذاری^{۳۰} است.

- 26- Training
- 27- Synthetic data
- 28- Knowledge Graphs
- 29- data labeling
- 30- annotation

- 31- Computer Vision
- 32- Natural Language Applications
- 33- Synthetic Variation

هوش مصنوعی مدل محور

با وجود تغییراتی که رویکرد داده محور در بهره‌گیری از فناوری AI طی سال‌های آتی ایجاد خواهد کرد، مدل‌های هوش مصنوعی همچنان نیاز دارند به نوعی اطمینان بخشی کنند که خروجی‌هایشان اثر بخش هستند. برای این منظور، نوآوری‌هایی شامل هوش مصنوعی مبتنی بر فیزیک^{۳۴}، هوش مصنوعی ترکیبی^{۳۵}، هوش مصنوعی علی^{۳۶}، هوش مصنوعی مولد^{۳۷}، مدل‌های پایه^{۳۸} و یادگیری عمیق مفید واقع خواهد شد.

هوش مصنوعی ترکیبی، به ادغام تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی برای بهبود کارایی یادگیری و گسترش سطح بازنمایی دانش اشاره دارد. از آنجایی که هیچ‌یک از تکنیک‌های هوش مصنوعی گلی بی‌خار نیست، هوش مصنوعی ترکیبی، بستری را برای حل طیف وسیع‌تری از مشکلات کسب و کاری به شیوه‌ای مؤثرتر از هر تکنیک منفرد، فراهم می‌کند.

انتظار می‌رود که مزایای تجاری هوش مصنوعی ترکیبی، طی دو تا پنج سال آینده وارد جریان اصلی بازار شده و تحول آفرین شود. همچنین پیش‌بینی می‌شود این فناوری، راه‌های جدیدی را برای انجام کسب و کار بین صنایع ممکن ساخته و منجر به تغییرات عمده‌ای در پویایی صنعت شود. به عنوان مثال، هوش مصنوعی ترکیبی قادر خواهد بود: قدرت هوش مصنوعی را به گروه گسترده‌تری از سازمان‌هایی که به مقادیر قابل توجه داده‌های تاریخی یا برچسب‌گذاری شده دسترسی ندارند اما تخصص انسانی قابل توجهی دارند، برساند.

به گسترش دامنه و کیفیت برنامه‌های هوش مصنوعی کمک کند (یعنی انواع بیشتری از چالش‌های استدلالی را پاسخ دهد)

نوآوری‌های بخش هوش مصنوعی علی شامل تکنیک‌های مختلفی مانند نمودارهای علی و شبیه‌سازی است که به کشف روابط علی برای بهبود تصمیم‌گیری کمک می‌کند. اگرچه طبق پیش‌بینی گارتنر، ۵ تا ۱۰ سال طول می‌کشد تا هوش مصنوعی علی به جریان اصلی بازار برسد، اما انتظار می‌رود این دسته از فناوری‌های AI با ایجاد راه‌های جدیدی در انجام فرآیندهای افقی یا عمودی که منجر به افزایش قابل توجه درآمد یا صرفه‌جویی در هزینه برای یک شرکت می‌شوند، مزایای تجاری خود را به اثبات برسانند. مزایای هوش مصنوعی علی عبارتند از:

افزایش کارایی ناشی از افزودن دامنه دانش برای راه‌اندازی مدل‌های هوش مصنوعی با مجموعه داده‌های کوچک‌تر.

افزایش قدرت تصمیم‌گیری و استقلال بیشتر در سیستم‌های هوش مصنوعی.

قابلیت تفسیر بهتر با ثبت روابط علت و معلولی که به راحتی قابل تفسیر هستند.

استحکام و سازگاری بیشتر با استفاده از روابط علی که در محیط‌های

- 34- physics-informed AI
- 35- composite AI
- 36- causal AI
- 37- generative AI
- 38- foundation models

متغیر معتبر باقی می‌مانند.

کاهش سوگیری در سیستم‌های هوش مصنوعی با واضح‌تر کردن پیوندهای علی.

هوش مصنوعی برنامه محور

نوآوری‌ها در این رشته، شامل مهندسی هوش مصنوعی، هوش تصمیم‌گیری^{۳۹}، سیستم‌های عملیاتی هوش مصنوعی^{۴۰}، ModelOps، خدمات هوش مصنوعی ابری^{۴۱}، ربات‌های هوشمند، پردازش زبان طبیعی (NLP)، وسایل نقلیه خودران، برنامه‌های کاربردی هوشمند^{۴۲} و بینایی کامپیوتری است.

انتظار می‌رود هوش تصمیم‌گیری و هوش مصنوعی لبه^{۴۳}، هر دو در عرض دو تا پنج سال به جریان اصلی بازار برسند و دارای مزایای تجاری تحول آفرین شوند.

هوش تصمیم‌گیری یک رشته کاربردی است که با هدف بهبود تصمیم‌گیری با درک صریح نحوه تصمیم‌گیری و مهندسی آن و همچنین ارزیابی، مدیریت و بهبود نتایج از طریق بازخورد استفاده می‌کند.

هوش تصمیم‌گیری به موارد زیر کمک می‌کند:

کاهش نواقص فنی و افزایش دید تصمیم‌گیران و بهبود تأثیر فرآیندهای کسب و کار از طریق افزایش پایداری مدل‌های تصمیم‌سازی؛ سازمان‌ها مبتنی بر ارتباط و شفافیت آن‌ها، با هدف شفاف‌تر و قابل حسابرسی‌تر کردن تصمیم‌ها.

کاهش غیرقابل پیش‌بینی بودن نتایج تصمیم‌گیری با ثبت و محاسبه عوامل عدم اطمینان در زمینه کسب و کار و برگشت‌پذیرتر کردن مدل‌های تصمیم‌گیری.

هوش مصنوعی لبه، به استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی تعبیه‌شده در نقاط پایانی اینترنت اشیا (IoT)، دروازه‌ها^{۴۴} و سرورهای لبه، در برنامه‌های کاربردی از وسایل نقلیه خودران گرفته تا تحلیل‌های جریانی^{۴۵} اشاره دارد.

مزایای تجاری هوش مصنوعی لبه عبارتند از:

بهبود بهره‌وری عملیاتی، مانند ساخت سامانه‌های بررسی بصری^{۴۶}

ارتقای تجربه مشتری

کاهش تأخیر در تصمیم‌گیری، با استفاده از تجزیه و تحلیل محلی^{۴۷}

کاهش هزینه اتصال، با ترافیک داده کمتر بین لبه و ابر

در دسترس بودن راهکار ماندگار، صرف نظر از اتصال شبکه

- 39- Decision Intelligence
- 40- Operational AI Systems
- 41- AI cloud services
- 42- Intelligent Applications
- 43- Edge AI
- 44- Gateways
- 45- Streaming Analytics: streaming analytics is useful for the types of data sources that send data in small sizes (often in kilobytes) in a continuous flow as the data is generated.
- 46- visual inspection systems
- 47- Local



هوش مصنوعی انسان محور

فکر می کنند این اخلاق در صنعت یا حوزه آنها صدق نمی کند، اما گارتنر پیش بینی می کند که تا سال ۲۰۲۴، ۳۰ درصد از سازمان های بزرگ از معیار جدیدی برای در نظر گرفتن «صدای جامعه» در ارزیابی اجتماعی اقدامات خود استفاده خواهند کرد. در آینده نه چندان دور، سازمان ها باید اخلاق دیجیتال را در استراتژی های هوش مصنوعی خود ادغام کنند تا نفوذ و شهرت خود را در بین مشتریان، کارمندان، شرکا و جامعه تقویت کنند.

نتیجه گیری

چرخه های پایکسایکل گارتنر ۲۰۲۲ برای هوش مصنوعی دارای نوآوری هایی است که «باید بدانیم» که طبق پیش بینی مزایای گسترده ای برای هر سازمانی ایجاد خواهند کرد. این نوآوری ها فراتر از تکنیک های روزمره هوش مصنوعی هستند که قبلاً برای افزودن هوش به برنامه های کاربردی تجاری، دستگاه ها و ابزارهای بهره وری، استفاده می شدند. نوآوری هایی که انتظار می رود طی دو تا پنج سال آینده مورد پذیرش قرار گیرند، از جمله هوش مصنوعی ترکیبی، هوش تصمیم گیری و هوش مصنوعی لبه، باید در سریع وقت مورد توجه سازمان ها قرار گیرند.

منابع:

[1] پیش بینی و تحلیل جایگاه فناوری بر اساس منحنی اشتیاق فناوری (Hype cycle) مورد مطالعه: فناوری چاپگر سه بعدی، حسین خسرو پور و همکاران، دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، پاییز و زمستان ۱۳۹۴

[2] www.gartner.com

[3] هوش مصنوعی؛ روند توسعه، زنجیره ارزش و کاربردها، مهدی

شامی زنجانی، ۱۳۹۸

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Gartner_hype_cycle

[5] <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2022-gartner-hype-cycle>

این گروه از نوآوری ها شامل اعتماد، مدیریت ریسک و امنیت هوش مصنوعی (TRISM) ۴۸، هوش مصنوعی مسئول ۴۹، اخلاق دیجیتال ۵۰ و کیت های آموزشی هوش مصنوعی است. وقتی هوش مصنوعی جایگزین تصمیمات انسانی می شود، نتایج خوب و بد را به طور یکسان تقویت می کند. هوش مصنوعی مسئول با حل معضلاتی که ریشه در دوگانه های درآمدزایی و تحمل ریسک دارند، دستیابی به نتایج درست را امکان پذیر می سازد. هوش مصنوعی مسئول، مفهومی چترمانند است که جنبه های مختلفی از انتخاب های اخلاقی مناسب در اتخاذ هوش مصنوعی، از جمله ارزش تجاری و اجتماعی، ریسک، اعتماد، شفافیت، انصاف، کاهش تعصب، توضیح پذیری، پاسخگویی، ایمنی، حریم خصوصی و انطباق با مقررات را در بر می گیرد. هوش مصنوعی مسئول ۵ تا ۱۰ سال طول می کشد تا به جریان اصلی بازار برسد، اما در نهایت تأثیری متحول کننده بر کسب و کارها خواهد داشت.

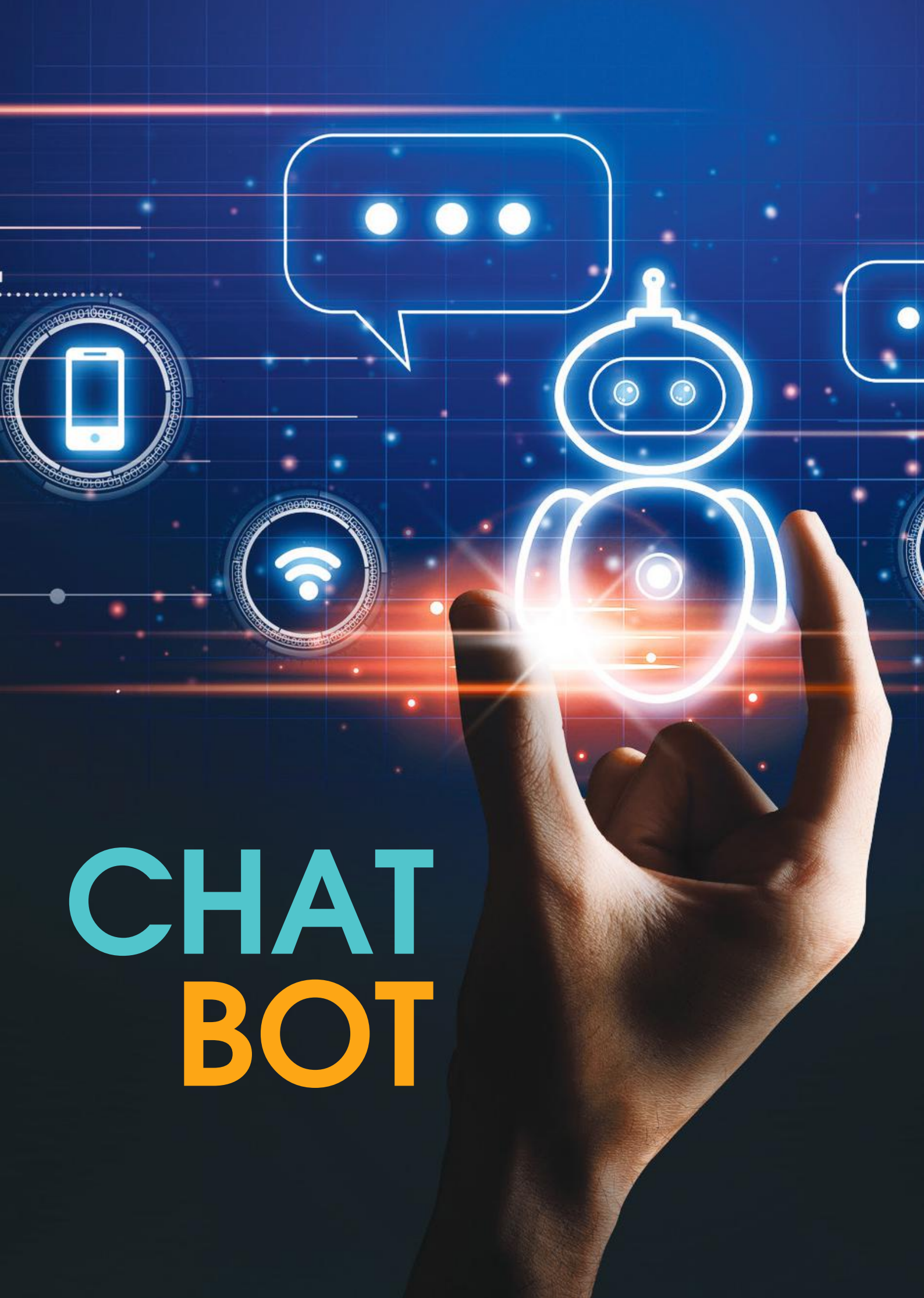
روند به ثمر رسیدن فناوری های حوزه اخلاق دیجیتال، نزدیک تر (دو تا پنج ساله) بوده و احتمال می رود تأثیر بالایی بر کسب و کارها داشته باشد. اخلاق دیجیتال شامل سیستم های ارزشی و اصول اخلاقی برای انجام تعاملات الکترونیکی بین افراد، سازمان ها و اشیا است. این مسائل، به ویژه آنجایی که به حریم خصوصی و سوگیری ها مربوط می شود، محل نگرانی بسیاری از افراد و سازمان ها است. مردم که روز به روز از ارزشمند بودن اطلاعات خود آگاهی می یابند، از عدم شفافیت، سوء استفاده و نقض حریم سرخورده خواهند شد و همین امر تبدیل به یک چالش برای شرکت های دیجیتال و فناوری شده است. در این ارتباط، سازمان ها برای کاهش خطرات مربوط به مدیریت و ایمن سازی داده های شخصی اقدام کرده، و همزمان دولت ها هم قوانین سخت گیرانه تری را وضع خواهند کرد.

بسیاری از سازمان ها هنوز اخلاق دیجیتال را نادیده می گیرند، چون

48- AI trust, risk and security management (TRISM)

49- Responsible AI

50- Digital ethics



CHAT BOT

ابزار فناوری

Technology Tools



هوش مصنوعی
از پایه

۹۶

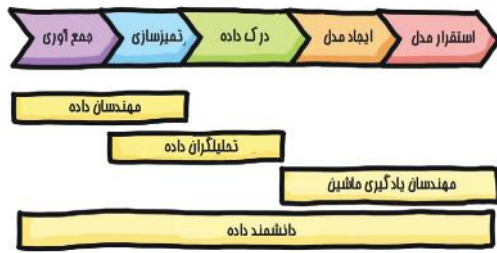
دنیای تحلیل داده و ابزارهای
کار با آن

۹۲

دنیای تحلیل داده

و ابزارهای کار با آن

کرده است که در آدرس <https://datasetsearch.research.google.com> قابل استفاده است.



تصویر ۱: جریان کلی علم تحلیل داده [۱]

ابزارهای متنوعی برای تحلیل داده پیشنهاد شده اند که برخی برای برنامه‌نویسان و برخی دیگر برای افراد مبتدی نیز مفید است. در برخی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای تحلیل داده نشان داده شده‌اند که برخی مانند Oracle Data Mining و spark متن باز هستند و برخی مانند Oracle Data Mining نیز به تهیه لایسنس دارند.

زبان‌های پایتون و R از جمله ابزارهای ورود به دنیای تحلیل داده ویژه برنامه‌نویسان و تحلیلگران حرفه‌ای هستند. برنامه‌نویسان برای راحتی خودشان سعی کردند کدهای خود را در جامعه و در پیکیج‌هایی قرار دهند که مورد استفاده همگان قرار گیرد و به نوعی به کتابخانه توابع خودشان تبدیل کرده‌اند. کتابخانه‌های متنوعی برای تحلیل داده تاکنون توسعه داده شده است که از پرکاربردترین آن‌ها در پایتون می‌توان به numpy (برای کار با آرایه‌ها و ماتریس‌های چندبعدی)، scipy (بهینه‌سازی، جبر خطی، پردازش سیگنال و غیره)، pandas (برای کار با دیتافرییم‌ها)، matplotlib (مصورسازی و رسم نمودار)، sklearn (یادگیری ماشین شامل رگرسیون و خوشه‌بندی و کاهش بعد و غیره) و statsmodel (تحلیل‌های آماری) اشاره کرد. در تصویر ۳ برخی از این کتابخانه‌ها آمده است. برخی کتابخانه‌ها نیز برای تحلیل‌های خاص توسعه داده شده‌اند که به عنوان مثال، در بحث سری‌های زمانی می‌توان به prophet، darts، پیش‌بینی سری‌های زمانی، sktime (پیش‌بینی، دسته‌بندی، خوشه‌بندی و برچسب‌زنی سری زمانی) و

در دنیای پیچیده امروز که همواره در حال تغییر است، تحلیل داده یکی از پرکاربردترین و مهم‌ترین علوم به حساب می‌آید. در هر حوزه‌ای که داده‌ای تولید می‌شود، مانند حوزه‌های مالی و تجاری، سلامت، اینترنت اشیا، تلکام، و حمل و نقل، می‌توان با تحلیل مناسب داده‌ها به درک و شهود بهتر و نهایتاً تصمیم‌گیری‌های بهتر رسید.

هر زمانی که شما بتوانید از داده‌های موجود اطلاعات نهفته‌ای را بیرون بیاورید، می‌توان گفت به دنیای تحلیل داده وارد شده‌اید. به طور مثال وقتی شما داده‌های عددی مربوط به قیمت طلا را در روزهای متوالی یادداشت می‌کنید و تخمینی از قیمت آن برای روزهای آتی پیش‌بینی می‌کنید نیز نوعی از تحلیل داده را انجام می‌دهید. یا زمانی که شما فعالیت‌های آماری مختلفی نظیر میانگین‌گیری را روی داده‌های ثبت شده انجام می‌دهید نیز به نوعی در دنیای تحلیل داده قدم گذاشته‌اید. در تصویر ۱ جریان کلی تحلیل داده نشان داده شده است. بدیهی است که داده جزء اصلی علم تحلیل داده است. اهمیت سهولت دسترسی به داده‌های مختلف برای پژوهشگران این حوزه به قدری است که گوگل یک موتور جست و جوی اختصاصی برای جست و جوی مجموعه داده‌های مختلف اعم از تصویر، صوت، سری زمانی و غیره راه‌اندازی



نسترن آبادی

دانشجوی دکتری
مهندسی برق دانشگاه
صنعتی شریف
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول



تصویر ۲: برخی از ابزارهای تحلیل داده محبوب [۲]

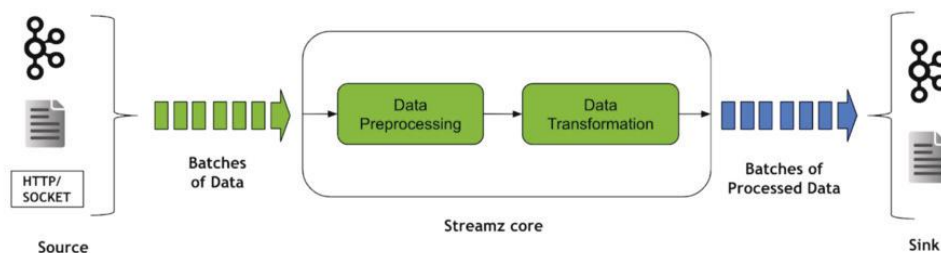


تصویر ۴: برخی نرم‌افزارهای drag and drop تحلیل داده [۴]

مراجع:

- [1] Gupta, S. (2022b, August 10). Data Science Process: A Beginner's Guide in Plain English. Springboard Blog. <https://www.springboard.com/blog/data-science/data-science-process/>
- [2] 19 Best Data Mining Tools – Open Source Tools & Techniques. (n.d.). Data Flair. Retrieved December 2, 2022, from <https://data-flair.training/blogs/data-mining-tools-techniques/>
- [3] Colah, Z. (2018, November 2). Ultimate Python Library Guide for Data Science - Data Science Library. Medium. <https://medium.com/data-science-library/ultimate-python-library-guide-for-data-science-2562148158bf>
- [4] Korstanje, J. (2021, December 14). Drag and Drop Tools for Machine Learning Pipelines— Worth a Try? Medium. <https://towardsdatascience.com/drag-and-drop-tools-for-machine-learning-pipelines-worth-a-try-63ace4a18715>
- [5] What is Stream Processing? (n.d.). NVIDIA Data Science Glossary. <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/data-science/stream-processing/>

به طور کلی تحلیل داده را می‌توان به دو حوزه تحلیل دسته‌های داده و تحلیل جریان داده تقسیم کرد. در تحلیل دسته‌ای با داده ذخیره شده به اشکال مختلف مانند فایل، پایگاه داده، انبار داده، دریاچه داده و غیره مواجه هستیم و تحلیل‌ها می‌توانند در بازه‌های زمانی کوتاه مانند روزانه و یا بلند مانند ماهانه روی داده اعمال شوند. اما در تحلیل جریان داده با یک جریان داده مواجه هستیم که در لحظه میبایست پردازش شود و خروجی مدنظر از آن استخراج گردد. به عنوان مثال، در کاربرد مسیریابی خودروها، داده لحظه‌ای ترافیک همه مسیرها باید پردازش شود تا کوتاه‌ترین و کم‌ترافیک‌ترین مسیر به کاربر پیشنهاد گردد. در چنین کاربردی، داده ذخیره شده از نیم ساعت گذشته جاده‌ها نیز ممکن است مفید نباشد. به عنوان نمونه، در تصویر ۵ نحوه کارکرد کلی کتابخانه streamz که جریان داده را تحلیل می‌کند نشان داده شده است. از ابزارهای مفید برای تحلیل جریان داده‌ها می‌توان به Google Cloud DataFlow، Apache Kafka، Amazon Kinesis، Azure Stream Analytics، Apache Flink و IBM Stream Analytics اشاره کرد.



تصویر ۵: نمونه‌ای از نحوه پردازش جریان داده [۵]





مهدی روحانی

دانشجوی کارشناسی
ارشد مهندسی صنایع
دانشگاه علم و صنعت
کارشناس مرکز تحقیق و
توسعه همراه اول

هوش مصنوعی از پایه

شبکه‌های عصبی کانولوشن، شبکه‌های عصبی مکرر و شبکه‌های حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت پیاده‌سازی خواهد شد.

این دوره بیشتر برای چه کسانی مفید است؟

دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی بیشتر برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزار که می‌خواهند وارد توسعه هوش مصنوعی شوند و همچنین برای متخصصان تجاری که می‌خواهند فناوری هوش مصنوعی را درک کنند، ثمربخش است.

هر بی دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی چه کسی است؟

هر بی این دوره Kashyap Murali است. وی توسعه‌دهنده هوش مصنوعی و یادگیری عمیق است. Kashyap Murali که در حال حاضر رئیس دانشکده هوش مصنوعی پرینستون است، در تلاش است تا آموزش هوش مصنوعی در سطح جهانی را به صورت رایگان برای همگان ارائه دهد. وی تاکنون پنج پروژه برنده هکتون MLH را برنامه‌ریزی و ارائه کرده است.

اطلس هوش مصنوعی

اطلس هوش مصنوعی ایران در برگیرنده محصولات توسعه یافته، شرکت‌ها و استارت‌آپ‌ها، محققین و برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی در ایران است. این وبسایت توسط مرکز رشد و ترویج اقتصاد دیجیتال و با حمایت ستاد اقتصاد دیجیتال و هوشمند سازی و همچنین مرکز توسعه فناوری‌های نوظهور دیجیتال راه‌اندازی شده است. داده‌ها و اطلاعات این وبسایت در حال تکمیل است و به طور مداوم توسط مرکز رشد و ترویج اقتصاد دیجیتال روزرسانی خواهد شد (شکل ۱).

در این اطلس قابلیت مشاهده محصولات توسعه داده شده در حوزه هوش مصنوعی به تفکیک استان، هویت توسعه‌دهنده (دانش بینان و غیر دانش بینان)، حوزه کاربردی، نوع سرویس (B2B، B2C، B2G)، فناوری کلیدی (بینایی ماشین، پردازش زبان طبیعی، پردازش گفتار، داده کاوی و متن کاری و...) وجود دارد.

علاقه‌مندان می‌توانند جهت مشاهده این اطلس به aiatlas.ir مراجعه نمایند.

منبع:

[۱] پایگاه جامع هوش مصنوعی (هوشیو)

دوره آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی

دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی در وبسایت آموزشی یودمی (Udemy) برگزار می‌شود. این وبسایت یکی از بزرگ‌ترین وبسایت‌های آموزشی است که افراد می‌توانند منابع آموزشی و تخصصی مفیدی را در آنجا دریافت کنند و پس از آن با برنامه زمان‌بندی شده این وبسایت برای یادگیری پیش بروند. یکی دیگر از خدمات این وبسایت، گرفتن آزمون از علاقه‌مندان دوره‌های آموزشی خود است که البته پس از اتمام ترم‌ها، به دانشجویان مدرک معتبری نیز اعطا خواهد شد.

همچنین در دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی، متقاضیان می‌توانند شیوه‌های کاربردی در دوره هوش مصنوعی را با بهترین متد فراگیرند و در فعالیت‌های روزانه خود مورد استفاده قرار دهند. داوطلبان برای فراگیری از این دوره باید قادر باشند ساختارهای داده، عملیات ریاضی پایه در پایتون را به عنوان پیش‌نیاز درک کنند، اما به ریاضیات پیشرفته یا درک دقیق هوش مصنوعی برای یادگیری نیاز نیست. لازم به ذکر است در دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی، داوطلبان می‌توانند از محتوای ویدئویی آنلاین آن که در این وبسایت موجود است، استفاده کنند.

در دوره رایگان آموزش سریع و بدون مقدمه هوش مصنوعی چه می‌آموزید؟

در این دوره، داوطلبان یاد خواهند گرفت که چگونه هوش مصنوعی را به صورت دستی برای طیف گسترده‌ای از موارد استفاده جدید و در عین حال با استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند شبکه‌های دشمن مولد، یادگیری تقویتی و همچنین فناوری‌های کلاسیک هوش مصنوعی پیاده‌سازی کنند. همچنین در این دوره این فناوری از طریق



شکل ۱ - نمایی از وبسایت اطلس هوش مصنوعی ایران [۱]

اخبار فناوری

technology news



نرم‌افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی
برای کاهش قطع تماس

۱۰۲

رشد بازار مراکز تماس مبتنی
بر هوش مصنوعی

۱۰۰

هوش مصنوعی در بازار
جهانی مخابرات

۹۸

اعلام استراتژی‌های تحول SK Telecom از اپراتور
مخابراتی به یک شرکت هوش مصنوعی

۱۰۶

نوکیا ابزار ارزیابی بلوغ هوش مصنوعی
را برای شرکت‌های تلکامی معرفی کرد

۱۰۴



هوش مصنوعی در بازار جهانی مخابرات

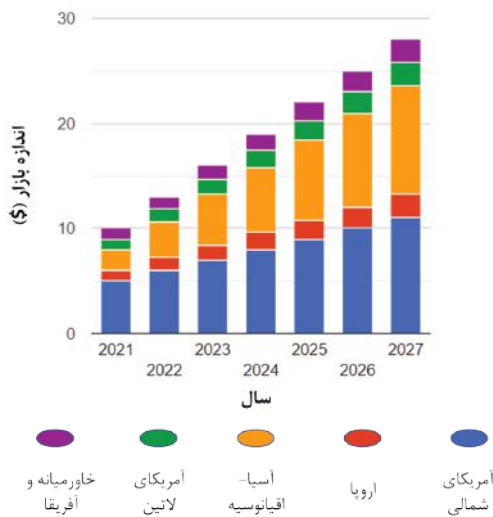
شناسایی نماید.

انتقال از نسل چهارم 4G، به نسل پنجم 5G، در ارتباطات سیار در حال انجام است. فناوری 5G سرعت انتقال داده سریع‌تر و همچنین تأخیر بسیار کمتری نسبت به فناوری 4G دارد. زیرساخت‌های جدیدی که شرکت‌های مخابراتی ارائه می‌دهند، امکان کنترل و پشتیبانی از ورتیکال‌های اینترنت اشیا^۴ (IoT) را در پلت‌فرم‌های اینترنت اشیا فراهم می‌کند. برای نمونه، شرکت‌های گوگل و AT&T با هدف کمک به کسب‌وکارها جهت

استفاده از هوش مصنوعی و اتوماسیون در فعالیت‌های مخابراتی باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی و همچنین بهبود تجربه مشتری می‌شود. در حال حاضر، هسته صنعت مخابرات با توسعه شبکه خود بهینه‌ساز^۲ از هوش مصنوعی بهره می‌برد. بطوریکه شبکه می‌تواند با پایبندی به پارامترهای تعیین‌شده، سیستم خود را پایه‌ریزی کند. این کار به عملیات شبکه کمک می‌کند تا علل اصلی مشکلات را شناسایی و مشکلاتی مانند نقض توافقنامه سطح سرویس^۳ (SLA) را

4- Verticals
5- Internet of Things

1- Core
2- Self-Optimizing Network
3- Service-Level Agreement



شکل ۱- وضعیت فعلی و پیش بینی اندازه بازار هوش مصنوعی در مخابرات جهان

سالانه (CAGR⁹) را داشته باشد. عامل رشد سریع توسعه فنی در این منطقه، کشورهای در حال توسعه مانند چین و هند هستند. به عنوان نمونه، شرکت مخابرات چین (ارائه‌دهنده خدمات دسترسی به اینترنت و مخابرات سیار) با شرکت هواوی (ارائه‌دهنده جهانی تجهیزات مخابراتی و لوازم الکترونیکی مصرفی) همکاری می‌کند. این مشارکت برای بررسی تشخیص ناهنجاری سلول شبکه بی‌سیم و پیش‌بینی ظرفیت سلول رادیویی براساس شبکه موتور هوش مصنوعی (NAIE¹⁰) است.

هوش مصنوعی در چشم‌انداز رقابتی بازار مخابرات

شرکت‌های مخابراتی براساس رویکردهای تاکتیکی مختلف مانند؛ مشارکت، همکاری، تعمیر و نگهداری برای حفظ و رشد مشتریان خود با یکدیگر همکاری می‌کنند. به عنوان نمونه، شرکت IBM و شرکت Vodafone، یک قرارداد برون‌سپاری امضا کردند. این قرارداد، امکان دسترسی به پلتفرم دیجیتال ابری را خواهد داد که باعث تسهیل تعامل با مشتری و همچنین افزایش اثربخشی عملیاتی می‌شود.

برخی از بازیگران اصلی هوش مصنوعی در صنعت مخابرات، عبارتند از: IBM, Microsoft, Intel, Google, AT&T, Cisco, Nuance, Evolv, H2O, Salesforce, NVIDIA

منابع:

- [1] <https://skyquestt.com/report/artificial-intelligence-in-telecommunication-market>
 [2] <https://www.digitaljournal.com/pr/artificial-intelligence-in-telecommunication-market-share-size-financial-summaries-analysis-from-2022-2028-2>

9- Compound Annual Growth Rate
 10- Network AI Engine

استفاده از فناوری‌های فضای ابری گوگل⁶ با امکان دسترسی به شبکه 5G، با هم همکاری می‌کنند. دو شرکت برای ساخت محصولات 5G، از قابلیت‌های شبکه ابری گوگل و پتنت‌های شبکه 5G شرکت AT&T همکاری می‌کنند.

تقسیم‌بندی هوش مصنوعی در بازار مخابرات

هوش مصنوعی در بازار مخابرات، بر اساس کاربرد و منطقه تقسیم‌بندی شده است. بر اساس کاربرد، بازار به امنیت شبکه، بهینه‌سازی شبکه، آنالیز مشتری، دستیار مجازی⁷، خود تشخیصی و سایر بخش‌ها تقسیم می‌شود. بر اساس منطقه، هوش مصنوعی در بازار مخابرات به آمریکای شمالی، اروپا، آسیا-اقیانوسیه، آمریکای جنوبی، خاورمیانه و آفریقا تقسیم شده است (شکل ۱).

تجزیه و تحلیل براساس کاربرد

با توجه به صرفه‌جویی زیادی که خدمات مشتری اتوماسیونی توانسته برای شرکت‌های مخابراتی ایجاد کند، انتظار می‌رود، سیستم دستیار مجازی، بیشترین سهم را در بازار داشته باشد. در بخش ارتباط با مشتری نیز، چت بات‌ها با آموزش توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند امکان پرسش و پاسخ را بهبود داده و مصرف‌کنندگان را به بهترین عامل هدایت کنند. با توجه به نیاز روزافزون به تحلیل رفتاری بلادرنگ، پیش‌بینی می‌شود که بخش تجزیه و تحلیل مشتری، سهم زیادی از کل بازار را در اختیار داشته باشد. اپراتورها به لطف هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های مشتری را، جمع‌آوری و بررسی کنند. به علاوه، این داده‌ها ممکن است در زمینه‌های مختلفی مانند تبلیغات هدفمند و ارائه پیشنهادات ویژه به مشتری خاص نیز استفاده شود. همچنین اپراتورها می‌توانند با استفاده از تحلیل داده شبکه، شبکه خود را بهینه کنند.

بینش‌های منطقه‌ای هوش مصنوعی در بازار مخابرات

آمریکای شمالی بیشترین سهم بازار را به خود اختصاص داده و بدلیل استفاده از لبه‌تکنولوژی، انتظار می‌رود، مقام خود را همچنان در سال‌های پیش رو حفظ کند. انتظار می‌رود، با افزایش استفاده از اتوماسیون و هوش مصنوعی در بهینه‌سازی شبکه و حفظ مشتری، به توسعه منطقه خود نیز کمک کنند. به عنوان مثال، AT&T موبایلی مجهز به رایانش مرزی با هوش مصنوعی⁸ را در 5G در ایالات متحده معرفی کرده است. همچنین، ارائه دهندگان خدمات مخابراتی در ایالات متحده، برای ایمن‌سازی شبکه‌های خود از راه‌حل‌های امنیتی شرکت CUJO که مبتنی بر هوش مصنوعی است، استفاده می‌کنند. از سوی دیگر، انتظار می‌رود، آسیا و اقیانوسیه، سریع‌ترین نرخ رشد مرکب

6- Google Cloud
 7- Virtual Assistance
 8- Edge AI computing-powered



رشد بازار مراکز تماس مبتنی بر هوش مصنوعی

و اقتصاددانان تهیه شده است و حقایق و آمارهای مختلفی از شرکت‌ها ارائه می‌کند. بازار و عناصر متعدد آن، شامل محرک‌های بازار، محدودیت‌های بازار، تقسیم‌بندی بازار، فرصت‌های بازار، چالش‌های بازار، درآمدهای بازار و تحلیل رقابتی بازار، در این گزارش به‌طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است. نوع نگاه این گزارش به کسب و کارهای این حوزه، امکان انجام اقدامات فوری برای مقابله با خطرات بازار را به شرکت‌ها خواهد داد. در این گزارش پیش‌بینی می‌شود، ارزش بازار هوش مصنوعی در مرکز تماس در سال ۲۰۲۲ به ۲۲۹۴,۲۲ میلیون دلار و تا سال ۲۰۳۰ به ارزش ۷۵۵۳,۳۶ میلیون دلار برسد و نرخ رشد مرکب سالانه آن حدود ۱۵,۷۰ درصد باشد.

سایت دیتابریج، گزارش پژوهشی جدیدی در حوزه بازار هوش مصنوعی و مراکز تماس تهیه کرده است. در این گزارش تحقیقی به تفصیل در مورد استراتژی‌های کلیدی رشد، محرک‌ها، فرصت‌ها، بخش‌های کلیدی، تجزیه و تحلیل عوامل پنج‌گانه پورتر و فضای رقابتی پرداخته شده است.

این گزارش تحقیقی براساس جمع‌آوری علمی و ارزیابی اطلاعات بازار هوش مصنوعی در مرکز تماس و توسط گروهی نخبه‌از تحلیلگران، کارشناسان، متخصصان آماری، پیش‌بینی‌کنندگان

۱- پنج نیروی پورتر، چارچوبی برای تحلیل عملکردی محیط رقابتی یک کسب و کار



VMware, Dell, Redcentric, Google, Cisco, Red Hat, Getronics, Hewlett Packard, CenturyLink, NEC, Joyent, AT&T, Citrix, NTT

منابع

- [1] <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/11/10/2553555/0/en/Call-Center-Artificial-Intelligence-AI-Market-Destine-to-Reach-USD-7553-36-Million-Globally-by-2029-Size-Share-Industry-Growth-Rate-Technological-Advancements-Demand-Revenue-Outloo.html>
- [2] <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/07/13/2479201/0/en/The-Call-Center-AI-Market-To-Expand-At-A-25-Growth-Rate-With-The-Rising-Demand-For-AI-Based-Intelligent-Virtual-Assistants-As-Per-The-Business-Research-Company-s-Call-Center-AI-Glo.html>

هوش مصنوعی در مرکز تماس اشاره به کاربرد تخصصی هوش مصنوعی برای تعامل با مشتری دارد که به توسعه تجاری کمک می‌کند. در واقع مشتریان بدون نیاز به عامل انسانی قادر به حل مسائل خود می‌شوند و فقط در صورت بروز مشکل یا شکایت، تماس به عامل انسانی ارسال می‌شود. نیاز روزافزون به قابلیت‌های تحلیلی داده‌ها جهت پاسخگویی به درخواست‌های مشتریان آن هم بصورت آنی و افزایش تعاملات مشتریان از طریق رسانه‌های اجتماعی، تقاضا برای استفاده از هوش مصنوعی در مرکز تماس را افزایش داده است. از طرفی، صنایع به این باور رسیده‌اند که بهبود خدمات به مصرف‌کنندگان می‌تواند باعث رشد سودآوری شود. بنابراین، رشد استفاده صنایع از هوش مصنوعی در مرکز تماس برای افزایش خدمات به مصرف‌کنندگان و پیرو آن رشد بازار هوش مصنوعی در مراکز تماس در حال افزایش است.

شرکت‌های مسلط بر بازار مرکز تماس مبتنی بر هوش مصنوعی عبارتند از: Oracle, IBM, RACKSPACE, Microsoft.



نرم‌افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی برای کاهش قطع تماس

است به زودی به بازار عرضه شود. به گفته یکی از اعضای تیم، این ایده زمانی شکل گرفت که این چهار نفر متوجه قطع مکرر تماس‌هایشان در دانشگاه شدند. او گفت: «ما باید در ترم آخر روی یک پروژه کار کنیم و فکر کردیم اگر بتوانیم از هوش مصنوعی برای رسیدگی به این مشکل استفاده کنیم، بسیار ایده‌آل خواهد بود.»



گروهی متشکل از چهار دانشجو برای حل مشکل قطع تماس در مناطق شلوغ، نرم‌افزاری را توسعه داده‌اند که از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی جهت آنتن سلولی بر اساس قدرت خوشه استفاده می‌کند. آنچه که به عنوان یک پروژه ترم آخر برای دانشجویان مهندسی آغاز شد، اکنون یک فناوری در انتظار ثبت اختراع است و ممکن

1- cluster strength

call cancellation AI

کاهش می‌دهد. همچنین به دلیل اینکه تمام تنظیمات این فرآیند خودکار است، هزینه‌های شرکت‌ها را به میزان زیادی کاهش می‌دهد.

راه‌حل ارائه شده بسیار کاربردی و منعطف است و قابلیت اضافه شدن به فناوری‌های پیشین را دارد. به عنوان مثال، این نرم‌افزار را می‌توان طوری برنامه‌ریزی کرد که برای مکان‌هایی که انتظار افزایش جمعیت در زمان انجام رویداد خاصی را دارند، مانند استادپوم‌ها، مراکز خرید، میادین شهرها و میدان‌ها، داده‌ها را جمع‌آوری کند و از پوشش مناسب شبکه در هنگام افزایش تعداد جمعیت اطمینان حاصل کند.

منابع:

[1] <https://telecom.economicstimes.indiatimes.com/news/students-create-ai-based-software-to-reduce-call-drops-may-hit-market-soon/95496179?redirect=1>

به بیان ساده، این فناوری از نرم‌افزاری استفاده می‌کند که در ایستگاه‌های انتقال (BTS) مستقر شده و تعداد معینی از الگوهای خوشه‌ای ایستگاه را روزانه بررسی می‌کند. پس از جمع‌آوری داده‌ها، نرم‌افزار به آنتن‌های ایستگاه سلولی فرمان باز-تنظیم برای ارائه بهترین پوشش در منطقه را می‌دهد. البته برای ایجاد تغییرات لازم است، آنتن‌ها مجهز به موتورهای جهت حرکت شوند. پس از اتمام کار، دانشجویان با کمک استاد راهنمای خود تصمیم به ثبت اختراع این فناوری گرفتند. این پتنت در حال حاضر، در انتظار درخواست بررسی است. این گروه همچنین مذاکرات اولیه‌ی با چندین اپراتور مخابراتی انجام داده‌اند. این اتوماسیون قادر است، ضریب تماس هر مشتری در اپراتور مخابرات بسیار برای مناطق پرجمعیت را با استفاده از بهبود قدرت سیگنال داخل سلول بهبود بخشد. این کار باعث کاهش تکرار تماس‌های قطع شده در سیستم می‌شود و نیاز به تغییرات فیزیکی در آنتن BTS را

نوکیا ابزار ارزیابی بلوغ هوش مصنوعی را برای شرکتهای تلکامی معرفی کرد

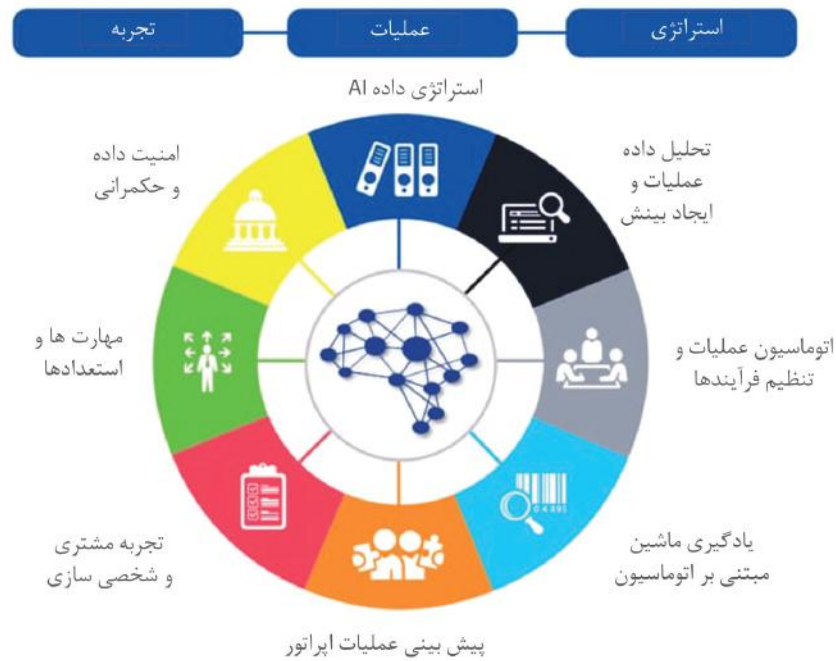
نوکیا از راه‌اندازی ابزار ارزیابی بلوغ هوش مصنوعی (AI Maturity Assessment) خود با هدف کمک به اپراتورها برای استفاده از راهکارهای نرم‌افزاری مستقل خبر داد؛ راهکارهایی که می‌توانند منجر به کاهش تراکم شبکه، بهبود کیفیت شبکه و ارتقای تجربه مشتریان شوند.

این ابزار قادر است وضعیت رقابتی یک اپراتور را در بازارهای مختلف ارزیابی کرده و متعاقباً شرکت را به سمت استراتژی هوش مصنوعی و اجرای آن راهنمایی کند. این ارزیابی حول چارچوبی از هشت بعد - از استراتژی هوش مصنوعی و عملیات خودکار تا تجربه مشتری - و ۶۷ بعد فرعی دیگر صورت می‌گیرد

(شکل ۱).

آدائورا اوکلکه، تحلیلگر اصلی شرکت Analysis Mason می‌گوید: «بسیاری از اپراتورها و شرکتهای مخابراتی در موقعیت مناسبی برای استفاده از هوش مصنوعی نیستند. آنها به ابزارهایی نیاز دارند که بتوانند آمادگی هوش مصنوعی‌شان را (شامل مجموعه مهارت‌ها، ابزارها و فرآیندها) ارزیابی کنند و توصیه‌هایی در مورد چگونگی بهینه‌سازی این قابلیت‌ها با هدف استفاده حداکثری از فرصت‌های هوش مصنوعی ارائه دهد.»

حمدی فرید، معاون ارشد نوکیا در برنامه‌های کاربردی تجاری معتقد است: «توانایی ارائه تعداد فزاینده‌ای راهکار برای عملکردهای اصلی شبکه - از



شکل ۱- مدل هشت بعدی ارزیابی بلوغ هوش مصنوعی نوکیا در اپراتورها

منابع:

- [1] <https://www.telecomlead.com/telecom-equipment/nokia-intros-ai-maturity-assessment-for-telecoms-107049>
- [2] <https://www.nokia.com/networks/services/ai-maturity-assessment/>

کاهش مصرف انرژی در ایستگاه‌های BTS، تا تضمین امنیت سریع تر، و شناسایی و حل مشکلات شبکه به طور خودکار - پذیرش فناوری هوش مصنوعی را برای همه اپراتورها تبدیل به امری حیاتی کرده است.»



اعلام استراتژی‌های تحول SK Telecom

از اپراتور مخابراتی به یک شرکت هوش مصنوعی

سیار ایجاد شده است.»
برای دستیابی به این چشم‌انداز جدید، SK Telecom از سه استراتژی زیر برای نوآوری در پنج گروه کسب و کار خود رونمایی کرد.

بر اساس استراتژی اول اعلام شده، این اپراتور کسب و کار اصلی خود را با هوش مصنوعی بازتعریف خواهد کرد. SK Telecom با دستیابی به فناوری تحول‌ساز هوش مصنوعی اعلام کرد که قصد دارد در بخش‌های ارتباطات ثابت و سیار، رسانه و کسب‌وکارهای سازمانی خود، فرصت‌های جدید و محرک‌های رشد بیشتری را خلق کند.

این اپراتور کره‌ای همچنین اعلام کرده است که با به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرآیندهای اصلی شرکت و بهبود آنها، مشتریان خواهند توانست با سهولت بیشتری به جستجوی خدمات ارتباطی ثابت و سیار پرداخته و نسبت به اشتراک و استفاده از آن اقدام کنند.

سال گذشته، SK Telecom، اپراتور پیشرو کره جنوبی، کسب‌وکار خود را در پنج گروه مختلف، شامل ارتباطات ثابت و سیار، رسانه، کسب و کار سازمانی، AIVERSE (AI+Universe) و هوشمندی متصل بازآرایی کرد. حالاریو بانگ سانگ، مدیر عامل این اپراتور آسیایی، اعلام کرده که قصد دارد SK Telecom را به یک شرکت هوش مصنوعی تبدیل کند.

ریو تاکید کرد که این اپراتور قادر است به کمک ترکیب هوش مصنوعی با طیف گسترده‌ای از فناوری‌های اتصال، خود را به یک شرکت هوش مصنوعی تبدیل کند. وی همچنین اظهار داشت: «ما در نظر داریم به نسخه جدیدی از SK Telecom که یک شرکت برجسته هوش مصنوعی خواهد بود، جهش کنیم؛ شرکتی که مجهز به فناوری‌هایی است که از ترکیب هوش مصنوعی با فناوری‌های ارتباطی مبتنی بر کسب و کار اصلی ما یعنی ارتباطات



WHAT IS A.I.?

مصنوعی ادامه خواهیم داد و در عین حال خود را کاملاً برای تمام چالش‌ها، خطرات و تهدیدات ممکن آماده می‌کنیم.»
این اپراتور در آخرین بیانیه درآمد خود اعلام کرد که SK Telecom سه ماهه دوم سال را با مجموع ۱۱,۶۸ میلیون مشترک در بخش 5G به پایان رساند که نسبت به مدت مشابه سال قبل ۵۱,۸ درصد رشد داشته است. در نیمه اول سال ۲۰۲۲، SK Telecom اضافه شدن خالص ۱,۸۱ میلیون مشتری 5G را ثبت کرد. در پایان نیمه اول سال، مشترکان 5G حدود ۵۰ درصد از کل مشترکان سیار این اپراتور را تشکیل می‌دادند که این رقم در پایان سال گذشته ۴۲ درصد بود. اپراتور SK Telecom سه ماهه دوم را با ۳۲,۵۵ میلیون مشترک تلفن همراه به پایان رساند که نسبت به سه ماهه دوم ۲۰۲۱ رشد ۲,۹ درصدی داشته است. در نوامبر سال ۲۰۲۱، اریکسون -وندور سوئدی- همکاری با SK Telecom را با هدف پشتیبانی از شبکه‌های مستقل 5G از طریق استقرار هسته 5G با حالت دوگانه مبتنی بر ابر اعلام کرد. اریکسون قبلاً تجهیزات شبکه دسترسی رادیویی (RAN) 5G و سیستم مدیریت شبکه را برای راه اندازی شبکه تجاری 5G در اختیار SK Telecom قرار داده بود.

منابع:

<https://enterpriseiotinsights.com/20221108/5g/sk-telecom-unveils-strategy-become-ai-company>

در بخش رسانه‌ای نیز این شرکت اعلام کرده که دارایی‌های مرتبط با رسانه خود را که در سرویس‌های متنوعی مانند IPTV و T Commerce پراکنده شده‌اند، یکپارچه خواهد کرد تا قدرت محتوایی خود را تقویت کند. به علاوه، فناوری هوش مصنوعی در ترکیب با این سرویس‌ها امکان ارائه محتوای شخصی سازی شده را به مشتریان فراهم می‌کند.

در کسب و کار سازمانی نیز اپراتور می‌تواند تحول دیجیتال مشتریان سازمانی اپراتور را در شش حوزه اصلی کسب و کار - یعنی مرکز داده، شبکه خصوصی، اینترنت اشیا، ابر، کلان داده و هوش مصنوعی تسهیل کند.

در استراتژی دوم، SK Telecom با استفاده از فناوری‌ها و محتواهای جدید در سرویس‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مانند «ifland»، «A» و «T Universe» روابط خود با مشتریان را تقویت خواهد کرد.

استراتژی سوم SK Telecom نیز به بحث لزوم سرمایه گذاری یا خریداری شرکت‌هایی پرداخته که می‌توانند در صورت ترکیب با فناوری‌های هوش مصنوعی، هم‌افزایی بیشتری را برای این اپراتور ایجاد کنند. مدیرعامل این اپراتور کره جنوبی همچنین گفت: «اگرچه در سال گذشته به رشد ثابتی دست یافتیم، اما اکنون در نقطه عطفی قرار گرفته‌ایم که ناشی از تغییرات ناگهانی در وضعیت بین‌المللی است. ما قوی و ثابت قدم خواهیم ماند و به مسیر خود برای دستیابی به چشم انداز تبدیل شدن به یک شرکت هوش





هاله اول



نخستین رویداد ایده پردازی حوزه بازی سازی و سرگرمی رسانه ای

رقابت ایده پردازانه با محوریت توسعه بازی های موبایلی و پلتفرم های مبتنی بر بازی و سرگرمی رسانه ای

بیش از ۱ میلیارد ریال جوایز نقدی

مزایای شرکت در رویداد

- امکان انتشار بازی در بازارهای بین المللی
- امکان انتشار بازی در پلتفرم های داخلی ذیل همراه اول مانند اوانو و ...
- امکان سرمایه گذاری یا معرفی به سرمایه گذار
- امکان تامین زیرساخت و خدمات فنی مورد نیاز تیم های گیمینگ
- بهره مندی از خدمات مشاوره تخصصی و منتورینگ

محورهای رویداد :

- بازی سازی
- پلتفرم های نوآورانه حوزه بازی و سرگرمی رسانه ای

Innov.R&D@mci.ir

دبیرخانه : ۶۶۰۱۹۷۹۹

ثبت نام از طریق لینک

<https://mci.ir/web/rd/game-event>



با حمایت :

اینفوگرافی

Infographic



روندهایی که اپراتورها برای به کارگیری AI ترغیب می کند

۱۰۹

بازیگران پیشرو بازار AI در مخابرات

۱۱۱

چگونگی بازگشت سرمایه در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در شبکه

۱۰۹

بازار جهانی هوش مصنوعی در صنعت ارتباطات ۲۰۲۱-۲۰۲۷

۱۱۱

میزان اهمیت یوز کیس های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در تلکام

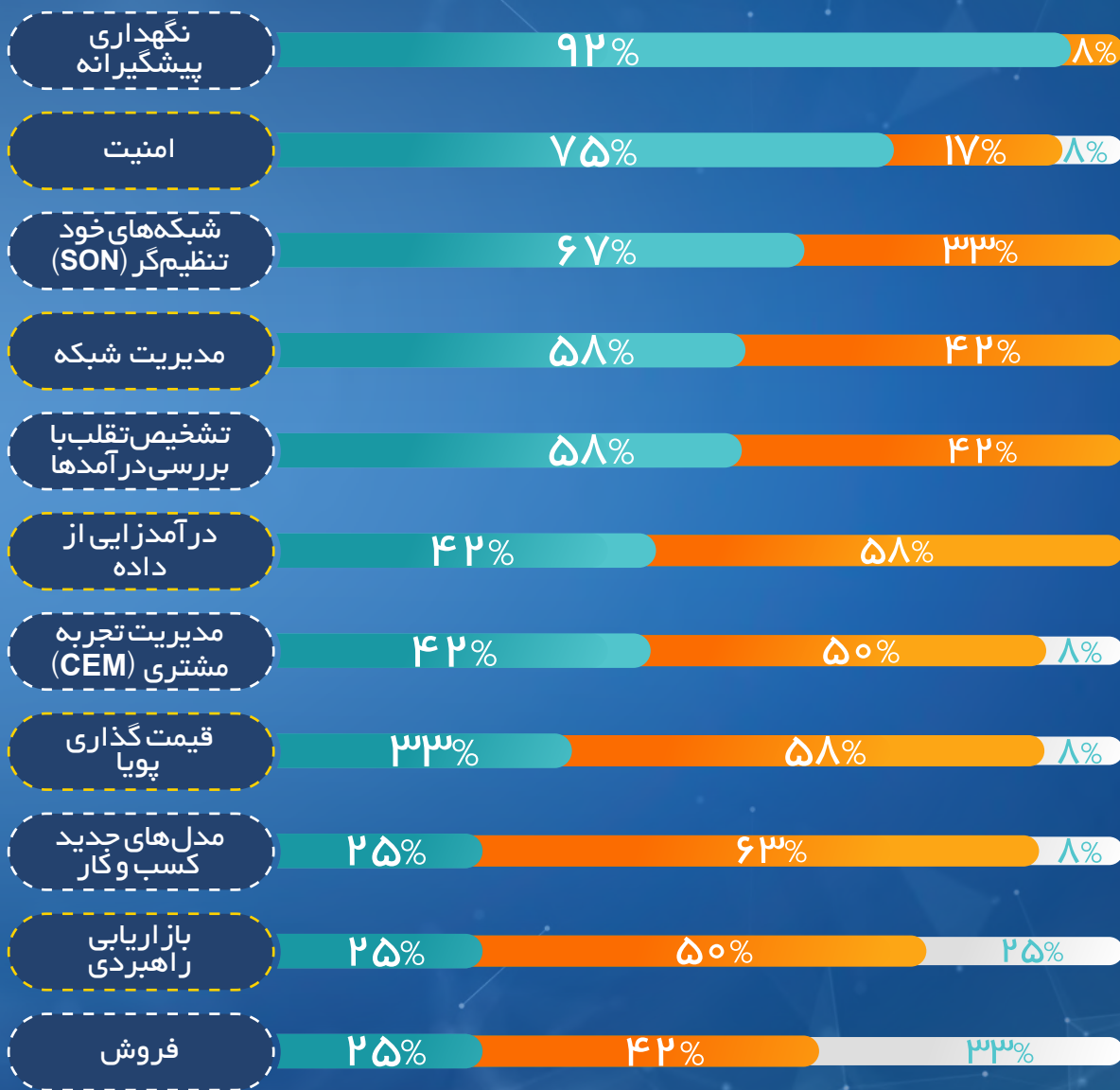
۱۰۸

پنج مانع اپراتورها در مسیر استفاده از هوش مصنوعی

۱۱۰

AI

میزان اهمیت یوزکیس های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در تلکام (Heavy Reding Report-2018)



حیاتی

تا حدی مهم

فاقد اهمیت

چگونگی بازگشت سرمایه در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در شبکه (Heavy Reding Report-2018)



روندهایی که اپراتورها را برای به کارگیری AI ترغیب می‌کند



پنج مانع اپراتورها در مسیر استفاده از هوش مصنوعی

(BCG analysis-2021)



اثبات ارزش

درک ناقص از ارزش مصنوعی

حمایت ناکافی رهبران شرکت از پروژه‌ها

تعداد بالای راهکارهای به سرانجام نرسیده در PoC در حوزه AI

حکمرانی داده

نامعلوم بودن آنچه که اپراتور به عنوان داده جمع‌آوری و جایی که آنها را ذخیره می‌کند

معین نبودن مالک داده

عدم سرمایه‌گذاری در کیفیت داده و استاندارد سازی

پلتفرم‌های دیجیتال

افراط در انجام آزمایش‌های AI با هدف یادگیری فنی

اعتماد بیش از حد به وندوره‌های IT

ترس از تاثیرگذاری روی سامانه‌های قدیمی

به‌کارگیری محدود روش‌های چاپک

نیروی انسانی

مهارت‌های ناهمگون در سازمان در زمینه AI

مشخص نبودن ساختار سازمانی در موضوع AI

دشواری در جذب و نگهداری نیروی انسانی در موضوع AI و مشخص نکردن کار راه‌شغلی آنان

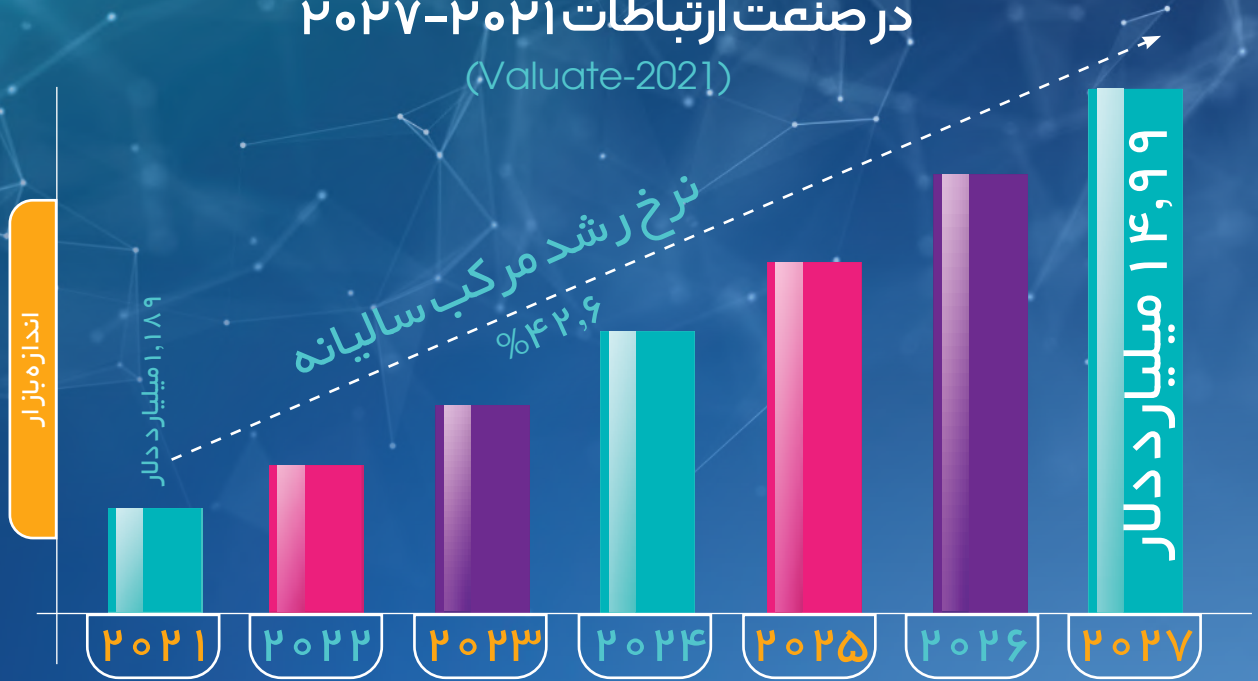
مدیریت تغییر

کمبود درک فناوری در سطوح مختلف سازمان

عدم پیش‌بینی تاثیرات AI روی فرآیندها و روش‌ها

آموزش و پذیرش محدود AI

بازار جهانی هوش مصنوعی در صنعت ارتباطات ۲۰۲۱-۲۰۲۷ (Valuate-2021)



بازیگران پیشرو بازار AI در مخابرات



راهنمای مطالب ارسالی به فصلنامه فناوری همراه

نشریه فناوری همراه، مطالب دریافتی را در چهار بخش رصد فناوری، فناوری، اخبار فناوری و بینش فناوری پذیرش کرده و منتشر می‌کند. انتظار می‌رود در بخش **رصد فناوری**، مقالات و گزارش‌های ترویجی پیرامون فناوری‌های نوظهور، کاربردها، ورتیکال‌ها و رهیافت‌های نوین فناوریانه دریافت شود.

در بخش **فناوری** به معرفی نهادها، کنفرانس‌ها، نمایشگاه‌ها، وبسایت‌های آموزشی و... پرداخته می‌شود. در بخش **اخبار فناوری** آخرین اخبار و تحلیل‌های مربوط به صنعت ICT جهان در حوزه سرمایه‌گذاری‌ها، توسعه محصولات، لانچ‌ها و... به چاپ خواهد رسید. بخش **بینش فناوری** نیز به معرفی و تحلیل فرآیندهایی مانند جریان‌های تحقیق و توسعه فناوری، انتقال فناوری، همکاری‌های فناوریانه و برنامه‌ریزی‌های راهبردی در حوزه فناوری‌های جدید تلکام می‌پردازد.



ویژگی‌های مطالب ارسالی

- به ازای هر ۵۰۰ کلمه یک سویتیر مناسب ارائه شود (۳۰ الی ۸۰ کلمه)؛
- برای هر گزارش حداقل ۳ منبع به روز (بعد از ۲۰۱۹) استفاده شود (در صورتی که منبعی اعتبار بالایی داشته باشد با تأیید دبیر کمیته تخصصی یک منبع کافی است؛ همچنین اگر منبعی از اعتبار بالا برخوردار بوده ولی مربوط به قبل از ۲۰۱۹ باشد، قابل قبول است)؛
- بازه زمانی اخبار و تحلیل حداکثر برای ۱ ماه گذشته باشد؛
- ترتیب عناوین مقالات و گزارش‌ها

- مقالات به طور دقیق شامل این عناوین باشد: چکیده، کلیدواژه‌ها، مقدمه، بدنه اصلی، نتیجه‌گیری، معرفی منابع.
- چکیده فارسی شامل گزیده‌ای از مطلب بوده و به روند مقاله از ابتدا تا نتایج اشاره دارد. چکیده مقاله، نباید کمتر از ۱۵۰ کلمه و بیشتر از ۲۵۰ کلمه باشد.
- در قسمت کلیدواژه‌ها باید حداقل ۳ و حداکثر ۵ واژه بوده که با کاما (،) از هم جدا شده و در یک خط و به ترتیب اهمیت‌شان آورده شود.
- در قسمت مقدمه به صورت کوتاه به موضوع و اهمیت آن اشاره کرده و ذهن خواننده را برای ورود به بدنه اصلی گزارش آماده کنید.
- در قسمت بدنه اصلی گزارش نتیجه رصد فناوری که در حوزه تخصصی خود انجام داده‌اید را با لحنی ساده و روان ارائه دهید.
- در قسمت نتیجه‌گیری، نتیجه گزارش از زبان نویسنده بیان گردد (۱۰۰ الی ۲۰۰ کلمه).
- منابع به ترتیب حروف الفبا و بر اساس یکی از سبک‌های معتبر رفرنس دهی در پایان گزارش ارائه شود.

ترتیب عناوین مقالات و گزارش‌ها

- مقالات به طور دقیق شامل این عناوین باشد: چکیده، کلیدواژه‌ها، مقدمه، بدنه اصلی، نتیجه‌گیری، معرفی منابع.
- چکیده فارسی شامل گزیده‌ای از مطلب بوده و به روند مقاله از ابتدا تا نتایج اشاره دارد. چکیده مقاله، نباید کمتر از ۱۵۰ کلمه و بیشتر از ۲۵۰ کلمه باشد.
- در قسمت کلیدواژه‌ها باید حداقل ۳ و حداکثر ۵ واژه بوده که با کاما (،) از هم جدا شده و در یک خط و به ترتیب اهمیت‌شان آورده شود.
- در قسمت مقدمه به صورت کوتاه به موضوع و اهمیت آن اشاره کرده و ذهن خواننده را برای ورود به بدنه اصلی گزارش آماده کنید.
- در قسمت بدنه اصلی گزارش نتیجه رصد فناوری که در حوزه تخصصی خود انجام داده‌اید را با لحنی ساده و روان ارائه دهید.
- در قسمت نتیجه‌گیری، نتیجه گزارش از زبان نویسنده بیان گردد (۱۰۰ الی ۲۰۰ کلمه).
- منابع به ترتیب حروف الفبا و بر اساس یکی از سبک‌های معتبر رفرنس دهی در پایان گزارش ارائه شود.

ترتیب مطالب اخبار، و تحلیل‌ها

- این نوع از مطالب به طور دقیق شامل این تیترها باشد: بدنه اصلی و منابع.
- در قسمت بدنه اصلی متن را با لحنی ساده و روان ارائه دهید.
- منابع به ترتیب حروف الفبا و بر اساس یکی از سبک‌های معتبر رفرنس دهی در پایان ارائه شود.

فونت

- متن اصلی به صورت تک‌ستونی با قلم (فونت) B Mitra و اندازه ۱۴ pt و عناوین بخش‌ها با همین قلم و به صورت بولد تایپ شود.
- حجم مقالات بین ۱۴۰۰ الی ۲۰۰۰ کلمه باشد؛ (شامل چکیده ۱۵۰ الی ۲۵۰؛ سویتیر ۳۰ الی ۸۰؛ نتیجه‌گیری ۱۰۰ الی ۳۰۰ و بقیه بدنه اصلی گزارش)
- حجم اخبار، و تحلیل‌ها بین ۵۰۰ الی ۱۰۰۰ کلمه باشد.

تصاویر و جداول

- لازم است تصاویر مرتبط با مطلب با کیفیت بالا ارائه شده و به ترتیب به صورت شکل ۱، شکل ۲ و... شماره‌گذاری شوند.
- همچنین لازم است جداول به زبان فارسی بوده و از گذاشتن جداول به صورت عکس و یا زبان انگلیسی خودداری شود. جداول باید به ترتیب به صورت جدول

- جدول ۲ و... شماره‌گذاری شده و در نخستین مکان ممکن پس از اولین اشاره در متن قرار گیرند.
- ارزیابی محتواهای ارسالی از منظر ۳ پارامتر زیر انجام خواهد شد:
- کیفیت کلی محتوا (بروز بودن، رعایت رویکرد دیده‌بانی، جذابیت و...):
- رعایت اصول نگارشی فصلنامه (داشتن بخش چکیده و نتیجه‌گیری، رعایت استاندارد ۱۴۰۰ الی ۲۰۰۰ کلمه، رعایت فونت‌ها، نکات ویرایشی، فوت‌نوت و...):
- کیفیت ترجمه (سلیس و روان بودن با رعایت امانت در انتقال محتوا):
- امتیاز نهایی پس از داوری ارزیابان فنی محتواها، عددی بین ۰ تا ۱۰۰ خواهد بود که در قالب جدول زیر انجام می‌شود:

ردیف	بازه امتیازات	سطح	وضعیت
۱	۷۶ الی ۱۰۰	A	تأیید برای انتشار
۲	۵۱ الی ۷۵	B	تأیید برای انتشار
۳	۲۱ الی ۵۰	C	رد و انتشار در صورت وجود نظریات
۴	۰ الی ۲۰	D	رد

لازم است جداول زیر برای مقالات ارسالی بخش رصد فناوری تکمیل شود.

نام و نام خانوادگی:	مدرک تحصیلی:	محل درج تصویر
رشته تحصیلی:	شغل:	
دانشگاه:		
جایگاه سازمانی:		
سابقه‌ای کوتاه (رزومه علمی و تخصصی):		

جدول ۱ - مشخصات نویسنده

ارتباط موضوع با فعالیت‌های فعلی همراه اول
 کم متوسط زیاد کاملاً منطبق

قابلیت فناوری در ایجاد تحول در کسب‌وکار
 کم متوسط زیاد متحول‌کننده

فاز توسعه فناوری
 حضور کامل در بازار آماده‌سازی بازار
 محصول مفهومی و اولیه تحقیقات کاربردی و پایه

اقدام پیشنهادی برای همراه اول
 اصلاً ورود نکند
 به رصد تحولات مربوطه بپردازد
 جهت ورود، آمادگی کسب‌کنند
 نیاز به اقدام فوری است

جدول ۲ - مشخصات فناوری رصد شده



فراخوان رصد فناوری

مزایای شرکت در فراخوان

چاپ محتوای ارسالی در فصلنامه «فناوری همراه»
اعطای جوایز نقدی

جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر به نشانی
<https://mci.ir/web/rd/tech-scouting> مراجعه نمایید.



دستاوردهای حوزه هوش مصنوعی و هوشمندسازی در مرکز تحقیق و توسعه همراه اول



دستیار صوتی هوشمند همراه

هدف از این پروژه ایجاد یک بستر هوشمند مبتنی بر گفتار برای فهم زبان فارسی و انجام دستوراتی است که توسط کاربران درخواست می‌شود.



طراحی و توسعه سرویس برچسب‌گذاری و تحلیل تصاویر

هدف از این پروژه ارائه سرویس تحلیل محتوای تصاویر و ویدیوها و ارزیابی پارامترهای آن‌هاست.



شناسایی مبتنی بر چهره افراد در محیط داخل ساختمان

هدف از این پروژه شناسایی افراد در دوربین‌های مختلف نسبت به زوایا و شرایط مختلف است.



راه‌اندازی چت بات همراه

هدف از این پروژه ایجاد یک موتور هوشمند تعاملی مبتنی بر متن و گفتار با مشتریان برای پاسخ‌گویی و گفتگو با آنها می‌باشد. اطلاع‌رسانی، پرسش و پاسخ، ارائه خدمات فروش و پشتیبانی از کاربردهای این پروژه می‌باشد.



تولید ویدیوی مبتنی بر هوش مصنوعی

هدف اصلی این پروژه تبدیل متن به ویدیو است. بدین صورت که ورودی سامانه یک متن بوده و این سامانه متن را پردازش و حرکات صورت متناسب با این متن را پیش‌بینی می‌کند. در نهایت خروجی سامانه ویدیویی از یک شخص واقعی است که در حال خواندن متن ورودی می‌باشد.



تولید انیمیشن مبتنی بر هوش مصنوعی

هدف از این پروژه تولید انوماتیک انیمیشن بر اساس حرکات واقعی افراد است. از این پروژه می‌توان برای تولید محتوای آموزشی کودکان استفاده کرد.



خودنویس هوشمند همراه

هدف از این پروژه ایجاد یک بستر هوشمند برای تبدیل گفتار به متن و ارائه سرویس‌های متنوع بر آن می‌باشد.



راه‌اندازی پلتفرم بومی هوش مصنوعی در بستر منابع پردازشی گرافیکی

هدف از این پروژه ارائه خدمات مبتنی بر پردازنده‌های گرافیکی و ارتقاء زیرساخت‌های بومی هوش مصنوعی و کلان داده همگام با ترند جهانی در نگاه بلندمدت است.



سرویس تولید جلوه‌های بصری برای پلتفرم هوش مصنوعی

هدف از این پروژه ارائه سرویس‌های افزوده‌های مجازی جذاب به چهره به صورت انوماتیک است که می‌تواند در پیام‌رسان‌های بومی مورد استفاده قرار گیرد.



پلتفرم ملاقات و نمایشگاه مجازی در متاورس

هدف از انجام این پروژه طراحی و توسعه سیستم واقعیت مجازی مبتنی بر شبکه ارتباطی جهت برقراری ارتباط و ملاقات در محیط تعاملی با تاکید بر غوطه‌وری و حس حضور افراد در این محیط می‌باشد. چشم‌انداز این پروژه حرکت به سمت متاورس و توسعه فضایی برای اتصال افراد به یکدیگر و آغازگر مهاجرت انسان از دنیای فیزیکی به دنیای مجازی است.



داده‌کاوی و پیش‌بینی سری‌های زمانی برای اپراتور تلفن همراه

هدف از این پروژه فراهم کردن فناوری و ابزارهای فناورانه با توانایی داده‌کاوی و پردازش داده‌های سری زمانی در زمینه‌های مرتبط با اپراتور تلفن همراه است. تحلیل و پیش‌بینی سری‌های زمانی با روش‌های کارآمد. شامل تحلیل و پاک‌سازی داده‌ها، ایجاد و نگهداری بانک اطلاعاتی سری زمانی، ایجاد مدل‌ها، تشخیص ناهنجاری‌ها و بصری‌سازی داده‌ها از نتایج این پروژه است.



سرویس احراز هویت موبایل کانکت

هدف از این پروژه ایجاد یک بستر امن احراز هویت مبتنی بر اپراتور است که می‌تواند با ارائه مجموعه خدمات کاربردی متنوع به مشتریان همراه اول و توسعه‌دهندگان خدمات اینترنتی به منظور تسهیل عملکرد آنها، علاوه بر شناسایی افراد، به تخصیص دسترسی و صدور مجوز برای مشتریان کمک کند.



سرویس تحلیل احساس مشتریان مبتنی بر گفتار و ویدیو

هدف این پروژه ارائه دو سرویس متمایز برای تشخیص احساسات افراد (مانند شادی، ناراحتی، تعجب، عصبانیت، انزجار و ترس) از روی تحلیل چهره و سیگنال صوتی گفتار است.