پژوهشگاه
فضای مجازی

دفتر خاکستری ۳۵

پاسخ سریع
آبان‌ماه ۱۴۰۴

دستیار هوش مصنوعی زیست شهروندی

پاسخ به سوال مطرح شده از سوی معاونت امور اقتصادی و تنظیم مقررات


بسم الله الرحمن

دستیار هوش مصنوعی زیست شهروندی

پاسخ به سوالات مطرح شده از کمیسیون تنظیم مقررات

دفتر خاکستری (Quick Answer) **شمارهٔ سی و پنجم**

گردآورنده: علی حکیم‌سیما

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه فضای مجازی است و استفاده از آن تنها با ذکر منبع مجاز است.
همچنین محتوای منتشرشده در این گزارش بیانگر دیدگاه رسمی مرکز ملی فضای مجازی نیست.

نشانی: تهران، سعادت آباد، خیابان علامه شمالی، کوچه هجدهم غربی، پلاک ۱۷
تلفن: ۲۲۰۷۳۰۳۱-۰۲۱
کد پستی: ۱۹۹۷۹۸۷۶۲۹

خلاصه مدیریتی

۱. دستیارهای هوش مصنوعی مطرح جهانی چه جایگاهی دارند و چه روندی را طی می‌کنند؟

دستیارهای هوش مصنوعی از ابزارهای صوتی ساده به «عامل‌های گفت‌وگومحور و چندوظیفه‌ای» تبدیل شده‌اند که درک زبانی، حافظهٔ زمینه‌ای و توان یادگیری دارند. بازیگران اصلی شامل سیری، گوگل اسیستنت، الکسا، هوش مصنوعی متا و کوپایلوت هستند که با ترکیب مدل‌های زبانی بزرگ مانند جی‌پی‌تی و جمینای، مرز میان جست‌وجو، مشاوره و تعامل انسانی را از میان برداشته‌اند. روند جهانی به‌سوی دستیارهای همه‌کاره، چندرسانه‌ای و زمینه‌آگاه پیش می‌رود که بر بستر موبایل، خانهٔ هوشمند، خودرو و پوشیدنی‌ها گسترش یافته‌اند و نقش آن‌ها در اقتصاد دیجیتال به‌سرعت در حال افزایش است.

۲. چشم‌انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت توسعهٔ این دستیارها و تأثیر آن بر زیست‌بوم دیجیتال چیست؟

در افق کوتاه‌مدت (تا سه سال آینده)، دستیارها به‌واسطهٔ هوش مصنوعی مولد به مکالماتی طبیعی‌تر، درک عمیق‌تر و قابلیت انجام وظایف چندمرحله‌ای خواهند رسید. در بلندمدت (۵ تا ۱۰ سال آینده)، این فناوری به‌سمت «همنشین دیجیتال» حرکت می‌کند؛ جایی که دستیار جایگزین اپلیکیشن‌ها و موتورهای جست‌وجو شده و درگاه اصلی تعامل کاربر با جهان دیجیتال می‌شود. این تحول، زیست‌بوم دیجیتال را متحول می‌کند: ترافیک وب کاهش می‌یابد، ساختار تبلیغات و خرید آنلاین دگرگون می‌شود و بسیاری از خدمات از طریق رابط مکالمه‌ای عرضه خواهند شد.

۳. وضعیت فعلی دستیارهای هوش مصنوعی در ایران چگونه است و چه تفاوتی با نمونه‌های جهانی دارند؟

در ایـران، دستیارهایـی چـون دابـی، یـارا، شینـا، زیگـپ و امیـن شـکل‌گرفته‌اند کـه یـا به‌صـورت بومـی توسـعه یافته‌انـد یا بر پایهٔ واسـط‌های برنامه‌نویسـی نرم‌افـزار کاربـردی[۱] خارجی عمل می‌کنند. نقـاط قوت ایـن محصـولات در پشتیبانی از زبـان فارسـی، محتـوای بومی و ارتبـاط بـا خدمـات داخلی اسـت، امـا از نظر فنـاوری هسـته‌ای، داده‌هـای آموزشـی و کیفیـت درک زبـان طبیعـی هنـوز بـا نمونه‌هـای جهانـی فاصلـه دارنـد. ایـران در لایهٔ کاربـردی پیشـرفت محسوسـی داشـته، ولی در سـطح زیرسـاخت و مدل‌هـای زبانی بزرگ همچنـان نیازمنـد سـرمایه‌گذاری و هم‌افزایـی میـان صنعـت و دانشـگاه اسـت.

۴. چه راهکارهایی برای تقویت دستیارهای ایرانی و مقابله با نفوذ دستیارهای خارجی وجود دارد؟

تسریـع پیشـرفت دستیارهـای ایرانـی نیازمنـد راهبـردی چندبعـدی اسـت: توسـعهٔ مدل‌هـای زبانـی بزرگ فارسـی بـرای اسـتقلال فناورانـه، تمـرکز بـر خدمـات بومی بـرای ایجـاد مزیـت رقابتی، بهبـود تجربـه و اعتمـاد کاربر بـرای جلـب پذیـرش عمومی، و سیاسـت‌گذاری حمایتـی شـامل میزبانـی داده در داخـل کشـور، پیش‌فـرض سـازی دستیارهـای داخلی و حمایت مالی هدفمنـد از پروژه‌های توانمنـد. در کنار این اقدامـات، ارتقـای سـواد هـوش مصنوعی در جامعه و اسـتفادهٔ گسـترده از دستیارهای بومی در خدمات دولتـی می‌توانـد مسـیر شـکل‌گیری یـک زیسـت‌بوم باثبـات و رقابت‌پذیر بـرای دستیارهـای هوشـمند ایرانی را هموار کنـد.

---

۱. API

مقدمه

تحولات سریع در حوزۀ هوش مصنوعی طی دهۀ اخیر، چهرۀ تعامل انسان با فناوری را دگرگون کرده است. یکی از برجسته‌ترین جلوه‌های این تحول، ظهور «دستیارهای هوش مصنوعی» است؛ ابزارهایی که از فرمان‌پذیری سادۀ صوتی فراتر رفته و اکنون به «همراهان دیجیتال» کاربران تبدیل شده‌اند. این دستیارها با بهره‌گیری از مدل‌های زبانی بزرگ و یادگیری عمیق، قادرند زبان طبیعی انسان را درک کنند، وظایف پیچیده را انجام دهند و تجربۀ شخصی‌سازی‌شده‌ای از زیست دیجیتال ارائه دهند.

از سیری[۲] و گوگل اسیستنت[۳] تا نسخه‌های جدیدتر همچون هوش مصنوعی متا و کوپایلوت[۴]، رقابت شرکت‌های بزرگ فناوری برای ساخت نسل تازه‌ای از رابط‌های مکالمه‌محور شدت گرفته است. این رقابت نه‌تنها مسیر آیندۀ صنعت فناوری اطلاعات را شکل می‌دهد، بلکه ساختار مصرف محتوا، جست‌وجو، تجارت و حتی کار روزمرۀ کاربران را متحول می‌کند. در چنین شرایطی، کشورهایی که فاقد زیرساخت‌های بومی در حوزۀ زبان و داده هستند، ناگزیر به وابستگی به محصولات خارجی می‌شوند و کنترل جریان اطلاعات و تعامل کاربران خود را از دست می‌دهند.

ایران نیز هم‌زمان با این تحولات جهانی، در مسیر توسعۀ دستیارهای هوش مصنوعی بومی گام برداشته است. پروژه‌هایی مانند دابی، یارا، شینا، زیگپ و امین، هر یک کوشیده‌اند شکاف زبانی و فناورانه را پر کنند و تجربه‌ای فارسی‌زبان از تعامل هوشمند ارائه دهند. با این حال، فاصلۀ فنی میان این دستیارها و نمونه‌های پیشرو جهانی همچنان قابل‌توجه است و تداوم پیشرفت در این حوزه مستلزم سرمایه‌گذاری هدفمند، توسعۀ مدل‌های زبانی بزرگ فارسی و سیاست‌گذاری حمایتی در سطح ملی است.

این گزارش با هدف ترسیم تصویری جامع از وضعیت فعلی و آیندۀ دستیارهای هوش مصنوعی

---

۲. Siri

۳. Google Assistant

۴. Copilot

در جهان و ایران تدوین شده است. در بخش نخست، دستیارهای مطرح جهانی و روندهای فنی و تجاری آن‌ها بررسی می‌شود؛ سپس چشم‌انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت این فناوری و تأثیر آن بر زیست‌بوم دیجیتال تبیین خواهد شد. در ادامه، نمونه‌های ایرانی معرفی و از منظر فنی و سیاستی ارزیابی می‌شوند؛ و در پایان، راهکارهایی برای تقویت جایگاه و رقابت‌پذیری دستیارهای بومی در برابر نمونه‌های خارجی ارائه می‌گردد.

در فرایند تدوین این گزارش، علاوه بر تحلیل اسناد و مرور منابع علمی و رسانه‌ای، از مصاحبه‌های تخصصی با کارشناسان و فعالان حوزهٔ هوش مصنوعی در ایران نیز بهره گرفته شده است. این مصاحبه‌ها دیدگاه‌های میدانی و تجربه‌های عملی را به پژوهش افزوده و به درک دقیق‌تر چالش‌ها و ظرفیت‌های واقعی توسعهٔ دستیارهای هوش مصنوعی فارسی کمک کرده‌اند.

۱. دستیارهای هوش مصنوعی مطرح جهانی: سطوح قابلیت و حوزه‌های فعالیت

- **سیری (SIRI):** اولین دستیار صوتی هوشمند بود که در سال ۲۰۱۱ توسط اپل معرفی شد. سیری روی تمام محصولات اپل (آیفون، آی‌پد، مک، اپل‌واچ و غیره) تعبیه شده و به فرمان‌های صوتی واکنش نشان می‌دهد. قابلیت‌های سیری شامل پاسخ به سؤالات اطلاعاتی، ارسال پیام و ایمیل، برقراری تماس، تنظیم یادآوری و رویدادهای تقویم و اجرای وظایف روزمره در اکوسیستم اپل است. سیری به‌مرور با یادگیری از زبان و عادات کاربر شخصی‌سازی می‌شود، هرچند از نظر گفتگو و درک عمیق، هنوز محدودیت‌هایی نسبت به رقبای جدیدتر دارد.

- **دستیار گوگل (گوگل اسیستنت):** یک دستیار هوش مصنوعی همه‌منظوره از گوگل است که امکان گفتگوهای دوطرفه با صدا و متن را فراهم می‌کند. گوگل اسیستنت به پاسخ‌دهی به طیف گسترده‌ای از پرسش‌ها، اجرای فرامین (مثلاً تنظیم صدای هشدار یا کنترل دستگاه‌های خانهٔ هوشمند) و انجام وظایف متنوع مشهور است. نقطهٔ قوت اصلی آن بهره‌گیری از موتور جست‌وجوی قدرتمند گوگل و

پایگاه دانش وسیع است که دقت پاسخ‌ها را بالا می‌برد. این دستیار بر روی میلیاردها گوشی اندرویدی و دستگاه‌های مختلف (اسپیکرهای هوشمند، تلویزیون، خودرو و غیره) در دسترس است و از صدها برند و هزاران دستگاه خانۀ هوشمند پشتیبانی می‌کند. سطح درک زبان طبیعی گوگل اسیستنت بسیار بالا ارزیابی می‌شود و گوگل در حال ارتقای آن با فناوری مولد جدید خود (مدل جمینای)[۵] است تا مکالمات طبیعی‌تر و مشاوره‌های شخصی‌تری ارائه کند.

● **آمازون الکسا (Amazon Alexa):** دستیار صوتی آمازون است که از سال ۲۰۱۴ با اسپیکرهای اکو[۶] وارد خانه‌ها شد. الکسا در بلندگوهای هوشمند، نمایشگرهای «اکو شو»[۷] و نیز روی برخی گوشی‌ها و دستگاه‌های ثالث حضور دارد. این دستیار به‌خاطر کنترل خانۀ هوشمند و اکوسیستم گستردۀ اسکیل‌های شخص ثالث شناخته می‌شود. کاربران با گفتن «الکسا» می‌توانند موسیقی پخش کنند، لیست کارها بسازند، محصولات آمازون را سفارش دهند یا لوازم‌خانگی (چراغ‌ها، ترموستات، قفل درب و...) را کنترل کنند. اگرچه الکسا در مکالمات پیچیده به‌اندازۀ رقبا قوی نیست، اما در انجام دستورات کوتاه و تعامل با دستگاه‌های اینترنت اشیا[۸] بسیار موفق بوده است. آمازون نیز اخیراً برنامۀ بازطراحی الکسا با هوش مصنوعی زایشی را دارد تا مکالمات طبیعی‌تر و توانایی پاسخ‌های بازتر (کمتر محدود به فرمان‌های ازپیش‌تعیین‌شده) فراهم کند. طبق گزارش‌ها، آمازون در سال ۲۰۲۵ نسخۀ ارتقایافتۀ

---

۵. Gemini

۶. Echo

۷. Echo Show

۸. IoT (Internet of Things)

الکسا پلاس[۹] را معرفی خواهد کرد که با فناوری آنتروپیک[۱۰] تقویت شده و توانایی انجام کارهای پیچیده‌تری مانند خرید بلیت یا سفارش هوشمند اقلام را دارد. این نسخه حتی قابلیت تشخیص تصاویر و خودکارسازی روتین‌های خانگی را نیز خواهد داشت.

● **دستیار متا (Meta AI):** محصول جدیدی از شرکت متا (فیس‌بوک) است که مبتنی بر مدل زبانی پیشرفتهٔ «لاما ۳»[۱۱] توسعه یافته است. هوش مصنوعی متا به‌صورت متنی و صوتی در اپ‌های واتس‌اپ، اینستاگرام و مسنجر و نیز روی عینک‌های هوشمند متا عمل می‌کند. این دستیار می‌تواند گفتگوهای دوطرفه داشته باشد، ترجیحات کاربر را به‌خاطر بسپارد و درکی از زمینهٔ مکالمه برای ارائهٔ پاسخ‌های متناسب داشته باشد. از ویژگی‌های آن می‌توان به جست‌وجوی وب، تولید تصویر و ادامهٔ گفتگو در پلتفرم‌های مختلف متا اشاره کرد. هوش مصنوعی متا با فناوری گفتار فول - دوپلکس[۱۲] صدایی طبیعی‌تر ارائه می‌کند و رایگان در اختیار کاربران شبکه‌های اجتماعی متا قرار گرفته است. زمینهٔ فعالیت آن عمدتاً تعامل اجتماعی، پاسخ به پرسش‌ها در چت و کمک‌رسانی در بستر شبکه‌های متا است.

● **بیکسبی (Samsung Bixby):** دستیار صوتی سامسونگ است که از سال ۲۰۱۷ بر روی گوشی‌های گلکسی معرفی شد. بیکسبی با فرمان «های، بیکسبی»[۱۳] فعال می‌شود و روی تمام گوشی‌های جدید سامسونگ و برخی لوازم هوشمند این شرکت (تلویزیون، یخچال و...) در دسترس است. بیکسبی قادر به انجام کارهای رایج مانند ارسال پیام،

---

۹. Alexa+

۱۰. Anthropic

۱۱. Llama ۳

۱۲. full-duplex

۱۳. Hi, Bixby

گزارش وضعیت آب‌وهوا، یادآوری‌ها و همچنین کنترل ویژگی‌های خاص گوشی (مثلاً تغییر تنظیمات یا اجرای دستورات سیستمی) است. سامسونگ بیکسبی را با هدف یکپارچه‌سازی عمیق با سخت‌افزارهای خود توسعه داده است؛ به‌طور مثال، می‌تواند دوربین را بازکرده و چیزی را بر اساس تصویر جست‌وجو کند یا تنظیمات دستگاه را طبق فرمان صوتی تغییر دهد. بیکسبی با یادگیری از رفتار کاربر به‌مرور هوشمندتر می‌شود، هرچند در مقایسه با گوگل اسیستنت از نظر دانش عمومی و اکوسیستم اپ‌ها ضعیف‌تر است. زمینۀ اصلی کاربرد بیکسبی، کنترل دستگاه‌های سامسونگ و انجام فرامین سیستمی بدون نیاز به لمس صفحه است.

● **کورتانا (Microsoft Cortana):** دستیار مایکروسافت است که ابتدا در ویندوز فون و سپس ویندوز ۱۰ معرفی شد. کورتانا می‌توانست یادآوری تنظیم کند، جست‌وجوهای وب را انجام دهد، تقویم را مدیریت کند و با ایمیل و نرم‌افزارهای مایکروسافت ۳۶۵ یکپارچه شود. بااین‌حال، به دلیل عدم اقبال در موبایل و عقب ماندن از رقبا، مایکروسافت کورتانا را از کاربرد مصرف‌کننده خارج کرده است. در سال ۲۰۲۳، مایکروسافت کوپایلوت را به‌عنوان دستیار هوشمند چندمنظوره در ویندوز ۱۱ و ابزارهای آفیس[۱۴] معرفی کرد که بر پایۀ مدل‌های جی‌پی‌تی[۱۵] عمل می‌کند و می‌تواند کارهای پیچیده‌تری نظیر خلاصه‌کردن اسناد یا پیشنهاد محتوا را انجام دهد. در نتیجه، کورتانای سنتی عملاً جای خود را به دستیارهای جدید مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ داده است. نسخه‌های سازمانی کورتانا ممکن است برای کسب‌وکارها به‌عنوان چت‌بات پشتیبانی استفاده شوند، اما دیگر در شمار دستیارهای پیشروی مصرف‌کننده نیست. در سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، مایکروسافت کوپایلوت را به‌عنوان

۱۴. Office

۱۵. GPT models (Generative Pre-trained Transformer)

یک «عامل مرکزی» در ویندوز گسترش داد؛ به‌طوری‌که کاربران می‌توانند با یک نوار جانبی در سیستم‌عامل، به‌صورت مکالمه‌ای کارهای خود را انجام دهند. کوپایلوت اکنون هویت برند واحدی برای همهٔ دستیارهای مایکروسافت است و در ابزارهایی مانند تیمز، ورد، اوت‌لوک، اکسل و پاورپوینت نیز به‌صورت عمیق ادغام شده است. نسخه‌های سازمانی کورتانا دیگر عرضه نمی‌شوند و جای خود را به راهکارهای کوپایلوت داده‌اند.

علاوه بر موارد فوق، دستیارهای هوش مصنوعی مولد مبتنی بر متن نیز جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند. چت‌جی‌پی‌تی، محصول اوپن‌ای‌آی[۱۶]، نمونه‌ای برجسته است که هرچند یک دستیار صوتی سنتی نیست، اما به عنوان یک دستیار مکالمه‌گر، قادر به درک زبان طبیعی و تولید پاسخ‌های متنی پیشرفته در زمینه‌های متنوع است. چت‌جی‌پی‌تی و مدل‌های مشابهی همچون گوگل بارد[۱۷] یا آنتروپیک کلود[۱۸] می‌توانند نقش یک مشاور یا هم‌صحبت را ایفا کنند و به سؤالات پیچیده با استدلال منطقی پاسخ دهند. این مدل‌ها در حوزه‌های خلاقیت و گفتگو بسیار توانمند هستند (مثلاً تولید محتوای خلاقانه یا بحث‌های تحلیلی)، اگرچه برای انجام وظایف کنترلی دستگاه یا خدمات، نیاز به یک رابط یا پلتفرم واسط دارند. به همین دلیل اکنون شاهد ادغام فناوری این مدل‌های زبانی بزرگ در دستیارهای سنتی هستیم. به عنوان مثال، بینگ چت (دستیار مکالمهٔ مایکروسافت در موتور جست‌وجوی بینگ) ترکیبی از قابلیت‌های جست‌وجو و چت‌جی‌پی‌تی است. همچنین گوگل در حال برنامه‌ریزی برای تقویت دستیار گوگل[۱۹] با مدل‌های زبانی پیشرفتهٔ جمینای است. شرکت‌هایی نظیر آمازون و اپل نیز به سمت استفاده از هوش مصنوعی مکالمه‌گر برای بهبود دستیارهای خود روی آورده‌اند.

---

۱۶. OpenAI

۱۷. Google Bard

۱۸. Anthropic Claude

۱۹. Google Assistant

دستیارهای هوشمند چینی و سایر کشورها: در بازار چین و شرق آسیا نیز دستیارهای بومی قدرتمندی توسعه یافته‌اند که به علت محدودیت‌های زبانی، کمتر در جهان غرب شناخته شده‌اند. برای مثال، دوراواس[۲۰] دستیار مطرح بایدو در چین است که روی اسپیکرهای شیاودو[۲۱] و سیستم‌های خودرو به کار می‌رود؛ تیمال جینی[۲۲] دستیار شرکت علی‌بابا برای اسپیکرها است؛ شیائوآی[۲۳] دستیار شیائومی روی گوشی‌ها و گجت‌های اینترنت اشیاء این شرکت است؛ و سلیا[۲۴] دستیار هوشمند هواوی است که در گوشی‌های جدید این شرکت جایگزین گوگل شده است. در روسیه نیز، آلیس[۲۵] از شرکت یاندکس، یک دستیار صوتی محبوب روسی‌زبان است. این دستیارهای منطقه‌ای اغلب به زبان‌های خود خدمات متمرکزی ارائه می‌کنند (مانند سفارش غذا، خدمات بانکداری یا پیام‌رسانی بومی) و در حوزۀ زبان و فرهنگ خود بسیار بهینه هستند. هرچند از منظر تکنیکی، بسیاری از آن‌ها مشابه همتایان آمریکایی عمل می‌کنند، ولی پوشش زبانی و اکوسیستم محلی مزیت رقابتی آن‌هاست.

به‌طور خلاصه، دستیارهای مطرح جهان طیفی از قابلیت‌ها دارند که از کنترل دستگاه‌ها و پاسخ به سؤالات ساده (مانند سیری و بیکسبی) تا انجام مکالمات پیچیده و وظایف خلاقانه (مانند چت‌جی‌پی‌تی و الکسا پلاس) را در بر می‌گیرد. حوزه‌های فعالیت آن‌ها نیز متنوع است: برخی (مثل الکسا و دستیار گوگل) سعی می‌کنند همه‌کاره و سراسری باشند؛ برخی (مانند بیکسبی یا سلیا) بیشتر برای دستگاه‌ها و اکوسیستم خاص طراحی شده‌اند؛ و برخی دیگر (مانند مدل‌های زبانی مکالمه‌گر) بیشتر نقش مشاور و تولیدکنندۀ محتوا دارند. امروزه روند کلی به سمت ترکیب این

---

۲۰. DuerOS

۲۱. Xiaodu

۲۲. Tmall Genie

۲۳. XiaoAI

۲۴. Celia

۲۵. Alice

قابلیت‌ها است تا دستیارهایی ساخته شوند که هم درک عمیق زبان و مکالمه را دارند و هم به دنیای واقعی دستگاه‌ها و سرویس‌ها وصل هستند.

۲. چشم‌انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت توسعۀ دستیارهای هوش مصنوعی و تأثیر بر زیست‌بوم دیجیتال

چشم‌انداز کوتاه‌مدت (تا سه سال آینده): موج اخیر پیشرفت در هوش مصنوعی مولد (به‌ویژه مدل‌های زبانی بزرگ) نفس تازه‌ای به توسعۀ دستیارهای هوشمند بخشیده است. در سال‌های ۲۰۱۰، دستیارهای صوتی رشد سریعی داشتند؛ اما به یک مرحلۀ رکود رسیدند و پیشرفت انقلابی خاصی نکردند. اکنون شرکت‌ها به‌سرعت در حال تزریق فناوری‌هایی از این‌گونه به این دستیارها هستند تا آن‌ها را مکالمه‌گرتر، باهوش‌تر و زمینه‌آگاه‌تر کنند. به‌عنوان‌مثال، گوگل پروژه‌ای برای بازطراحی دستیار خود با مدل جمینای دارد که می‌تواند حتی مشاورۀ زندگی شخصی، برنامه‌ریزی و آموزش ارائه دهد. آمازون، همان‌طور که اشاره شد، الکسا را با هوش مصنوعی جدید ارتقا می‌دهد تا از حالت فرمان‌محورِ صِرف به مکالمۀ طبیعی ارتقا یابد. مایکروسافت نیز با معرفی کوپایلوت مبتنی بر جی‌پی‌تی ۴ در ویندوز و آفیس، عملاً نسل جدیدی از دستیارها را وارد عرصه کرده است. اپل در آی‌اواس ۲۶۲۶، سیری را تحت پروژه‌ای به نام اپل اینتلیجنس ۲۷ تقویت کرده که توانایی‌های شخصی و محاوره‌ای بیشتری به سیری می‌دهد که می‌تواند با اجازۀ کاربر از چت‌جی‌پی‌تی کمک بگیرد. این تغییرات کوتاه‌مدت سبب می‌شود در یکی دو سال آینده، دستیارهای مرسوم (سیری، گوگل، الکسا و غیره) بسیار هوشمندتر از قبل شوند و بتوانند درخواست‌های پیچیده‌تری را فهمیده و انجام دهند. برای نمونه، انتظار می‌رود یک کاربر بتواند به‌جای پرسش‌های ساده، سؤال‌های مفصل‌تری (مثل «برنامۀ سفر دوهفته‌ای به اروپا برای یک خانواده چه پیشنهاد می‌کنی؟») را بپرسد و دستیار پاسخ تحلیلی و چندمرحله‌ای ارائه کند؛ یا به دستیار بگوید چند کار متوالی را با هم انجام دهد (مثلاً «این ایمیل را بخوان، خلاصه کن و جواب مناسبی برایش بنویس») و دستیار چنین وظایف چند گامی را انجام دهد. این سطح از قابلیت‌ها به لطف ادغام مدل‌های پیشرفته، در چشم‌انداز نزدیک

---

۲۶. iOS ۲۶

۲۷. Apple Intelligence

دستیارها دیده خواهد شد.

از منظر کاربران، در کوتاه‌مدت، تعامل با دستیارها طبیعی‌تر و فراگیرتر خواهد شد. پیش‌بینی می‌شود رشد کاربران دستیارهای صوتی ادامه یابد؛ به‌طور خاص، طبق آمار ای‌مارکتر[۲۸]، در آمریکا تعداد کاربران دستیارهای صوتی در سال ۲۰۲۵ حدود ۱۵۴ میلیون نفر (معادل ۵۳٪ جمعیت) بوده و تا ۲۰۲۸ به ۱۷۰ میلیون خواهد رسید. بخش بزرگی از این رشد از سوی نسل‌های جوان (نسل زد) و سالمندان است که یا زندگی دیجیتال‌محورتری دارند یا برای دسترسی نیاز به صدا دارند. در واقع، کاربردپذیری دستیارها در دستگاه‌های متنوع نیز افزایش می‌یابد: قبلاً بیشتر روی موبایل و اسپیکر بود، اما حالا در خودرو (سیستم‌های اطلاعاتی)، عینک‌های هوشمند، ساعت‌ها و حتی لوازم‌خانگی، همگی دستیار هوشمند را به‌عنوان رابط کاربری می‌پذیرند.

چشم‌انداز بلندمدت (۵ تا ۱۰ سال آینده): در افق دورتر، بسیاری از صاحب‌نظران معتقدند دستیارهای هوش مصنوعی به‌سمت نقش «واسط همه‌کاره» پیش خواهند رفت. به این مفهوم که دستیار، تبدیل به درگاه اصلی تعامل فرد با دنیای دیجیتال شود و اپلیکیشن‌ها و سرویس‌های دیگر به لایهٔ پشتیبان بروند. به بیان دیگر، دستیار هوشمند شخصی آینده می‌تواند جایگزین واسط‌های کاربری سنتی (صفحات نمایش و اپلیکیشن‌های متعدد) شود و کاربر عمدتاً با گفتار یا متن طبیعی نیازهایش را مطرح می‌کند و دستیار در پشت‌صحنه از سرویس‌های مختلف استفاده کرده و نتیجه را برمی‌گرداند. این همان مفهومی است که گاهی «موتور هوشمند جامع» یا «همنشین دیجیتال» نامیده می‌شود.

برای مثال، در بلندمدت، شما به‌جای گشتن مستقیم در وبگاه‌های مختلف برای خرید بلیت سفر، از دستیار خود می‌خواهید سفر را برنامه‌ریزی کند؛ دستیار خود به وبگاه‌های هواپیمایی، هتل و غیره متصل می‌شود، گزینه‌ها را بررسی می‌کند و بهترین برنامه را پیشنهاد می‌دهد. چنین نقشی از دستیارها مستلزم درک عمیق ترجیحات کاربر، توانایی استدلال و حتی پیش‌بینی نیازها است.

---

۲۸. eMarketer

شرکت‌ها نیز به این چشم‌انداز توجه دارند: برای نمونه، متا روی دستیارهای هوشمندی کار می‌کند که در واقع شخصیت‌های دیجیتال هستند و می‌توانند دائماً با کاربر در تعامل باشند (متا اخیراً چندین چت‌بات شخصیت‌پردازی شده برای شبکه‌های اجتماعی معرفی کرده است تا نقش همراه دیجیتال را بازی کنند). یا در حوزۀ سخت‌افزار، عینک‌های هوشمند و پوشیدنی‌ها احتمالاً با دستیارهای صوتی یکپارچه می‌شوند تا در فضای محاسبات محیطی[۲۹] کاربر بتواند در هر لحظه و هر جا با صدای خود سیستم‌ها را کنترل کند.

یکی از پیامدهای مهم بلندمدت، تبدیل دستیارها به پلتفرم‌های جدید برای خدمات است. همان‌طور که سیستم‌عامل‌های موبایل (اندروید و آی‌اواس) بازار اپلیکیشن‌ها را شکل دادند، یک دستیار هوشمند پیشرفته نیز می‌تواند اکوسیستم جدیدی ایجاد کند که سرویس‌ها از طریق آن به کاربر عرضه شوند. این امر بر سهم بازار و نقش بسیاری از خدمات دیجیتال فعلی تأثیر می‌گذارد. انتظار می‌رود برخی سرویس‌ها و برنامه‌های کاربردی فعلی یا تغییر نقش دهند یا با کاهش تقاضا مواجه شوند. در ادامه به تعدادی از این تأثیرات می‌پردازیم:

- **موتورهای جست‌وجو و پورتال‌های وب:** یکی از حوزه‌هایی که به‌شدت تحت‌تأثیر دستیارهای هوشمند قرار می‌گیرد، جست‌وجوی اینترنتی است. وقتی کاربران به‌جای تایپ کلمات کلیدی، پرسش خود را مستقیماً از یک دستیار می‌پرسند و پاسخ مستقیم می‌گیرند، الگوی ترافیک وب تغییر خواهد کرد. پیش‌بینی مؤسسۀ گارتنر[۳۰] این است که تا سال ۲۰۲۶ حجم جست‌وجوی سنتی (از طریق تایپ در موتورهایی مثل گوگل) تا ۲۵٪ کاهش می‌یابد؛ زیرا کاربران به چت‌بات‌ها و دستیارهای مجازی روی می‌آورند. طبق پیش‌بینی گارتنر، تا ۲۰۲۶ حدود ۲۵٪ از جست‌وجوی سنتی کاهش می‌یابد؛ زیرا کاربران بخشی از پرس‌وجوها را به دستیارها/چت‌بات‌های هوشمند

۲۹. ambient computing

۳۰. Gartner

می‌سپارند. این یعنی کاهش شدید ترافیک به‌سمت نتایج جست‌وجوی معمولی و درنتیجه تغییر مدل کسب‌وکار جست‌وجو (مثلاً اهمیت سئو و تبلیغات مبتنی بر نتایج جست‌وجو کاهش می‌یابد، درحالی‌که حضور در پاسخ‌های دستیارها اهمیت پیدا می‌کند). شرکت‌های بزرگ نیز خود را تطبیق می‌دهند؛ گوگل با ارائهٔ قابلیت تجربهٔ جست‌وجوی مولد[۳۱] و همچنین توسعهٔ بارد به‌عنوان گفت‌وگویار داخلی، سعی دارد این تغییر را مدیریت کند. مایکروسافت نیز با گفت‌وگوی بینگ مسیر مشابهی را طی می‌کند. به‌طورکلی، نقش سنتی موتورهای جست‌وجو تضعیف خواهد شد و به‌احتمال زیاد یا با دستیارهای هوشمند ترکیب می‌شوند یا به زیرساخت پاسخ‌دهی در پس‌زمینه تبدیل خواهند شد.

- **اپلیکیشن‌های ساده و تک‌منظوره:** بسیاری از برنامه‌هایی که امروز بر روی گوشی‌های هوشمند داریم تنها برای یک کاربرد محدود هستند (مثلاً برنامهٔ هواشناسی، ماشین‌حساب، دیکشنری، اخبار، یادداشت، کنترل پخش موسیقی و...). پیشرفت دستیارها باعث می‌شود کاربران نیازی به بازکردن این اپ‌ها نداشته باشند؛ به‌عنوان نمونه، پرسیدن وضعیت آب‌وهوا از دستیار به‌جای چک‌کردن اپ هواشناسی، یا درخواست محاسبهٔ یک عبارت ریاضی به‌جای بازکردن ماشین‌حساب. دستیار عملاً جایگزین ده‌ها اپلیکیشن ساده خواهد شد. این روند قبلاً شروع شده است: «گزارش‌ها نشان می‌دهد کاربران با استفاده از فرمان صوتی روی موبایل، کارهایی چون ارسال پیام، تنظیم آلارم، پخش آهنگ یا چک‌کردن وضعیت ترافیک را بدون مراجعه به اپ مخصوص انجام می‌دهند». درآینده، احتمالاً بسیاری از این اپلیکیشن‌های جزئی یا حذف می‌شوند یا فقط نقش تأمین‌کنندهٔ داده در پس‌زمینه برای دستیارها را خواهند داشت.

---

۳۱. Generative Experience

● **شبکه‌های اجتماعی و خبررسانی:** هرچند دستیارهای هوشمند بعید است جای شبکه‌های اجتماعی را به‌عنوان بستر تعامل انسانی بگیرند، اما ممکن است نحوۀ مصرف محتوا در این شبکه‌ها تغییر کند. تصور کنید به‌جای پیمایش در خوراک خبری، از دستیار خود بخواهید «آخرین اخبار مهم امروز را برایم بگو» یا «دوستانم چه نوشته‌های جدیدی گذاشته‌اند؟» و دستیار، یک خلاصۀ شخصی‌سازی‌شدۀ صوتی یا متنی ارائه کند. این فناوری هم‌اکنون نیز در سطحی محدود وجود دارد (مثلاً خوراک خبری صوتی فیس‌بوک) ولی با تکامل دستیارها فراگیرتر خواهد شد. همچنین خود شبکه‌های اجتماعی در حال افزودن گفت‌وگویارهای هوشمند هستند (نمونه‌اش گفت‌وگویار مای ای‌آی[۳۲] در اسنپ‌چت یا ربات‌های شخصیت‌دار متا) که این نیز نشان می‌دهد حتی در پلتفرم‌های اجتماعی، دستیارهای هوشمند جایگاهی برای کمک به کاربران در یافتن یا حتی ایجاد محتوا پیدا کرده‌اند. به‌طور خلاصه، شبکه‌های اجتماعی حذف نخواهند شد، ولی تعامل با آن‌ها ممکن است بیشتر غیرمستقیم و از طریق واسطه‌های هوشمند صورت گیرد. این واسطه می‌تواند مثلاً نوشته‌ای را برای کاربر خلاصه کند یا حتی به نمایندگی از او نوشته و دیدگاه (کامنت) تولید کند.

● **سکوهای تجارت الکترونیک و خدمات آنلاین:** دستیارهای هوشمند می‌توانند واسطۀ میان کاربر و خدمات خرید آنلاین شوند. در آینده، ممکن است کاربران به‌جای جست‌وجو در چندین وبگاه برای خرید یک کالا، از دستیار بخواهند: «یک جفت کفش ورزشی نایک سایز ۴۲ با کمترین قیمت پیدا کن». دستیار می‌تواند مستقیماً به فروشگاه‌های آنلاین متصل شود و نتایج را اعلام یا حتی خرید را تکمیل کند. در این حالت، برند فروشگاهی که کالا از آن تأمین می‌شود شاید برای کاربر چندان مهم نباشد؛ مهم نتیجه‌ای است که دستیار ارائه می‌کند. این روند باعث کاهش دیده‌شدن

۳۲. My AI

مستقیم پلتفرم‌های تجارت الکترونیک و تبدیل آن‌ها به تأمین‌کنندهٔ پشت‌صحنه می‌شود، مگر آنکه خودشان دستیار اختصاصی ایجاد کنند. برخی کسب‌وکارها از حالا در حال آماده‌سازی برای این تغییر هستند: چنان‌که «ساوندهاوند»[۳۳] گزارش کرده، ۷۶٪ رانندگان آمریکایی مایل‌اند در خودرو از دستیار صوتی برای خرید و سفارش استفاده کنند و شرکت‌های خرده‌فروشی باید «ای‌پی‌آی»ها و روش‌هایی فراهم کنند که محصولاتشان در نتایج دستیارها حاضر باشد. همچنین تبلیغات دیجیتال نیز احتمالاً تغییر می‌کند: به‌جای تبلیغ بنری در وب، شاید شرکت‌ها هزینه کنند تا پیشنهاد محصولاتشان توسط دستیار در پاسخ کاربران گنجانده شود (مفهوم جست‌وجوی مکالمه‌ای)؛ بنابراین سرویس‌های خرید، زرو بلیت، سفارش تاکسی، غذا و مانند آن باید آماده باشند که در آینده، سهمی از ترافیکشان به‌طور مستقیم از دستیارهای هوشمند بیاید نه از اپلیکیشن یا وبگاه خودشان.

● **سایر خدمات پایه در معماری ملی فضای مجازی:** طبق سند طرح کلان شبکهٔ ملی اطلاعات، خدمات پایهٔ کاربردی شامل مواردی همچون موتور جست‌وجو، پیام‌رسان، ایمیل، نظام‌عامل، خدمات ابری و نظایر آن است. هریک از این‌ها به‌نحوی از دستیارهای هوشمند تأثیر خواهند پذیرفت. مثلاً پیام‌رسان‌ها: دستیارها می‌توانند واسط ارسال پیام در هر پلتفرمی شوند (فرمان صوتی «به پدرم در واتساپ پیام بفرست که...») و دستیار پیام را ارسال کند. این موجب می‌شود وفاداری کاربر به یک پیام‌رسان خاص کمتر شود، چون دستیار فارغ از پلتفرم، پیام را منتقل می‌کند. یا ایمیل: قبلاً هم سرویس‌هایی بود که ایمیل را دیکته می‌کردند، اما یک دستیار مجهز به «ان‌ال‌پی»[۳۴]

---

۳۳. SoundHound

۳۴. NLP: پردازش زبان طبیعی

می‌تواند صندوق ورودی کاربر را خلاصه کند، پاسخ پیش‌نویس کند و اولویت‌بندی انجام دهد. این کار بهره‌وری را بالا می‌برد ولی استفادۀ مستقیم ازکلاینت‌های ایمیل راکمترمی‌کند. خدمات ابری (ذخیره‌سازی، تقویم آنلاین و...) نیزممکن است پشت رابط دستیار پنهان شوند؛ کاربر به دستیار می‌گوید فایلی را درفضای ابری ذخیره کن یا یک قرارملاقات تنظیم کن، بدون آنکه مستقیماً به رابط وب آن سرویس برود. حتی نظام‌عامل‌ها دربلندمدت ممکن است نقش پس‌زمینه پیداکنند؛ اگردستیار به‌قدرکافی توانا باشد، کاربر به‌جای جابه‌جا شدن بین اپلیکیشن‌های مختلف در محیط ویندوزیا اندروید، صرفاً باگفتاریا چت کارخود را انجام می‌دهد و این دستیار است که پشت پرده، برنامه‌های مربوطه را درسیستم‌عامل فراخوانی می‌کند. خلاصه اینکه دستیارهای هوشمند ممکن است به چتری تبدیل شوند که بسیاری از لایه‌های واسط فعلی درزیست‌بوم دیجیتال را پوشش می‌دهد و مستقیماً کاربر را به خدمات وصل می‌کند.

● البته لازم به ذکراست که همۀ انواع خدمات حذف نخواهند شد. برخی سرویس‌ها ماهیتاً تعاملی یا دیداری هستند و دستیارجایگزین کامل آن‌ها نمی‌شود (مثلاً شبکه‌های اجتماعی تصویری، بازی‌های ویدئویی، تولید محتوای خلاقانه توسط خود کاربرو...). همچنین برخی کاربران ممکن است همچنان ترجیح دهند کنترل مستقیم روی اپلیکیشن‌ها داشته باشند تا اینکه به دستیاربسپارند؛ لذا دربلندمدت شاهد هم‌زیستی خواهیم بود، اما قطعاً سهم تعاملات کاربری که ازکانال دستیارهای هوشمند عبورمی‌کند بسیاربیشترازامروزخواهد شد. براساس یک تحلیل، تا پایان دهۀ میلادی ممکن است چیزی حدود۵۰٪ تعاملات روزمرۀ کاربربا خدمات دیجیتال به‌صورت مکالمه‌ای (متنی/صوتی) ازطریق یک عامل هوشمند باشد.

● نکتۀ مهم دیگر، ایجاد رابطۀ جدید میان سرویس‌ها و دستیارها است.

سرویس‌هایی که حذف نشوند، مجبور به سازگاری با پلتفرم دستیارها می‌شوند. یعنی مثلاً یک وبگاه یا اپ، «ای‌پی‌آی»هایی فراهم می‌کند تا دستیار بتواند از خدماتش استفاده کند (همان‌طور که امروزه بسیاری از کسب‌وکارها مهارت‌های «الکسا» یا اکشن‌های دستیار گوگل را توسعه می‌دهند). سرویس‌هایی که چنین انطباقی نداشته باشند ممکن است عملاً برای کاربری که از دستیار استفاده می‌کند نامرئی بمانند و بازار خود را از دست بدهند؛ بنابراین نسبت میان دستیارها و سایر خدمات به‌صورت «پلتفرم - خدمت» خواهد شد: دستیار به پلتفرمی تبدیل می‌شود که خدمات مختلف روی آن سوار می‌شوند. این همان ایدهٔ «فدراسیون دستیارها» است که حتی در ایران هم مطرح شده؛ به‌طوری که برای حوزه‌های مختلف یک دستیار تخصصی وجود داشته باشد و همگی زیر چتر یک سکوی ملی هماهنگ عمل کنند.

جمع‌بندی این بخش: در کوتاه‌مدت، دستیارهای هوشمند بسیار توانمندتر و کاربرپسندتر می‌شوند و اقبال مردم و صنایع به آن‌ها فزونی می‌یابد. در بلندمدت، دستیارها احتمالاً به کانال اصلی ارائهٔ خدمات دیجیتال بدل خواهند شد که اثرش کاهش استفادهٔ مستقیم از بسیاری از اپلیکیشن‌ها و تغییر مدل کسب‌وکار سرویس‌های فعلی است. پیش‌بینی می‌شود برخی حوزه‌ها (جست‌وجو، اپ‌های تک‌منظوره) بیشترین افت را داشته باشند و در مقابل حوزه‌های جدیدی (مانند بازار افزونه‌ها و مهارت‌های دستیار، یا شخصیت‌های هوش مصنوعی سفارشی‌شده برای کاربردهای خاص) نیز رشد می‌کنند. در کل، زیست‌بوم فضای مجازی به‌سمت تمرکز تجربهٔ کاربر حول دستیارها حرکت می‌کند و دیگر مؤلفه‌ها باید نقش خود را در این اکوسیستم جدید بازتعریف کنند.

۳. دستیارهای هوش مصنوعی پیشتاز در ایران: معرفی، توسعه‌دهندگان و ارزیابی فنی

در ایران طی چند سال اخیر تلاش‌های متعددی برای ساخت دستیارهای هوشمند انجام شده است. بخشی از این تلاش‌ها به‌دلیل عدم پشتیبانی دستیارهای خارجی از زبان فارسی و نیازهای بومی صورت‌گرفته و برخی با حمایت نهادهای داخلی پیش رفته‌اند. در این بخش مهم‌ترین دستیارهای هوشمند ایرانی را مرور کرده و وضعیت فنی هر یک را نسبت به استانداردهای جهانی و چگونگی توسعۀ آن‌ها بررسی می‌کنیم:

- **دابی (Dobby):** نخستین دستیار صوتی فارسی‌زبان دابی، محصول شرکت «فناوری‌های هوشمند ققنوس» با سرمایه‌گذاری گروه علی بابا (شرکت ایرانی حوزۀ گردشگری) است. این دستیار در دی‌ماه ۱۳۹۸ معرفی شد و در واقع برای پاسخ به خلأ وجود «سیری» و «دستیار گوگل» فارسی ساخته شد. دابی قابلیت‌های متنوعی دارد: خواندن اخبار فارسی، پخش فیلم و پادکست، خواندن کتاب‌های الکترونیک، تنظیم جلسات و قرارها، ارسال پیامک و برقراری تماس تلفنی از طریق فرمان صوتی و پاسخ به سؤالات عمومی و علمی. تمرکز اولیۀ دابی بر استفاده در مرکز تماس علی بابا بود تا پاسخ‌گوی تلفنی هوشمند باشد، اما بعدها امکانات عمومی زیادی به آن افزوده شد. از ویژگی‌های متمایز دابی این است که بسیاری از نیازهای کاربر را درون خودش انجام می‌دهد و او را به برنامه‌های دیگر حواله نمی‌کند؛ مثلاً اگر کاربر بگوید «یک آهنگ پخش کن»، دابی خودش آهنگ را پخش می‌کند به‌جای اینکه یک اپ دیگر را باز کند. این یکپارچگی به تجربۀ بهتر کاربر کمک می‌کند. از منظر فنی، سازندگان دابی ادعا کرده‌اند که دابی به باکیفیت‌ترین موتور تبدیل متن به گفتار فارسی مجهز است و در بسیاری از فناوری‌های پایه با نمونه‌های خارجی قابل مقایسه است. به گفتۀ مدیرعامل ققنوس، تیم‌های ایرانی دیگری هم سعی در ساخت دستیار صوتی داشته‌اند؛ اما موفقیت چشمگیری نداشته‌اند و تا زمان عرضۀ دابی، محصولی مشابه

آن در ایران نبوده است. دابی از چند ماژول هوش مصنوعی تشکیل شده (تشخیص گفتار، درک زبان طبیعی، تبدیل متن به گفتار و حتی یک موتور جست‌وجوی کوچک) و به‌نوعی پلتفرم جامع محسوب می‌شود که هدف نهایی آن تبدیل شدن به رابطی متفاوت و جدید برای اینترنت است. دابی هنوز یک پروژهٔ در حال توسعه است و طبق برنامه قرار بوده سرویس‌هایی مثل درخواست تاکسی آنلاین، خرید اینترنتی، کتاب‌خوان صوتی و مسیریابی را نیز پوشش دهد. این دستیار به‌شکل یک اپلیکیشن در دسترس کاربران قرار گرفته و می‌توان آن را اولین تلاش جدی و موفق برای دستیار هوشمند بومی دانست.

دابی در **مقایسه با معیار جهان** و زمان معرفی (۲۰۱۹) از لحاظ انجام دستورات پایه به فارسی، قابل‌قیاس با نسخه‌های اولیهٔ سیری و گوگل اسیستنت بود. مزیت بزرگ آن پشتیبانی از گفتار فارسی بود که رقبا نداشتند. با این حال، در زمینهٔ مکالمهٔ بازو پاسخ به پرسش‌های دانش عمومی، دامنهٔ دانش دابی محدودتر از گوگل اسیستنت انگلیسی بوده است. همچنین اکوسیستم مهارت‌های دابی به گستردگی «الکسا» نیست. ولی در حوزهٔ گفتار فارسی دستاورد مهمی محسوب می‌شود و کیفیت بالای «تی‌تی‌اس»[۳۵] آن یک نقطه قوت بوده که حتی ادعا شده در دنیا کم‌نظیر است. دابی کاملاً محصول توسعه‌یافتهٔ داخلی است (نه بر پایهٔ کدباز خارجی) و شرکت سازنده بر بومی بودن فناوری آن تأکید دارد.

● **آریو (Ario Assistant):** آریو یک دستیار صوتی فارسی دیگر است که حدود سال ۱۳۹۷ توسط یک تیم استارت‌آپی عرضه شد. اپلیکیشن آریو امکان اجرای فرامین متداول را داشت: تماس و پیامک با فرمان صوتی (مثلاً «به فلانی زنگ بزن»)، پخش

۳۵. TTS

موسیقی موجود در گوشی، اعلام دقیق وضعیت آب‌وهوا، انجام محاسبات ریاضی، تقویم شمسی و تنظیم یادآور، اعلام اوقات شرعی و حتی راهنمایی مسیر (با اتصال به سرویس نقشه). آریو در واقع یک پروژۀ مستقل دانشجویی/استارت‌آپی بود که روی کافه‌بازار منتشر شد. استقبال اولیه از آن محدود بود (چند صد نصب فعال در آغاز) که نشان می‌دهد در آن مقطع، فناوری و بازار هنوز آماده نبود. با این حال، آریو به‌عنوان اثبات مفهوم نشان داد که می‌توان یک دستیار چندمنظورۀ فارسی روی موبایل ساخت. به نظر می‌رسد آریو عمدتاً متکی بر ترکیب چند «ای‌پی‌آی» و ماژول متن‌باز بوده است؛ احتمالاً از سرویس‌های تشخیص گفتار موجود (مثل «سرویس تشخیص گفتار گوگل»[۳۶] برای فارسی) استفاده می‌کرد و برای درک فرامین، عبارات تعریف‌شده داشت. از نظر سطح فنی، آریو قابل‌قیاس با گوگل اسیستنت نبود، اما می‌توان آن را مشابه «گوگل نائو»[۳۷] در سال‌های ابتدایی دانست که فرامین محدودی را می‌فهمید. پروژۀ آریو در سال‌های بعد چندان بهبود نیافت و در رقابت با دیگر تلاش‌ها کم‌رنگ شد، اما تجربۀ آریو به سایرین کمک کرد. (لازم به ذکر است که اخیراً اپلیکیشن‌هایی با نام مشابه «آریو» دیده می‌شود که در واقع پوسته‌هایی برای چت‌جی‌پی‌تی هستند و ارتباطی به آریو اسیستنت اصلی ندارند).

- **یارا (Yara):** یارا یک دستیار صوتی هوشمند است که حدود سال ۱۴۰۰ توسط شرکت دانش‌بنیان «آرمان رایان شریف» توسعه یافت. ویژگی برجستۀ یارا اعلام این بود که موتور هوش مصنوعی کاملاً ایرانی دارد و ویژۀ زبان فارسی طراحی شده است. یارا بر سکوی هوش مصنوعی «آیپا»[۳۸] تکیه دارد. آیپا پلتفرمی جامع شامل ماژول‌های

---

۳۶. مخفف درک زبان طبیعی: Google Speech API

۳۷. Google Now

۳۸. AIPA

پردازش صوت، متن و تصویر است که توسط همین شرکت توسعه داده شده و یارا از قابلیت پردازش گفتار آن بهره می‌گیرد. یارا به کاربران امکان می‌داد تنها با صدا کارهای روزمره را انجام دهند: پس از نصب اپلیکیشن آن، کاربر می‌توانست بدون نیاز به لمس گوشی، مثلاً هنگام رانندگی، از یارا بخواهد تماس بگیرد، پیام بفرستد، آلارم تنظیم کند، وضعیت ساعت و هوا را بپرسد یا خبرهای ورزشی و سیاسی را برایش بخواند. در واقع، یارا بیشتر بر وظایف دستیار شخصی کلاسیک تمرکز داشت (شبیه کارهایی که سیری انجام می‌دهد). گزارش‌ها حاکی است که سطح دقت یارا در تشخیص گفتار و اجرای فرامین پایه قابل‌قبول بود، اما فاقد توانایی گفت‌وگو یا پاسخ به پرسش‌های دانش‌محور بود. کاربران در نظرات خود ذکر کرده‌اند که یارا گاهی در فهم منظور مشکل داشت و باید جملات را خیلی شمرده و دقیق بیان می‌کردند. این نشان می‌دهد الگوریتم «ان‌ال‌یو»[۳۹] آن هنوز جای توسعه داشت.

ازمنظرمقایسه یارا را می‌توان نسخهٔ بومی‌شده‌ای از گوگل اسیستنت با قابلیت‌های کمتر دانست. مزیت آن کار به‌صورت آفلاین در برخی عملکردها بود (چون به شبکهٔ داخلی آیپا متصل بود، برای برخی وظایف نیاز به اینترنت نبود). اما در مجموع از نظر فنی یک دستیار نسل اولی محسوب می‌شد. یارا توسط یک شرکت دانشگاهی ساخته شد و لذا تقریباً تمام اجزای آن بومی است (موتور تشخیص گفتار، درک زبان و... توسط تیم آیپا نوشته شده). شاید بخشی از مدل‌های زبان آن مبتنی بر مدل‌های متن‌باز مانند «دیپ‌اسپیچ»[۴۰] یا پروژهٔ «ای‌اس‌آر» فارسی[۴۱] آکادمیک بوده باشد، اما محصول نهایی وابسته به سرویس خارجی نبود. یارا پس از چند به‌روزرسانی در سال‌های ۱۴۰۰-

۳۹. NLU

۴۰. DeepSpeech: تشخیص خودکار گفتار

۴۱. Persian ASR

۱۴۰۱، رشد زیادی در بازار نداشت (تعداد نصب آن حدود ۱۰۰ هزار و امتیاز ۳.۲ از ۵ در کافه‌بازار بود). ممکن است شرکت سازنده تمرکز را به پروژه‌های سازمانی معطوف کرده باشد. بااین‌حال، یارایکی از تلاش‌های مهم در مقطع خود بود که نشان داد سکوی آیپا قابلیت ساخت دستیار صوتی را دارد.

● **شینا (Shina):** شینا دستیار هوشمند فارسی است که توسط شرکت هولوروید[۴۲] توسعه‌یافته و آن را «اولین و کامل‌ترین دستیار صوتی فارسی برای اندروید» معرفی کرده‌اند. شینا از سال ۱۳۹۳ در دست‌ساخت بوده و در سال‌های اخیر نسخۀ آزمایشی (۰.۸) آن برای دانلود عرضه شده است. این دستیار صراحتاً به‌عنوان نسخۀ بومی‌سازی شدۀ سیری معرفی می‌شود. شینا می‌تواند با صدای کاربر («هی شینا») فعال شود و کارهای معمول مانند تماس، ارسال پیام، پخش موسیقی، اعلام آب‌وهوا و غیره را انجام دهد. همچنین هولوروید ادعا دارد شینا با دستگاه‌های خانۀ هوشمند سازگار است و پروژه‌هایی برای استفاده از آن در منازل هوشمند، پنل‌های هولوگرافیک و خودروها در دست دارد. مدل تجاری شینا متفاوت است: «این شرکت برای استفادۀ گسترده از شینا لایسنس پولی در نظر گرفته (خرید اشتراک یا حتی فروش بستۀ فیزیکی نرم‌افزار) که نشان می‌دهد تمرکز بیشتر بر سازمان‌ها یا کسب‌وکارهاست تا کاربر عمومی».

از نقطه‌نظر **ارزیابی فنی**، شینا احتمالاً از موتورهای پردازش گفتار داخلی خود بهره می‌گیرد. هولوروید تجربۀ طولانی در حوزۀ هوش مصنوعی دارد و شعارش «سیستم‌های هوشمند ایرانی در تراز جهانی» است. آن‌ها اشاره کرده‌اند که محصولاتشان از ۱۰ سال تجربۀ متخصصان بهره می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت شینا از نظر دقت

۴۲ . Holoboid

تشخیص گفتار و روانی تبدیل متن به گفتار کیفیت مناسبی داشته باشد. بااین‌حال، تاکنون گزارش‌های مستقلی برای مقایسهٔ شینا منتشر نشده است. احتمالاً شینا نیز مانند یارا عمدتاً فرمان محور است و مکالمهٔ آزاد را پشتیبانی نمی‌کند. از نظر وابستگی، شینا اعلام کرده است بدون نیاز به اینترنت در شبکهٔ داخلی کار می‌کند (مثلاً نسخه‌ای ویژهٔ سازمان‌ها که روی سرور داخلی نصب می‌شود تا داده‌ها خارج نشود). این یک مزیت امنیتی است که دستیارهای خارجی ندارند. درکل، شینا را می‌توان تلاشی جدی و خودکفا دانست که اگرچه دیر به بازار آمد اما سعی دارد خلأ حضور سیری فارسی را با رویکردی کاملاً بومی پر کند.

● **زیگپ (Zigap):** زیگپ از دستیارهای هوش مصنوعی جدیدتر (معرفی‌شده در سال ۱۴۰۱) است که رویکرد متفاوتی دارد. زیگپ خود را برنامهٔ هوش مصنوعی مولد فارسی معرفی می‌کند که هم یک چت‌بات گفت‌وگوگر و هم دستیار صوتی است. توسعه‌دهندهٔ زیگپ شرکت دانش‌بنیان «اسمایلینو»[۴۳] است. زیگپ با شعار «فراتر از یک چت‌بات، یک دستیار صوتی همیشه همراه» عرضه شده و قادر است علاوه بر گفت‌وگو و پاسخ به سؤالات، به تولید محتوا (متن‌نویسی خلاقانه، ایده‌پردازی، ترجمه)، تبدیل گفتار به نوشتار و بالعکس، تبدیل متن به تصویر و انجام کارهایی مثل خرید شارژ سیم‌کارت به‌صورت صوتی بپردازد. زیگپ درواقع ترکیبی از چند قابلیت مبتنی بر هوش مصنوعی مولد است که همه را در یک اپلیکیشن فارسی‌زبان گردآورده است. مثلاً کاربر می‌تواند از زیگپ بخواهد یک متن طولانی را خلاصه کند، یک توییت خلاقانه از آن بسازد یا سناریوی یک انیمیشن یک‌دقیقه‌ای را بنویسد. همچنین زیگپ می‌تواند به فارسی و انگلیسی صدای کاربر را تشخیص دهد و به هر دو زبان پاسخ صوتی بدهد. نکتهٔ مهم دربارهٔ زیگپ این است که اعلام شده

۴۳. Smilinno

«توسط قوی‌ترین موتورهای هوش مصنوعی دنیا و حجم بزرگی از داده‌ها پشتیبانی می‌شود». در واقع، زیگپ یک پوستۀ کاربرپسند است که در پشت‌صحنه به «ای پی آی» مدل‌های قدرتمند متصل است. شواهدی وجود دارد که زیگپ از «چت جی‌پی‌تی» (مدل‌های «اوپن‌ای‌آی») برای مکالمه و از «لئوناردو ای‌آی»[۴۴] برای تولید تصویر استفاده می‌کند؛ در یکی از تبلیغات، زیگپ را «متصل به چت‌جی‌پی‌تی و لئوناردو» معرفی کرده‌اند؛ بنابراین زیگپ کاملاً متکی به فناوری خارجی است، هرچند رابط و زبان آن فارسی است و احتمالاً بخشی از پردازش گفتار آن بومی باشد. از نظر عملکرد، زیگپ به‌سرعت محبوب شد و بیش از ۲۰۰ هزار نصب در کافه‌بازار کسب کرده است، با امتیاز ۴.۲ از کاربران. ترکیب امکانات سرگرم‌کننده (مثل ساختن عکس با متن، آلبوم موسیقی با هوش مصنوعی، گفت‌وگوهای جالب) باعث جذب کاربران شده است. این نشان می‌دهد مدل بهره‌گیری از «ای‌پی‌آی»های قوی جهانی در کوتاه‌مدت یک برتری بوده، چون توانایی‌های زیگپ بسیار فراتر از دستیارهای کاملاً بومی قبلی است. اما از دید مقایسه با معیار جهانی، زیگپ به‌نوعی واسط فارسی چت‌جی‌پی‌تی محسوب می‌شود تا یک دستیار مستقل؛ یعنی مغز متفکر اصلی آن همان مدل‌های آمریکایی است که از طریق زیگپ خدماتشان به کاربر فارسی ارائه می‌شود. به گفتۀ زومیت، زیگپ تمام پرسش‌ها (پرامپت‌ها) را می‌تواند صوتی دریافت کند و به فارسی جواب دهد که مزیت زبانی مهمی است. همچنین قابلیت‌هایی مثل جست‌وجوی مکان‌های نزدیک، مسیریابی در شهر و پخش پادکست‌های دلخواه نیز افزوده شده که با اتصال به سرویس‌های داخلی (نقشۀ بومی، پادکست‌خوان و...) انجام می‌شود. بنابراین زیگپ را می‌توان ترکیبی از فناوری هوش مصنوعی خارجی + سرویس‌های بومی دانست. زیگپ نشان داده که از نظر سطح فنی توانسته خود را به به‌روزترین

۴۴. Leonardo AI

مدل‌های جهان گره بزند و به همین خاطر در حال حاضر شاید پیشرفته‌ترین تجربهٔ دستیار هوشمند را در ایران ارائه می‌کند، هرچند اتکای آن به پلتفرم‌های خارجی کاملاً مشهود است.

● **امین (Amin):** امین یک پروژهٔ مستقل دیگر است که اخیراً محبوبیت یافته است. این اپ توسط یک توسعه‌دهنده به نام «الیپی» عرضه شده است و با بیش از ۶۰ هزار دانلود و امتیاز ۴.۶ در مایکت، موفقیت کسب کرده است. امین، شبیه به آریو، کارهای گوشی را با فرمان صوتی انجام می‌دهد: «تماس گرفتن، پیام فرستادن، گرفتن عکس و فیلم بدون لمس، خرید شارژ و بستهٔ اینترنت، اعلام یارانه، پاسخ به سؤالات و غیره». در نسخهٔ جدید، توسعه‌دهنده اعلام کرده است که امین جی‌پی‌تی را به کار گرفته است که نشان می‌دهد یک مدل زبانی (احتمالاً «جی‌پی‌تی-۳.۵» یا «۴») از طریق «ای پی آی» را داخل برنامه ادغام کرده‌اند. کاربران در نظرات اشاره کرده‌اند که ظاهراً تشخیص گفتار امین از سرویس گوگل استفاده می‌کند که منطقی است چون یک توسعه‌دهندهٔ فردی احتمالاً از «ای‌پی‌آی»های آماده بهره گرفته است. با این حال، این رویکرد نتیجهٔ مثبتی داشته و کاربران زیادی از عملکرد کلی آن ابراز رضایت کرده‌اند. امین نمونه‌ای از پروژه‌های نیمه بومی است که با تلفیق سرویس‌های خارجی (مثل تشخیص گفتار گوگل و مدل «جی‌پی‌تی») و یک رابط فارسی، به‌سرعت می‌تواند به سطح قابل‌قبولی برسد. از لحاظ معیار جهانی، امین جز فارسی بودن چیز جدیدی نسبت به گوگل اسیستنت ندارد؛ اما نشان‌دهندهٔ روندی است که حتی افراد یا گروه‌های کوچک هم‌اکنون می‌توانند با استفاده از منابع آزاد، یک دستیار فارسی قابل‌استفاده تولید کنند.

علاوه بر موارد فوق، نام های دیگری نیز در این حوزه فعال بوده یا هستند:

● **رایمون (Raimon):** که در برخی منابع به‌عنوان دستیار شخصی دقیق و باهوش معرفی شده بود و قابلیت‌هایی نظیر خرید بلیت قطار و هواپیما، خرید شارژ، اعلام نرخ ارز و وضعیت آب‌وهوا را داشت. به نظر می‌رسد رایمون نیز پروژه‌ای شبیه آریو از یک تیم خصوصی بوده و برای عملکرد به قالب مشخص دستورات متکی بوده است. احتمالاً رایمون اکنون دیگر فعال نیست یا در محصول دیگری ادغام شده است.

● **یوسیستنت (Ussistant):** که پروژه‌ای زیرمجموعۀ دیجی‌کالا نکست بود و هدف آن ساخت اولین اسپیکر هوشمند فارسی‌زبان بود. این تیم یک نمونۀ دموی اسپیکر دستیار ارائه کردند که از طریق صوتی قابلیت‌هایی مثل پخش موسیقی، اخبار، اعلام برنامه‌ها و... داشت. یوسیستنت اگرچه به بازار عمومی نرسید، اما به‌عنوان طرحی آینده‌نگرانه مطرح شد که جای خالی دستگاهی مثل «الکسا اَکو» را در ایران پر کند.

همچنین برخی پیام‌رسان‌ها و اپراتورهای موبایل پروژه‌هایی برای دستیار صوتی داشته‌اند (از جمله زمزمه‌هایی دربارۀ دستیار «همی» برای همراه اول)، اما خروجی قابل‌توجهی دیده نشده است.

از منظر اجرا، سه چالش پررنگ دیده می‌شود:

۱) شفافیت دربارۀ اتکا به فناوری بیرونی: در برخی نمونه‌های نمایشی، ادعای بومی بودن مطرح شده اما در عمل بخشی از پردازش، بر پایۀ سرویس‌های بیرونی انجام شده است. نبودِ اعلام روشنِ نقشۀ وابستگی، اعتماد کاربران و خریداران سازمانی را کاهش می‌دهد، ریسک پایداری خدمت را بالا می‌برد و سنجش واقعی توان داخلی را مخدوش می‌کند. راه درست آن است که سطح اتکا به هر جزء بیرونی، آشکارا بیان شود، برای جایگزینی تدریجی آن نقشۀ راه ارائه گردد و برچسب‌گذاری شفاف در اسناد و رابط کاربری انجام شود.

۲) ضعف مزمن تناسبِ محصول و بازار: بسیاری از نسخه‌ها بر مبنای توان فنی ساخته شده‌اند نه

بر بنیاد مسئلهٔ واقعی کاربر. نبودِ پژوهش کاربر آزمون میدانی پیوسته و حلقهٔ بازخورد، به سردرگمی در تعریف ارزش پیشنهادی انجامیده است. پیامد آن، بسامد استفادهٔ پایین، رهاشدگی پس از تجربهٔ نخست و برداشتِ «کار نمی‌کند» نزد کاربر نهایی است. برون‌رفت، حرکت به‌سوی طراحی مسئله‌محور، سنجش‌پذیری مداوم شاخص‌هایی چون نگهداشت ماهانه، بسامد استفادهٔ روزانه، نرخ تکمیل وظیفه و شاخص خالص ترویج‌کنندگان، و بازطراحی سریع بر پایهٔ داده‌های واقعی است.

۳) اقتصادی نشدن مدل کسب‌وکار: هزینهٔ پردازش، پشتیبانی و داده، بالاست اما الگوی درآمدی روشن و مقیاس‌پذیر کمتر دیده می‌شود. اتکای صرف به حمایت‌های مقطعی، بدون تبدیل به درآمد پایدار از کاربر یا بازار سازمانی، چرخهٔ زیان‌دهی را تداوم می‌بخشد. راهکار، تمرکز بر کاربردهای دارای آمادگی پرداخت، بسته‌های سازمانی با تضمین سطح خدمت، قیمت‌گذاری شناور متناسب با مصرف، و هم‌زمان کاهش هزینه از مسیر بهینه‌سازی فنی و بومی‌سازی تدریجی اجزای پرهزینه است.

جمع‌بندی بخش ایران

دستیارهای پیشتاز ایرانی شامل مواردی می‌شوند که یا کاملاً بومی توسعه یافته‌اند (مثل دابی، یارا، شینا) یا به‌صورت ترکیبی از فناوری خارجی بهره گرفته‌اند (مثل زیگپ، امین). سطح فنی آن‌ها به‌طورکلی نسبت به نمونه‌های جهانی هنوز یک تا چند پله پایین‌تر است - به‌ویژه در زمینهٔ درک زبان طبیعی به‌شکل آزاد و داشتن پایگاه دادهٔ دانش گسترده. برای مثال، دابی باوجود موفقیتش، هنوز مکالمهٔ چندمرحله‌ای (گفت‌وگوی مبتنی بر زمینه)[۴۵] ارائه نمی‌دهد و بیشتر به فرمان‌های مجزا پاسخ می‌گوید. یارا در حد اجرای تعداد محدودی دستور عمل می‌کرد و در مواجهه با ورودی غیرمنتظره دچار خطا می‌شد. در مقابل، سیری یا گوگل اسیستنت (به زبان انگلیسی) قادرند تا حد خوبی محاوره را ادامه داده و حتی شوخی یا تفسیر کنند.

اما در حوزهٔ زبان فارسی، می‌توان گفت ایران اکنون چند محصول جدی دارد که این خلأ را پر می‌کنند.

---

۴۵ . contextual conversation

دابی یک نمونۀ شاخص بود که عملاً نشان داد «سیری فارسی» ممکن است. زیگپ و ویرا نیز تجربۀ «چت‌جی‌پی‌تی فارسی» را در اختیار کاربر قرار داده‌اند. اگر ملاک را پشتیبانی از فارسی و داده‌های بومی بدانیم، این دستیارهای ایرانی نسبتاً خوب عمل کرده‌اند. مثلاً دابی توانایی خواندن روان اخبار فارسی را داشت که در سال ۲۰۲۰ هیچ دستیار خارجی قادر به آن نبود. یا زیگپ در سال ۲۰۲۳ قادر است به فارسی شعر بگوید، ترجمه کند و جواب سؤال علمی بدهد که این نیز برای چت‌جی‌پی‌تی عمومی بدون راهکار دورزدن تحریم میسر نبود.

در واقع محصولات ایرانی در زمینۀ بومی‌سازی مزیت دارند؛ ولی در زمینۀ فناوری هسته‌ای هوش مصنوعی[۴۶] عمدتاً مصرف‌کنندۀ فناوری خارجی هستند. اکثر آن‌ها یا از مدل‌های متن‌باز[۴۷] موجود استفاده کرده‌اند یا مستقیماً «ای پی آی» شرکت‌های خارجی را به کار گرفته‌اند. معدودی مانند دابی و یاراکوشیدند همه چیز را خودشان بسازند که تحسین‌برانگیز است؛ اما چالش‌های بزرگی داشته و زمان‌بر بوده است. چنان‌که دیدیم، دابی در صحبت مدیرعاملش هنوز رقیب داخلی ندارد و احتمالاً توسعۀ آن مستمر ولی کند بوده است.

۴۶. core AI technology

۴۷. Open source

۴. راهکارهای تسریع فراگیری دستیارهای هوش مصنوعی ایرانی و مقابله با نفوذ دستیارهای خارجی

باتوجه‌به مباحث قبل، روشن است که دستیارهای هوشمند ایرانی برای موفقیت، نیازمند ارتقای مداوم کیفیت و اعتماد کاربران هستند. همچنین حضور دستیارهای خارجی (هرچند اکنون به‌خاطر مشکلات زبانی و تحریم‌ها کم‌رنگ است) در آینده می‌تواند بازار ایران را تحت‌تأثیر قرار دهد. در این راستا، چند راهکار کلیدی را می‌توان مطرح کرد:

۱. سرمایه‌گذاری در توسعهٔ فناوری بومی (مدل‌های زبانی و گفتاری فارسی): مهم‌ترین بنیان یک دستیار هوشمند، درک زبان و تولید پاسخ باکیفیت است. تا زمانی که مدل‌های هوش مصنوعی قدرتمند برای زبان فارسی در داخل ساخته نشود، محصولات ایرانی عقب‌تر از رقبا خواهند بود یا مجبورند وابسته به «ای پی آی» خارجی بمانند؛ بنابراین باید روی توسعهٔ مدل‌های زبانی بزرگ فارسی سرمایه‌گذاری شود؛ نظیر مدلی در مقیاس چند میلیارد تا صدها میلیارد پارامتر که بتواند دانش گسترده و توانایی مکالمهٔ روان به فارسی داشته باشد.

خوشبختانه در یکی دو سال اخیر، دانشگاه‌ها و شرکت‌هایی در ایران به این سمت حرکت کرده‌اند (از جمله ارائهٔ مدل‌های جی‌پی‌تی فارسی توسط پژوهشگاه‌ها). این روند باید با حمایت مالی و زیرساختی دولت تسریع شود. به‌عنوان نمونه، می‌توان یک پروژهٔ ملی برای «چت‌بات فارسی متن‌باز» تعریف کرد که جامعهٔ دانشگاهی و صنعتی با هم روی آن کار کنند. تجربه‌های جهانی (مانند همکاری شرکت‌های بزرگ چینی برای ساخت مدل وودائو[۴۸] یا همکاری اروپا در مدل بلوم[۴۹]) نشان می‌دهد تجمیع منابع، امکان رقابت با غول‌های آمریکایی را فراهم می‌کند.

در ایران نیز لازم است بازیگران مختلف (شرکت‌های هوش مصنوعی، دانشگاه‌های برتر، و حتی بخش‌های نظامی که ابررایانه دارند) متحد شوند تا مدل‌های پایهٔ زبان فارسی را توسعه دهند.

---

۴۸. WuDao

۴۹. BLOOM

حاصل این کار می‌تواند در اختیار همۀ استارت‌آپ‌های دستیار هوشمند قرار گیرد تا در محصولاتشان استفاده کنند. این‌گونه، کیفیت فهم و پاسخ دستیارهای ایرانی جهش خواهد کرد و نیاز به مدل خارجی کاهش می‌یابد.

۲. تمرکز بر نیازها و سرویس‌های بومی برای ایجاد مزیت رقابتی: دستیارهای خارجی اگر وارد بازار شوند، شاید در ابتدا زبان فارسی را کامل پشتیبانی نکنند یا از لحاظ محتوای محلی ضعف داشته باشند. دستیارهای ایرانی باید از این فرصت استفاده کنند و عمیقاً با سرویس‌ها و داده‌های بومی یکپارچه شوند. برای مثال، یک دستیار ایرانی می‌تواند خدماتی ارائه دهد که سیری یا گوگل ارائه نمی‌دهند؛ از راهنمای اماکن مذهبی، اطلاعات تقویم شمسی و مناسبت‌های ایرانی گرفته تا پاسخ به سؤالات تاریخی/فرهنگی ایران، استفاده از بانک‌های اطلاعات فارسی (اشعار، متن‌های ادب پارسی)، پشتیبانی از لهجه‌های محلی و غیره. چنین قابلیت‌هایی موجب می‌شود کاربر ایرانی احساس کند این دستیار «مال خود اوست» و به سراغ نمونۀ خارجی نرود.

تجربه نشان داده در مواردی که محصول بومی ارزش افزودۀ ویژه‌ای داشته باشد، مردم حاضرند از نمونۀ خارجی صرف‌نظر کنند. مثلاً پیام‌رسان‌های ایرانی زمانی که امکانات خاص (مثل خدمات دولت الکترونیک) ارائه کردند، بخشی از کاربران را جذب کردند. در مورد دستیارها هم می‌توان خدمات پایۀ شبکۀ ملی اطلاعات را با دستیار پیوند داد؛ مثلاً دستیار هوشمند ملی بتواند وضعیت یارانه، سوابق بیمه، خلافی خودرو و... را که سرویس‌های دولتی هستند به‌سادگی به کاربر گزارش دهد. این سطح یکپارچگی چیزی است که الکسا یا سیری حداقل در کوتاه‌مدت نمی‌توانند ارائه کنند. در واقع بومی‌سازی خدمات، برگ برندۀ دستیارهای ایرانی است. اقداماتی مثل پروژۀ دستیار هوشمند سازمانی (بی‌آی) برای وزارتخانه‌ها نیز باعث می‌شود اکوسیستم داده و ای‌پی‌آی داخلی غنی‌تر شود که بعدها می‌تواند در محصولات عمومی‌تر هم به کار رود.

۳. بهبود تجربۀ کاربری و اعتمادسازی: یکی از گلایه‌های کاربران از محصولات بومی دیجیتال،

کیفیت پایین رابط کاربری[۵۰] یا ناپایداری سرویس بوده است. برای تسریع در فراگیری دستیارهای ایرانی، باید تجربهٔ کاربری آن‌ها را در حد محصولات جهانی صیقل داد. این شامل طراحی شخصیت صوتی دل‌نشین برای دستیار، تعامل محاوره‌ای طبیعی (عدم پاسخ‌های خشک ماشینی)، سرعت پاسخ‌دهی مناسب و کاهش باگ‌ها می‌شود. خوشبختانه نسل جدیدی از دستیارهای ایرانی (مثل زیگپ) در این زمینه پیشرفت نشان داده‌اند و رابط‌های جذاب و جوان‌پسند ارائه کرده‌اند. اما هنوز، مثلاً، در دستیارهای قدیمی‌تر، کاربران از خطاها و عدم درک‌ها ناراضی بودند. رفع این کاستی نیازمند تست مستمر با کاربر واقعی و به‌کارگیری بازخوردها است.

همچنین اعتماد مقولهٔ مهمی است؛ کاربران باید بدانند استفاده از دستیار ایرانی امن است و داده‌های آن‌ها سوءاستفاده نمی‌شود. اینجاست که شفافیت در سیاست حریم خصوصی و حتی ارائهٔ تضمین‌های قانونی اهمیت دارد. اگر کاربران حس کنند دستیار داخلی اطلاعاتشان را ممکن است در اختیار نهادهای غیرمجاز بگذارد، به‌سختی آن را به‌کار خواهند گرفت. پس شرکت‌های توسعه‌دهنده باید با اعلام سیاست‌های واضح و دریافت گواهی‌های امنیتی، اعتماد جلب کنند. حتی می‌توان یک نشان اعتماد[۵۱] برای دستیارهای هوشمند ایجاد کرد که توسط مرکز ملی فضای مجازی یا یک نهاد بی‌طرف اعطا شود تا کاربران از لحاظ امنیت خیال راحت‌تری داشته باشند.

۴. استراتژی‌های حکمرانی و تنظیم‌گری برای حمایت از محصول داخلی: برای ایجاد مانع در برابر نفوذ دستیارهای خارجی و حمایت از نمونه‌های ایرانی، دولت و نهادهای مسئول می‌توانند اقداماتی انجام دهند. تجربهٔ چین نشان می‌دهد با ممنوعیت یا محدودسازی دسترسی رقبا و سرمایه‌گذاری روی محصولات داخلی، شرکت‌های بومی مجال رشد می‌یابند. در ایران نیز می‌توان رویکرد مشابه - البته متناسب با شرایط - در پیش گرفت.

چند پیشنهاد در این زمینه:

---

۵۰. UX

۵۱. Trust Mark

● اعمال مقررات برای دستیارهای خارجی: مثلاً شورای‌عالی فضای مجازی می‌تواند مصوب کند که هر دستیار هوشمند خارجی برای فعالیت رسمی در ایران باید سرورهای پاسخ‌گوی خود را در داخل کشور قرار دهد و طبق قوانین فرهنگی و امنیتی ایران عمل کند. این شبیه الزامی است که برای پیام‌رسان‌ها تعیین شد. طبیعتاً غول‌هایی مثل گوگل یا آمازون چنین شرایطی را احتمالاً نمی‌پذیرند، درنتیجه خدماتشان به‌طور رسمی قابل‌استفاده نخواهد بود. این به نفع دستیارهای داخلی است که بدون رقیب بین‌المللی مستقیم رشد کنند.

محدودیت فنی دسترسی: همان‌طور که اکنون ای‌پی‌آی ایران برای چت‌جی‌پی‌تی تحریم است، طرف ایرانی نیز می‌تواند با فیلترینگ هوشمند، دسترسی به نسخه‌های خارجی را دشوار نگه دارد. مثلاً اگر روزی سیری یا گوگل اسیستنت پشتیبانی کامل فارسی اضافه کردند، می‌توان برخی سرویس‌های آن‌ها را محدود ساخت (البته این در عمل پیچیده است؛ چون سیری روی دستگاه است و قطع اینترنتش آسان نیست، اما می‌توان مثلاً فروش اسپیکرهای اکو مجهز به الکسا را محدود کرد).

● پیش‌فرض کردن دستیارهای بومی: یک راهکار مؤثر، باندل‌کردن دستیار ایرانی با محصولات و خدمات پربازدید داخلی است. برای نمونه، اپراتورهای تلفن همراه می‌توانند دستیار فارسی (مثلاً یارا یا شینا) را به‌صورت از پیش نصب‌شده روی گوشی‌های عرضه‌شده قرار دهند یا با کد «یواس‌اس‌دی»[۵۲] معرفی کنند. یا سازندگان گوشی و تبلت داخلی (درصورت وجود) دستیار بومی را به‌عنوان دستیار پیش‌فرض سیستم‌عامل تنظیم کنند. همچنین در خودروهای داخلی متصل (ماشین‌های جدید با سیستم اندروید)، می‌توان از ابتدا دستیار صوتی فارسی را قرارداد که راننده با

۵۲. USSD

آن کارکنند. این استفادهٔ اجباری ملایم کمک می‌کند دستیارهای ایرانی کاربران زیادی پیدا کنند و بهبود یابند.

- حمایت مالی و تبلیغاتی: دولت می‌تواند با یارانه دادن به پروژه‌های دستیار هوشمند باکیفیت، به تسریع موفقیت آن‌ها کمک کند. برای مثال، هزینهٔ استفاده از «ای‌پی‌آی»های گران‌قیمت (مثل سرویس‌های ابری) را برایشان تقبل کند، یا پروژه‌های بزرگ‌مقیاس (مثل دیتاست‌های عظیم مکالمهٔ فارسی) را تأمین مالی کند. همین‌طور در تلویزیون و رسانهٔ ملی، به‌جای تبلیغ واتس‌اپ یا سیری که گاه مشاهده شده، باید روی ترویج دستیارهای داخلی تمرکز شود تا در اذهان عمومی جا بیفتند.

یکپارچه‌سازی با خدمات عمومی: دولت خود یکی از بزرگ‌ترین کاربرهای بالقوهٔ دستیارهای هوشمند است. اگر در سامانه‌های خدمات دولتی (دولت همراه، سامانه‌های تأمین اجتماعی، بیمه، قضایی و...) قابلیت مکالمهٔ هوشمند با کاربر از طریق یک دستیار بومی تعبیه شود، هم مردم به استفاده از آن عادت می‌کنند و هم پروژه رونق می‌گیرد. به‌عنوان نمونه، تصور کنید برای پرسیدن سابقهٔ بیمه، به‌جای اینکه کاربر جایی ثبت‌نام کند، در پیام‌رسان یا تلفن به یک دستیار بگوید «سوابق بیمهٔ من را بگو» و آن دستیار (که امن و متصل به پایگاه مربوطه است) پاسخ دهد. این نوع کاربردها اثر شبکه‌ای ایجاد می‌کند و پلتفرم‌های خارجی اساساً در چنین محیطی جایی نخواهند داشت. در واقع همان فدراسیون دستیارهای اختصاصی که در طرح‌های معاونت علمی اشاره شده بود، اگر به ثمر برسد، سپر محکمی در برابر نیاز به محصولات خارجی خواهد بود.

۵. فرهنگ‌سازی و افزایش سواد هوش مصنوعی در جامعه: بسیاری از کاربران هنوز دقیقاً با توانایی‌های دستیارهای هوشمند آشنا نیستند یا اعتماد کافی ندارند. باید با برنامه‌های آموزشی (در

رسانه‌ها، مدارس، دانشگاه‌ها) فواید این فناوری و نحوۀ استفادۀ صحیح از آن آموزش داده شود. مثلاً به سالمندان نشان داده شود که با دستور صوتی می‌توانند کارهای پیچیده را آسان کنند؛ یا به کسب‌وکارها آموزش داده شود چگونه می‌توانند با به‌کارگیری دستیارهای هوشمند بهره‌وری را بالا ببرند. هرچه استفاده‌کنندگان آگاه‌تر و بیشتری شکل بگیرند، محصولات داخلی فرصت رشد و بازخورد خواهند داشت. اگر این اتفاق نیفتد، ممکن است با ورود یک دستیار خارجی قدرتمند (مثلاً نسخۀ ترجمه‌شدۀ چت‌جی‌پی‌تی در یک پلتفرم پربازدید)، موج کاربران به سوی آن سرازیر شود و نمونه‌های ایرانی کنار گذاشته شوند. پس پیشگیری از مهاجرت کاربران از طریق ایجاد عادت به محصول داخلی یک راهبرد نرم است. برای این کار، می‌توان مسابقات، چالش‌ها یا رویدادهایی ترتیب داد که مردم با دستیارهای بومی کار کنند (مثلاً چالشی برای بهترین استفادۀ خلاقانه از دستیار فارسی در زندگی روزمره).

اصل راهبردی صفر: اصلاح اکوسیستم کارآفرینیِ فناوری پیش‌نیاز همۀ راهکارهای قبلی است. بدون زیست‌بومی که کارآفرین و شرکت نوآور در آن امکان رشد، جذب سرمایه و رقابت سالم داشته باشد، هیچ سیاست حمایتی یا فناوری پیشرفته‌ای به نتیجۀ پایدار نخواهد رسید. این اصلاح باید از مسیرهایی چون تسهیل تأمین مالی رشد (ایجاد دسترسی واقعی به بازار سرمایه و امکان خروج برای سرمایه‌گذاران)، کاهش موانع قانونی و اداری برای راه‌اندازی و مقیاس‌پذیری کسب‌وکارهای نوپا، و جلوگیری از فرسایش سرمایۀ انسانی از طریق مهار روند مهاجرت نخبگان فناور و کارآفرینان دنبال شود.

هم‌زمان، سیاست‌گذاری در این حوزه نباید بر پایۀ انسداد کامل نمونه‌های خارجی استوار باشد، بلکه باید معیار ارزیابی و حمایت را بر ارزش افزودۀ بومی، اعتماد کاربران و کیفیت تجربۀ کاربری بنا نهاد. در این چارچوب، هدف آن است که دستیار هوشمند ایرانی حتی در نبود انحصار، به‌صورت طبیعی و بر پایۀ برتری واقعی، انتخاب کاربر شود.

در انتها، مهم‌ترین عامل موفقیت دستیارهای ایرانی کیفیت خود آن‌هاست. اگر محصولی واقعاً

خوب و پاسخ‌گوی نیاز باشد، حتی بدون انحصار هم کاربران آن را ترجیح می‌دهند. لذا توصیه می‌شود که شرکت‌های سازنده به‌جای صرفاً تکیه بر حمایت‌های حکومتی، از منظر رقابتی بهبود مستمر داشته باشند. با این وجود، نقش سیاست‌گذاری را نباید نادیده گرفت؛ تنظیم صحیح مشوق‌ها و محدودیت‌ها می‌تواند زمان لازم برای بلوغ فناوری داخلی را فراهم کند. به قول مدیرعامل ققنوس (سازندهٔ دابی)، آن‌ها دابی را ساختند چون احساس کردند خلأ یک دستیار فارسی در کشور وجود دارد. اگر روزی سیری و الکسای بین‌المللی این خلأ را پر کنند، کار برای تیم‌های ایرانی سخت‌تر خواهد شد. پس این یکی دو سال فرصتی طلایی است تا با حمایت از پروژه‌های توانمند داخلی (مثل دابی، زیگپ، ویرا و...)، نسخه‌های باکیفیت و پایدار دستیار هوشمند ایرانی به دست مردم برسد. به‌محض اینکه چنین محصولاتی فراگیر شوند، نفوذ نمونه‌های خارجی بسیار دشوار خواهد بود — همان‌گونه که در چین، علی‌رغم وجود سیری و الکسا، اکثر مردم از دستیارهای بومی «بایدو»[۵۳] و «آی‌فلای‌تک»[۵۴] و غیره استفاده می‌کنند.

در مجموع، راهکار ترکیبی «ارتقای قدرت فناوری داخلی + سیاست‌گذاری حمایتی و محدودیتی + ایجاد مزیت‌های بومی + فرهنگ‌سازی» می‌تواند منجر به موفقیت دستیارهای هوش مصنوعی ایرانی در برابر رقبای خارجی شود. این موضوع از جنبه‌های اقتصادی (حفظ سهم بازار دیجیتال در داخل)، فرهنگی (ممانعت از وابستگی به پلتفرم‌های خارجی) و حتی امنیتی (حفظ داده‌های کاربران در داخل کشور) دارای اهمیت راهبردی برای کشور است. با برنامه‌ریزی صحیح، نه‌تنها می‌توان جلوی تسلط دستیارهای خارجی را گرفت، بلکه حتی دستیارهای ایرانی را در بلندمدت به سطحی رساند که قابلیت صادرات منطقه‌ای پیدا کنند و به زبان‌های دیگر عرضه شوند. این چشم‌اندازی است که با تلاش هماهنگ دانشگاه، صنعت و حاکمیت دور از دسترس نخواهد بود.

---

۵۳. Baidu

۵۴. iFlytek

جمع‌بندی

دستیارهای هوش مصنوعی، دیگر صرفاً ابزارهای پاسخ‌گو به فرمان‌های صوتی نیستند؛ آن‌ها به‌سرعت در حال تبدیل‌شدن به «رابط اصلی انسان و جهان دیجیتال» هستند. در مسیر این تحول، شرکت‌های بزرگ فناوری با شتابی کم‌سابقه در حال رقابت‌اند تا دستیارهایی بسازند که نه‌فقط دستور بگیرند، بلکه درک کنند، یاد بگیرند و همراهی کنند. سیری، گوگل اسیستنت، الکسا، هوش مصنوعی متا و کوپایلوت نمونه‌هایی از این رقابت‌اند که هر یک با تلفیق مدل‌های زبانی بزرگ، قدم به عرصۀ گفت‌وگوی طبیعی، تحلیل داده، و حتی تصمیم‌سازی برای کاربر گذاشته‌اند. روندی که نشان می‌دهد آیندۀ فناوری به‌جای «دستگاه محور بودن»، به سمت گفت‌وگومحوری و شخصی‌سازی کامل تجربۀ کاربر حرکت می‌کند.

در این میان، ایران نیز در چند سال اخیر مسیر خاص خود را پیموده است. دستیارهایی مانند دابی، یارا، شینا، زیگپ و امین، اگرچه هنوز فاصلۀ فناورانه‌ای با رقبای جهانی دارند، اما هر یک نشانه‌ای از بلوغ تدریجی اکوسیستم هوش مصنوعی فارسی هستند. نقطۀ قوت این پروژه‌ها، توانایی بومی‌سازی زبانی و فرهنگی و اتصال به سرویس‌های داخلی است؛ و نقطۀ ضعف آن‌ها، وابستگی به فناوری‌های خارجی در بخش‌های کلیدی مانند مدل‌های زبانی و زیرساخت ابری. این تضاد، تصویر دقیقی از وضعیت کنونی ایران ارائه می‌دهد: توان خلاق بومی در لایۀ کاربرد، اما وابستگی در لایۀ فناوری پایه.

آیندۀ این حوزه در ایران، بسته به سه متغیر تعیین‌کننده رقم خواهد خورد: نخست، سرمایه‌گذاری در توسعۀ مدل‌های زبانی بزرگ فارسی که مغز اصلی هر دستیار هوشمند است؛ دوم، یکپارچگی با خدمات بومی و ملی تا ارزش افزودۀ واقعی برای کاربر ایرانی ایجاد شود؛ و سوم، اعتماد و تجربۀ کاربری روان که بدون آن، حتی پیشرفته‌ترین فناوری نیز مخاطب نخواهد یافت.

اگر این سه محور هم‌زمان پیش برود، دستیارهای ایرانی می‌توانند از سطح «ابزارهای تقلیدی» فراتر روند و به «همراهان دیجیتال بومی» بدل شوند؛ همراهانی که نه‌تنها زبان و فرهنگ فارسی را درک

می‌کنند، بلکه بخشی از هویت دیجیتال ایران را شکل می‌دهند. چنین افقی فقط رؤیا نیست: همان‌گونه که چین با تکیه بر دستیارهای «بایدو» و «آی‌فلای‌تک» توانست از زیر سایهٔ سیری و الکسا بیرون آید، ایران نیز می‌تواند با برنامه‌ریزی و هم‌افزایی میان دانشگاه، صنعت و حاکمیت، جایگاه خود را در این رقابت جهانی تثبیت کند.

در نهایت، می‌توان گفت دستیارهای هوشمند آینده نه‌تنها ابزارهای فناوری، بلکه آینهٔ فرهنگ، سیاست و اقتصاد هر کشور خواهند بود. کشوری که دستیار بومی قوی داشته باشد، در حقیقت زبان دیجیتال خود را حفظ کرده است؛ و کشوری که آن را واگذار کند، بخشی از حاکمیت داده و هویت فرهنگی‌اش را از دست می‌دهد. اکنون، زمان تصمیم است - تصمیم برای آنکه ایران صرفاً مصرف‌کنندهٔ دستیارهای جهانی نباشد، بلکه خالق و صادرکنندهٔ هویت دیجیتال فارسی در عصر هوش مصنوعی شود.

منابع

- Built In — پرطرف‌دارترین دستیارهای هوشمند مصنوعی: https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-assistant

Digiato — بررسی بهترین دستیارهای سخنگوی هوش مصنوعی: https://digiato.com/artificial-intelligence/best-ai-talk-voice-speech

eMarketer — دستیارهای صوتی: کاربردها، مزایای بازاریابی و آینده: https://www.emarketer.com/l=earningcenter/guides/voice-assistants

- Push Group — افزایش جستجوی مبتنی بر هوش مصنوعی و کاهش جستجوی سنتی: https://www.pushgroup.co.uk/blog/ai-search-is-taking-over-traditional-traffic-۲۰۲۶-by-۲۵-to-drop

- مصاحبه با دکتر سید مهدی شریعت‌زاده پژوهشگر و متخصص در حوزه هوش مصنوعی و علوم کامپیوتر

- Internet Search Inc. - ظهور موتورهای جستجوی هوش مصنوعی و تغییر چشم‌انداز دیجیتال: https://internetsearchinc.com/the-rise-of-ai-powered-search-engines

- Techrasa — دستیار هوشمند صوتی «دابی»: اولین دستیار فارسی‌زبان: https://techrasa.com/fa/...

- Tasnim News — پیشرفت پروژه ملی دستیار هوش مصنوعی و تجهیز وزارتخانه‌ها: https://www.tasnimnews.com/fa/news/۱۴۰۴/۰۵/۲۷/۳۳۷۴۹۲/...

- Digikala Mag — بررسی جامع دستیارهای صوتی فارسی: https://www.digikala.com/mag/all-of-the-persian-voice-assistants
- Virgool — معرفی دستیار «آریو» و انتشار عمومی آن: https://virgool.io/dataio/...
- Holoroid — وبگاه رسمی شرکت توسعه‌دهنده دستیار «شینا»: https://holoroid.ir
- Zigap — وبگاه رسمی دستیار هوشمند «زیگپ»: https://zigap.ir
- Zoomit — قابلیت‌های جدید دستیار «زیگپ»: از نقشه راه تا آهنگ سفر: https://www.zoomit.ir/tech-iran/۴۳۲۲۵۷-new-features-of-zigap/
- Ivira — وبگاه رسمی دستیار هوشمند «ویرا»: https://ivlra.al
- Iran Web and Mobile Festival — پروفایل سکوی هوش مصنوعی «آیپا» (AIPA): https://profile.iwmf.ir/organizations/aipaa.ir
- مرور نظام‌مند - رفتار «پیش‌دستانه» در دستیارهای صوتی (۲۰۲۴) Proactive behavior in voice assistants: A systematic review and meta-analysis
- Survey — The Rise and Potential of LLM-based Agents (۲۰۲۳)

The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey

● (۲۰۲۳) Survey — The Rise and Potential of LLM-based Agents
The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey

● «سند ملی هوش مصنوعی» (مصوب ۱۴۰۳) - متن رسمی در پایگاه مجلس
سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران | مرکز پژوهش‌های مجلس

QUICK
ANSWER

دفترهای خاکستری

این دفترها برای پاسخ علمی سریع، مختصر و دقیق به مسئله‌ها و نیازهایی تهیه و تولید می شود که در حین فعالیت مرکز ملی فضای مجازی و سایر دستگاه ها پیش آمده و به بررسی دقیق و در عین حال سریع نیاز دارند.



پژوهشگاه
فضای مجازی