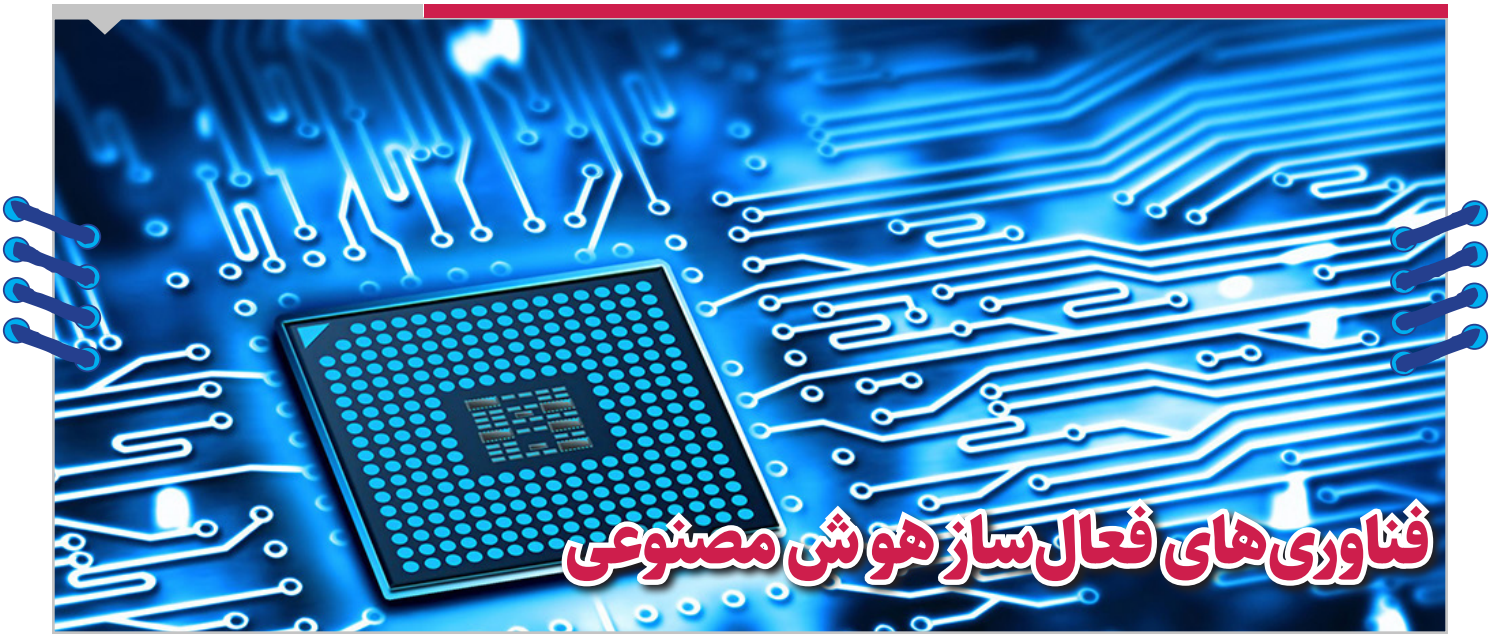
بنیادتک ۳۴
Bonyad Tech

نشریه فناورانه بنیاد مستضعفان انقلاب اسلامی

بنیادتک درصدد است در شماره‌های پیوسته خود به بررسی کوتاه و تخصصی برخی پرونده‌ها با محوریت کمک به امر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی در صنایع بنیاد بپردازد. امید ما به نقد، نظرات و پیشنهادات شما برای بهبود این حرکت است.

اهمیت راهبردی و بلندمدت صنعت نیمه رسانا در توسعه زیست بوم هوش مصنوعی ایران



فناوری‌های فعال‌ساز هوش مصنوعی

شگفتانه‌های هوش مصنوعی، نشانه‌هایی از آغاز عصر متفاوتی از زیست فردی و اجتماعی است! البته برای همه ما جلوه‌های هیجان انگیز و چهره مرموز این فناوری - خصوصا وقتی از چت کردن با Chatgpt لذت می‌بریم- جذاب است، اما باید بدانیم که سرویس‌های مبتنی بر هوش مصنوعی فقط قله این کوه یخ هستند! کوهی از فناوری‌های زیرساختی که در طول دهه‌ها توسعه یافته‌اند و بدون آنها رسیدن به هوش مصنوعی و نتایج شگفت انگیز آن امکان پذیر نبود.

این فناوری‌ها زیرساختی چه فناوری‌هایی هستند؟

برای پاسخ به این سوال لازم است بدانیم که دانش اولیه و عنوان هوش مصنوعی آنقدر که بنظر می‌رسد مفهوم جدیدی نیست. ریشه این عنوان و ایده هوش مصنوعی به سال ۱۹۵۶ باز می‌گردد. از آن سال‌ها تا سال ۲۰۱۲ میلادی را می‌توان دوران خواب زمستانی فناوری هوش مصنوعی تلقی کرد. این خواب طولانی که پایان یافت، هوش مصنوعی از چهارچوب مقالات پژوهشی و پروژه‌های تحقیقاتی محدود و کامپیوترهای دانشجویی و شخصی گریخت و خود را به متن زندگی مردم عادی و سرویس‌های عمومی و رایگان و حتی صنعت و مطالعات اجتماعی هم رساند. نوش دارویی که این غول فناوری را از آن خواب زمستانی طولانی مدت بیدار کرد چه بود؟ ما به این نوش داروی جادویی «فناوری‌های فعالساز هوش مصنوعی» می‌گوییم که در مدت دهه‌های متمادی توسعه مداوم یافته است که عبارتند از:

۱-پیشرفت الگوریتم‌ها و روش‌های محاسباتی
۲-شکل‌گیری داده‌های حجیم و ساخت یافته
۳-توسعه فناوری پردازنده‌ها و زیرساخت‌های محاسباتی

اکنون که با فناوری‌های فعالساز هوش مصنوعی آشنا شدیم باید به این نکته نیز اشاره کنیم که در سال‌های اخیر پیشرفت هوش مصنوعی تاحدود زیادی به دلیل پیشرفت سخت افزار رخ داده است؛ به ویژه با پیشرفت پردازنده‌های گرافیکی، سرعت و کیفیت پردازش اطلاعات رشد حیرت انگیزی پیدا کرد و این همان چیزی است که مدل‌های هوش مصنوعی به آن احتیاج دارند. حال باید گفت که پیشرفت زیرساخت‌های محاسباتی در بستر صنعت نیمه رسانا اتفاق افتاده است، یعنی جایی که می‌توان آنرا یکی از قله‌های رفیع تکنولوژی بشری نامید. صنعت نیمه رسانا البته در چند دهه اخیر همیشه مورد توجه بوده است، اما در این چند سال و خصوصاً با معرفی برخی سرویس‌های مشهور هوش مصنوعی مانند Chatgpt نگاه‌های بیشتری به صنعت نیمه رسانا دوخته شده است. با این حال این صنعت به سه دلیل عمده دامنه بازیگران محدودی دارد و ورود به آن دشوار است:

۱-برخورداری از پیچیدگی‌های فنی و علمی در عالی‌ترین سطح دانش و لبه فناوری
۲-سرمایه‌گذاری‌های چند ملیتی و چند صد میلیارد دلاری در طول چند دهه
۳-رقابت‌های راهبردی (استراتژیک) شرکت‌ها، صاحبان فناوری و نیز دولت‌ها

زنجیره ارزش صنعت نیمه رسانا

این روزها که هوش مصنوعی قدرت روزافزون خود در استنتاج بر مبنای آمار و پیش‌بینی‌هایی با کمترین میزان خطا را به رخ می‌کشد، اهمیت صنعت نیمه هادی‌ها به عنوان بستر اصلی توسعه تکنولوژی‌های زیرساختی محاسباتی، روز به روز بیشتر می‌شود. هر مقدار که پردازنده‌ها و شتابدهنده‌های گرافیکی پیشرفت می‌کنند، می‌توان سرویس‌های سریع‌تر، واقعی‌تر، ملموس‌تر سودآورتری را مبتنی بر هوش مصنوعی ایجاد کرد. همچنین می‌توان حجم داده بزرگ‌تری را پردازش کرد و مدل‌های پیچیده‌تری ساخت. بنابراین داشتن یک درک کلی از زنجیره ارزش صنعت نیمه رسانا برای خیلی‌ها جذاب است.

در این بازی پیچیده، مهره اصلی «صنایع ریخته‌گری نیمه رسانا» هستند. در زنجیره ارزش صنعت نیمه رسانا اولین بخش مهم مربوط به سازندگان مستقل تراشه‌های الکترونیکی است که به آنها «صنایع ریخته‌گری نیمه رسانا» گفته می‌شود. شما احتمالاً نام شرکت مشهور تایوانی (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) که به اختصار TSMC نوشته می‌شود را شنیده اید. این شرکت با سهم بازار قریب به ۶۰ درصدی بزرگترین تولیدکننده مستقل محصولات نیمه هادی در جهان است و به همین دلیل پیش از هر نام دیگری به آن می‌پردازیم. شرکت‌های ریخته‌گری نیمه رسانا در واقع محصولاتی که دیگر سازندگان بزرگ درخواست می‌کنند را با اتکا به فناوری‌های پیشرفته، تولید می‌کنند. البته پیش از تاسیس این شرکت در اواخر دهه ۸۰ میلادی، شرکت‌های بزرگ سازنده مدارات یکپارچه مانند اینتل، تراشه‌های مورد نیازشان را خودشان می‌ساختند. با افزایش تقاضا و البته به دلیل نوآوری‌ها و

موفقیت‌های کم‌نظیر شرکت‌هایی همچون TSMC تصمیم گرفته شد که تمام یا بخشی از نیازمندی به سازندگان مستقل برون سپاری شود. شرکت TSMC در کنار برندهایی مشهوری مانند Global Foundries بخش کلیدی صنعت نیمه رسانا را تشکیل می‌دهند.

برای شناخت دیگر بازیگران مهم باید بدانیم که شرکت‌های ریخته‌گری نیمه رسانا، تقاضا ساخت تراشه را از چه کسانی دریافت می‌کنند. در واقع سفارش ساخت تراشه‌ها عموماً از شرکت‌ها و برندهایی در جهان ثبت می‌شود که در دو دسته بندی کلی قرار دارند:

۱-شرکت‌های بزرگ سازنده تراشه که طراحی، ساخت و فروش تراشه و تجهیزات مبتنی بر مدارات مجتمع مانند مادربردها، کارت شبکه، کارت‌های گرافیک و ... را انجام می‌دهند. شما حتماً خیلی از آنها را می شناسید مانند TEXAS INSTRUMENT، SAMSUNG، Intel که می‌توانیم این دسته را به عنوان «سازندگان تراشه» یا «سازندگان مدارات مجتمع» نام‌گذاری کنیم.

۲-شرکت‌های مشهوری مانند NVIDIA، Qualcomm و AMD در دسته «سازندگان بدون تولید تراشه» قرار می‌گیرند. این دسته متعلق به شرکت‌های مشهوری است که عملاً نیازمندی تولیدی خود تولید نمی‌کنند و تمرکز اصلی آنها بر تحقیق و توسعه و طراحی است و بخش بیشتری از نیازمندی خود را برون سپاری می‌کنند.

طراحی تراشه‌ها چطور انجام می‌شود؟

تولیدکنندگان تراشه به ابزارهای قدرتمندی برای طراحی و تست محصولات نیاز دارند. این ابزارها که عمدتاً نرم افزارهای پیشرفته طراحی هستند، محصولاتی از شرکت‌هایی همچون Synopsys و Cadence هستند که در سطح بسیار گسترده برای طراحی‌های پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرند. اینجا توجه به یک نکته مهم دیگر هم لازم است و آن اینکه یکی از چالش‌های تخصصی در ساخت تراشه‌ها و در صنعت نیمه‌رسانا اهمیت معماری پردازنده‌های پیشرفته است که عموماً تحت لیسانس و در چهارچوب تکنولوژی متعلق به شرکت‌هایی همچون شرکت انگلیسی ARM انجام می‌شود. البته در خود شرکت‌های سازنده هم دپارتمان‌های مجزا به بهبود معماری اشتغال دارند.

در نهایت برای تکمیل شناخت اولیه از زنجیره ارزش این صنعت لازم است به تصویر زیر خوب نگاه کنید. علاوه بر همه بازیگرانی که برشمردیم سه مجموعه مهم دیگر را هم باید بشناسیم:

۱-شرکت‌های تولید کننده تجهیزات و ماشین آلات ساخت تراشه

۲-شرکت‌های تولید کننده مواد اولیه مورد نیاز شرکت‌های ریخته گری نیمه رسانا

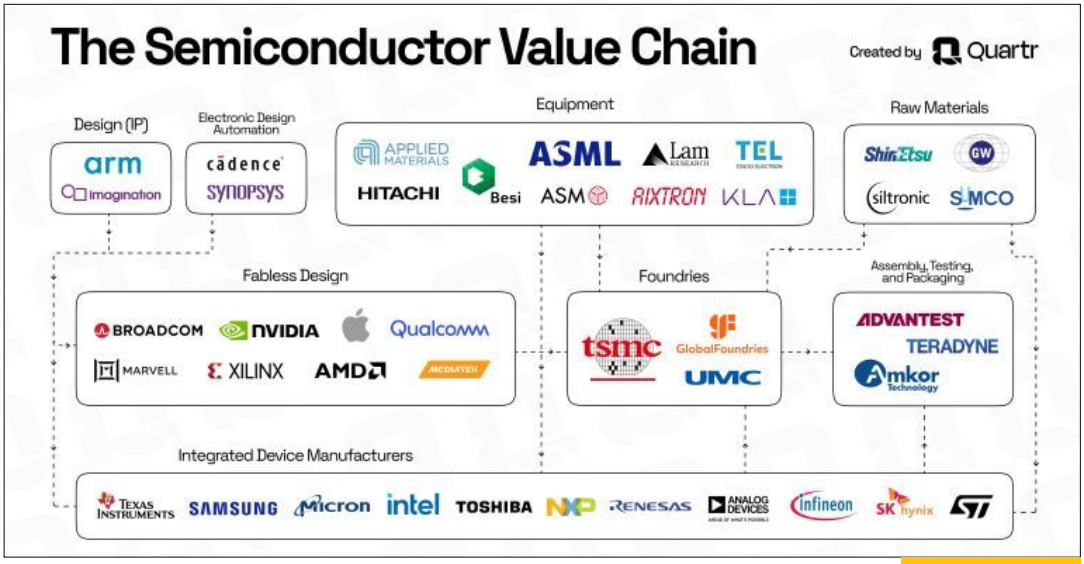
۳-شرکت‌های فعال در حوزه اسمبل و تست

آنچه در مورد توانمندی شرکت‌های ریخته گری نیمه رسانا بیان کردیم را به خاطر بیاورید! حالا باید بدانیم که شرکت TSMC موفقیت‌های خود در تولید تراشه را تاحدود زیادی وامدار فناوری‌های پیشرفته، تجهیزات و ماشین آلات ساخت تراشه است و بدون همراهی آنها امکان توسعه فناوری خود را ندارد. به عنوان مثال شرکت نامدار هلندی با برند و عنوان ASML تولید کننده دستگاه های فوتولیتوگرافی و ماشین آلات لازم برای تولید مدارات مجتمع است. یکی از پیچیده‌ترین تجهیزات، دستگاه لیتوگرافی فرابنفش شدید موسوم به EUV است که بخش حیاتی تولید را شامل می‌شود. اما در خصوص شرکت‌هایی که مواد اولیه و لوازم تولید را تامین می‌کنند نام بازیگران مشهوری به چشم می‌خورد. از جمله برندهایی چون شرکت ژاپنی شین اتسو و یا شرکت گلوبال ویفیر. در نهایت زنجیره ارزش صنعت نیمه رسانا با نقش آفرینی شرکت‌های فعال در حوزه «اسمبل و تست» تکمیل می‌شود.

اهمیت راهبردی و بلندمدت صنعت نیمه رسانا در توسعه زیست بوم هوش مصنوعی ایران

حال که بخش‌های کلیدی این صنعت را شناختیم، کافی است یکبار دیگر زنجیره ارزش صنعت نیمه رسانا و عناوین و اعتبار صاحبان فناوری که در تکمیل آن نقش دارند را مرور کنید تا پیچیدگی‌های فنی، سطح سرمایه گذاری و اهمیت استراتژیک آن را درک کنید.

توجه به این نکته ضروری است که اهمیت راهبردی این صنعت و دامنه کاربردهای آن با شیب نمایی در حال افزایش است و در آینده کشورهای جامانده از قطار تکنولوژی را به چالش می‌کشد و به همین نسبت به یک مزیت راهبردی برای کشورهای صاحب فناوری تبدیل می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که در آینده انحصارطلبی و محدودیت‌های جدید در بهره‌برداری از زیرساخت‌های پردازشی تشدید شود و این مستقیماً به معنای محدودیت جدی در توسعه فناوری هوش مصنوعی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران عزیز ماست. از آنجا که هدف نهایی ما رسیدن به جمع ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی است، باید به صورت جدی به لایه‌های زیرساختی هوش مصنوعی توجه داشته باشیم. اولاً سرعت عمل در تامین زیرساخت پردازشی دست کم قبل از اعمال محدودیت‌های جدی‌تر لازم است و ثانیاً همکاری با دیگر کشورهای توانمند به منظور توسعه سریع‌تر زیست بوم هوش مصنوعی در ایران نیز ضروری است. ضمن آنکه برنامه ریزی بلندمدت برای همکاری با کشورهای صاحب فناوری در شرق و غرب دنیا برای بهره‌مندی و حتی نقش آفرینی در صنعت نیمه رسانا هم ناشدنی نیست!



زنجیره ارزش نیمه رسانا

مطلب این شماره بنیادتک توسط همکارمان جناب آقای **پیام مرادی**؛ مسئول بخش تحول دیجیتال و فناوری‌های نرم موسسه دانشمند تهیه و تنظیم شده است.