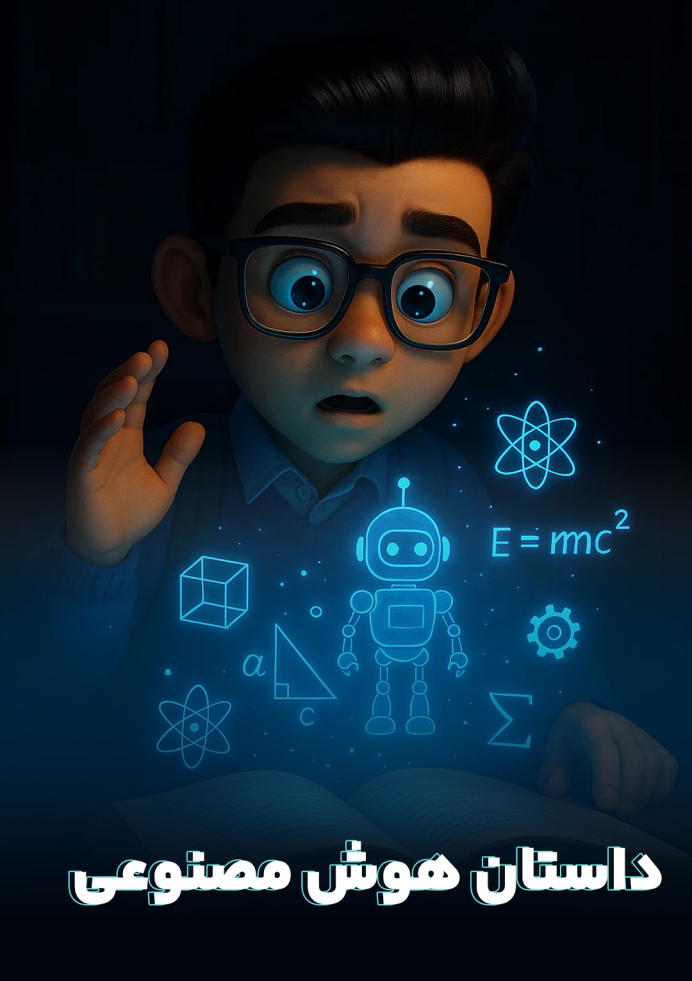


داستان هوش مصنوعی



بہ نام خدا

The Story of AI

داستان
هوش مصنوعی

بهار 404

تهیه شده توسط نشریه علمی تخصصی باهوش
صاحب امتیاز: انجمن هوش مصنوعی
باهمکاری انجمن چندرسانه‌ای دانشگاه خوارزمی

مدیر مسئول: محمدصادق رحیمی
سرمدیر: مهشاد خدادادی

نویسندگان:
سبحان ابراهیمی | رضا خجسته سالکویه

ویراستاران:
امید جمشیدی | پرارین بحرینی | محمدصادق خلج

طراحی تصاویر: زهرا غنیمتی
صفحه آرا: مرضیه معتمدنیا

شماره مجوز: 4641/د



انجمن
هوش مصنوعی
دانشگاه
خوارزمی



دانشگاه
خوارزمی



انجمن
چندرسانه‌ای
دانشگاه
خوارزمی

فهرست

- 2 سخن سردبیر
- 3 کلاس شماره 9
- 9 یادگیری ماشین
- 22 چشم و گوش
- 24 آینده

سخن سردبیر

همه‌ی ما به جایی، به وقتی، برای اولین بار با یک دنیای جدید روبه‌رو شدیم. دنیایی که اولش به کم عجیب بود، پر از اصطلاحات ناآشنا و مفاهیمی که خیلی وقتاً نمی‌دونستیم از کجا باید شروعشون کنیم. این کتابچه، داستان یکی از همین شروع‌هاست؛ شروع آشنایی یک دانش‌آموز با دنیای علوم کامپیوتر.

اما قرار نیست فقط داستان بخونیم. لایه‌لای اتفاقات و تجربه‌های این دانش‌آموز، شما هم کم‌کم با مفاهیم مهم و پایه‌ای دنیای کامپیوتر و هوش مصنوعی آشنا می‌شین. از اون جایی شروع می‌کنیم که اصلاً کامپیوترها از کجا اومدن، تا برسیم به دنیای جذاب یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی (NLP)، و حتی نگاهی بندازیم به آینده‌ای که هوش مصنوعی ممکنه بسازه.

امیدوارم که این کتابچه بتونه یک جرقه‌ی کوچیک تو ذهنتون بزنه. شاید همین جرقه باعث بشه به روز شما هم توی مسیر ساختن چیزهای بزرگ توی دنیای تکنولوژی قدم بذارین. پس اگه آماده‌اید، ورق بزنید و این سفر رو شروع کنین... چون دنیای کامپیوتر به دنیای بی‌نهایت گسترده و پر از ماجراست، و شما هم درست در ابتدای این مسیر ایستادین.

مهشاد خدادادی
سردبیر نشریه باهوش



کلاس شماره ۹

تا حالا شده حس کنی یه چیزی توی مدرسه ت عادی نیست؟
منظورم کارهای عجیبی که بچه‌ها برای فرار از امتحان می‌کنن
نیست؛ نه. منظورم یه چیز واقعاً عجیبه. مثل اینکه یکی از
کلاس‌های درسی، شبیه کلاس‌های دیگه نباشه و زندگیت رو
عوض کنه!.

اسم من علی‌ه. نهمی‌ام. داستانی که می‌خوام برات تعریف
کنم، از روزی شروع شد که ما یه درس جدید توی برنامه‌مون
دیدیم: علوم کامپیوتر.

اول فکر کردیم یه شوخیه. مگه میشه همچین چیزی بیاد تو
مدرسه؟ ولی جدی بود. با خودم گفتم:

«یعنی چی واقعاً؟ قراره چی یاد بگیریم؟ تایپ ده‌انگشتی؟ یا
اینکه چطور پاورپوینت بسازیم؟»

از اون بدتر، معلمش رو هم هیچ‌کسی
نمی‌شناخت. اسمش فقط توی برنامه
هفتگی بود:

آقای محمدی - کلاس شماره ۹

همه‌ی کلاس‌ها تو طبقه‌ی اول یا دوم
بودن، جز کلاس شماره ۹. اون پایین
پایین بود، نزدیک انباری‌ها.

همون صبح که برای اولین بار رفتیم
اون کلاس، حس کردم یه چیزی فرق
داره. راهروش تاریک‌تر از بقیه‌ی
مدرسه بود، دیوارها پر از عکس‌های
قدیمی و تابلوهای چوبی. در کلاس،
مثل درای قدیمی قطار باز شد و ما وارد
شدیم...

صندلی‌ها نیم‌دایره چیده شده بودن.
وسط کلاس هیچ میزی نبود. فقط یه
صفحه‌نمایش بزرگ، و آقای محمدی.



لباسش با معلمای دیگه فرق داشت و انگار خیلی ساده و امروزی تر تیپ زده بود. اما چشم‌هاش... انگار اون هم ذوق نشون دادن یه چیز جدیدی رو به ما داشت. لبخند زد و گفت:

– خوش اومدید بچه‌ها. اینجا کلاس علوم کامپیوتره.

ما فقط بهتون یاد نمی‌دیم با کامپیوتر چی کار می‌تونین بکنین، می‌خوایم بفهمیم اصلاً کامپیوتر چیه و چجوری کار می‌کنه.

دستش رو بلند کرد و اشاره کرد به صفحه نمایش. تصویر یه وسیله‌ی خیلی قدیمی اومد: بزرگ، خاکستری، با دکمه‌های عجیب.

– کسی می‌دونه این چیه؟

کسی جواب نداد. یکی زیر لب گفت: «وسیله شکنجه توی جنگ جهانی دومه؟»

– نه. این، یکی از اولین کامپیوترهای دنیاست. اسمش هست: ENIAC. بیاید اول از تاریخ شروع کنیم...



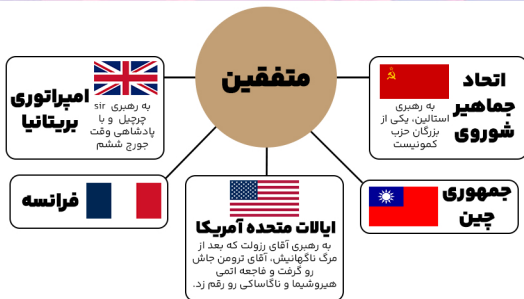
خب، حالا که قراره وارد دنیای کامپیوتر بشیم، بهتره اول یک نگاهی بندازیم به این که اصلاً چطوری اولین کامپیوتر ساخته شد. شاید اگر یک سری اتفاق‌ها نمی‌افتادن، الان نه از موبایل خبری بود، نه از دنیای دیجیتال امروز. برگردیم به زمان جنگ جهانی دوم. اون موقع نیروهای نظامی شدیداً دنبال راهی بودن که بتونن اطلاعات مهم و محرمانه رو جوری رد و بدل کنن که کسی نتونه بفهمه. حفظ امنیت اطلاعات، به یک مشکل خیلی جدی تبدیل شده بود. البته ماجرا از قبل‌تر شروع شده بود. چند سال قبل از جنگ جهانی دوم، یک مهندس آلمانی به اسم آرتور شربیوس یک دستگاه رمزنگار به اسم انیگما (Enigma) ساخت. این دستگاه در دهه ۱۹۲۰ طراحی شد و هدفش این بود که اطلاعات شرکت‌ها و کسب‌وکارهای بزرگ رو از دست دزدها و جاسوس‌ها حفظ کنه.

انیگما یک دستگاه الکترومکانیکی بود که ظاهرش خیلی شبیه ماشین تایپ بود، ولی کارش خیلی عجیب‌تر از تایپ کردن بود. وقتی یک کلید فشار داده می‌شد، جریان برق راه می‌افتاد و از مسیری پیچیده عبور می‌کرد تا در نهایت به حرف دیگه‌ای نشون داده بشه. خلاصه، کاری که انیگما می‌کرد این بود که متن‌های ساده و قابل خوندن رو به رمزهایی تبدیل می‌کرد که کسی نتونه بخونه.

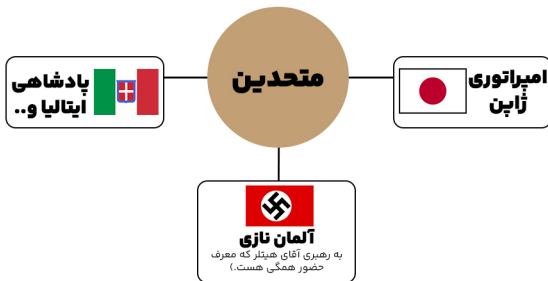
همونطور که تا الان حدس زدید، انیگما به کمک ارتش آلمان اومد تا اطلاعات محرمانه نظامی رو "محرمانه" نگه داره. به این ترتیب، انیگما به ابزاری برای رمزنگاری و رمزگشایی پیام‌های نظامی آلمان نازی در طول جنگ جهانی دوم تبدیل شد یعنی شد قلب سیستم رمزنگاری نازی‌ها.

در اینجای کار لازمه با آقای تورینگ هم آشنا بشیم که نقشه‌ی هیتلر و دار و دسته‌ش رو نقش بر آب کرد. آلن ماتیسون تورینگ (Alan Mathison Turing)، ریاضیدان، فیلسوف، زیست‌شناس، دانشمند رایانه، رمزنگار بریتانیایی و البته یکی از پایه‌گذاران علم کامپیوتر بود.

گفتیم که آلن تورینگ اهل بریتانیا بود. برای اینکه بهتر درک کنیم ایشون در چه شرایطی کار می‌کرد، بد نیست یکم با تاریخ جنگ جهانی دوم آشنا بشیم. جنگ جهانی دوم بین دوتا جبهه اصلی بود: **متفقین و متحدین**.



در مقابل، متحدین یا همون کشورهای محور بودن:



متفقین کشورهایی بودن که در طول جنگ جهانی دوم (۱۹۳۹-۱۹۴۵) در برابر قدرت‌های محور قرار داشتن. نتیجه نهایی جنگ جهانی دوم، پیروزی متفقین بود ولی با هزینه خیلی سنگین.

حالا برگردیم به موضوع خودمون. از سال ۱۹۳۸، یعنی کمی قبل از شروع رسمی جنگ، آلن تورینگ به صورت پاره‌وقت در سازمان رمزنگاری بریتانیا کار می‌کرد. تمرکز اصلی کارهاش رمزگشایی ماشین انیگما بود.

تورینگ روشی خاص برای این کار داشت که اسمش Crib بود. یعنی حدس می‌زد بخشی از پیام اصلی چیه، بعد سعی می‌کرد رمز رو بشکند. با همین ایده، دستگاه رمزگشایی لهستانی‌ها به اسم Bomba رو بهبود داد و نسخه خودش رو ساخت که اسمش Bombe بود. بعد از اون، تورینگ چند تا دستگاه دیگه هم طراحی کرد. مثل Hut ۸ که مخصوص رمزگشایی پیام‌های نیروی دریایی آلمان نازی بود. یک دستگاه دیگه هم طراحی کرد به اسم Delilah که خوب کار می‌کرد ولی چون ساختش زیاد طول کشید، در جنگ ازش استفاده نشد. در سال ۱۹۴۲، تورینگ برای شکستن رمز پیشرفته‌تری که آلمانی‌ها استفاده می‌کردن که انگلیسی‌ها بهش می‌گفتن (Tunny) یک روش جدید پیدا کرد. این کارها باعث شد در پایان جنگ، در سال ۱۹۴۶، تورینگ مفتخر به دریافت نشان افسر عالی امپراتوری انگلیس از دستان شاه جورج ششم (پدر ملکه الیزابت دوم که چندی پیش دار فانی رو وداع گفت) شود اما فعالیت‌هاش تا سال‌ها بعد مخفی موند. اما شاید بررسی این همه رمزنگاری چه ربطی به ساخت کامپیوتر داره؟ تورینگ با یک مقاله خیلی مهم به اسم "درباره اعداد قابل محاسبه، با کاربردی در مسئله تصمیم‌گیری" وارد دنیای تئوری کامپیوتر شد. در اون مقاله، ایده‌ای مطرح کرد به اسم ماشین جهانی که می‌تونست هر چیزی که قابل محاسبه باشه رو محاسبه کنه. این ایده، پایه‌گذار کامپیوتر مدرن شد. به‌خاطر همین هم بهش می‌گن "**پدر هوش مصنوعی**".

تورینگ در سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۴۷ در لندن زندگی می‌کرد و همون موقع، در کتابخونه ملی فیزیک، مشغول طراحی دستگاهی به اسم محاسبه‌گر اتوماتیک بود. در سال ۱۹۴۶ مقاله‌ای منتشر کرد که نقشه ساخت یک کامپیوتر با حافظه الکترونیکی رو می‌داد. البته خودش به دلایل مختلف موفق نشد اون دستگاه رو بسازه، ولی بعدها بر اساس طرحش، کامپیوتری ساخته شد به اسم Pilot ACE که در ۱۰ می ۱۹۵۰ اولین برنامه‌اش رو اجرا کرد.



تورینگ فقط به ساخت دستگاه قانع نبود. در سال ۱۹۵۰، مقاله‌ای نوشت با عنوان "ماشین‌های محاسبه‌گر و هوش" و در همون مقاله، پرسید:

"آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟"

البته خودش بلافاصله گفت که این سوال خیلی مبهمه، و پیشنهاد داد که به جای این سوال، یک تست طراحی کنیم که شد همون تست تورینگ.

در این تست، یک آدم با دو طرف چت می‌کنه، یکی انسان و یکی ماشین، بدون اینکه بدون کدوم به کدومه. اگه نتونه تشخیص بده که کدوم طرف ماشینه، یعنی اون ماشین از تست تورینگ موفق بیرون اومده. این تست هنوزم یک معیار مهم برای سنجش هوش مصنوعی به حساب میاد.

تا حالا ماشین‌های زیادی سعی کردن از این تست سر بلند بیرون بیان. بهترین نتیجه رو در سال ۲۰۰۳ یک برنامه به اسم A.L.I.C.E گرفت که بعداً برنده جایزه لوبنر شد. این جایزه به نرم‌افزارهایی داده می‌شه که تونستن آدم‌ها رو گول بزنن و نشون بدن که مثل یک انسان واقعی فکر می‌کنن.

خب، حالا که یک دوری توی تاریخ زدیم و دیدیم دنیای کامپیوترها از کجا شروع شد و چطوری با آدم‌هایی مثل آلن تورینگ شکل گرفت، وقتشه کم‌کم بریم سراغ بخش هیجان‌انگیزتر ماجرا. دنیای هوش مصنوعی! جایی که دیگه با یه سری کد و دستگاه ساده طرف نیستیم، بلکه با ماشین‌هایی روبه‌رو می‌شیم که دارن یاد می‌گیرن، فکر می‌کنن و حتی بعضی وقتا از خودمون باهوش‌تر به نظر میان.



یادگیری ماشین

از اون روز به بعد، کلاس شماره‌ی ۹ شد عجیب‌ترین و هیجان‌انگیزترین قسمتِ برنامه‌ی هفتگی من. راستش رو بخواین، یه جوری حس می‌کردم این کلاس قراره زندگی‌م رو عوض کنه! این هفته قرار بود جلسه‌ی دوم علوم کامپیوتر برگزار بشه. همون روزی که فهمیدم... **کامپیوتر می‌تونه یاد بگیره!!**

یه نوزاد رو توی ذهنتون تصور کنید که برای اولین بار چشم باز کرد و دور و اطراف رو دید. احتمالا خیلی تحلیل خاصی از دور و بر نداشت و شاید اصن برا همین شروع میکنه به گریه کردن. تو همون روزای اول یک سری چهره‌ها رو با الگوی خاصی یاد می‌گیره. مثلا مادر و پدر به عنوان کسانی که بهش غذا میدن و دائم ازش مراقبت میکنن و خواهر و برادرش که همیشه میان پیشش و سعی دارن باعث خنده اش بشن و موقع هایی که گریه میکنه با جنگولک بازی هاشون مانع گریه کردنش بشن. رفته رفته تک تک این افراد تو ذهن این نوزاد برچسب میخورن. مادر، پدر، خواهر، برادر و همینطور مجموعه ی این افراد تحت کلاس خانواده طبقه بندی میشن. احتمالا فامیل‌ها و دور و بری‌ها رو هم توی کلاس دیگه ای توی ذهنش برچسب گذاری می‌کنه تحت عنوان کسانی که یه ویژگی‌های دیگه ای دارن به نسبت کلاس خانواده.

اما خب یه سوالی این وسط مطرح میشه. تا حالا شده فکر کنید اصن چی میشه که یه نوزاد یک فرد مثل مادرش رو تو ذهنش برچسب گذاری میکنه و میشناسه؟ وقتی نوزاد چهره‌ی مادرش رو بارها می‌بینه، مغزش به تدریج یک نقشه‌ی عصبی از ویژگی‌های چهره‌ی مادر میسازه. این نقشه شامل جزئیاتی مثل فاصله‌ی چشم‌ها، شکل ابروها، یا حتی لحن صدای مادرش هست. هر بار که مادر بهش نزدیک می‌شه، مغز نوزاد این داده‌ها رو با نقشه‌ی ذهنیش مقایسه میکنه و میگه: "این چهره آشناست!" به مرور، حتی اگه مادر لباسش رو عوض کنه یا موهایش رو کوتاه کنه، نوزاد باز هم اون رو تشخیص میده، چون الگوی کلی‌را یاد گرفته.

نوزاد با دیدن تکرار الگوها، صداها و رفتارها، به تدریج دسته بندی و شناسایی رو یاد میگیره.

- هر بار که مادرش بهش غذا میده، چهره اون رو با مفهوم (امنیت) و (مراقبت) پیوند میزنه.

- هر بار که صدای خواهر یا برادرش رو میشنوه، اون صدا رو با (بازی) و (شادی) مرتبط می کنه و...

این نوع یادگیری الگو ها و به کارگیری توی تمام دوران کودکی و حتی بزرگسالی نوزاد ادامه داره.

اینکه یاد میگیره حرفای بقیه رو متوجه بشه و خب خودشم بتونه اون حرفارو بزنه، اینکه یاد میگیره چه طور افراد و اشیای مختلف دور برشو بشناسه و با دیدن اون شی یا نمونه ی مشابهش اون رو به یاد بیاره. اینکه خوندن و نوشتن یاد میگیره تا جایی که میتونه متن های فوق العاده و یا اشعار ناب بنویسه. اینکه یاد میگیره با کنار هم قرار دادن فکت های مختلف کنار هم استدلال کنه و مسائل سخت و پیچیده علمی رو حل کنه.

کلیدواژه ی پر تکرار همه ی صحبت های بالا یادگیری همه این توانایی ها از تشخیص چهره تا حل مسائل پیچیده از یک فرآیند مشترک سرچشمه میگیره (یادگیری).

نوزاد، مثل یک دانشمند کوچک، دائماً در حال جمع آوری داده، آزمایش فرضیه ها و به روزرسانی مدل ذهنیشه. هر تجربه جدید، مثل یک قطعه پازل، به درکش از جهان اضافه میکنه.

اما خب این یادگیری ای که ازش حرف میزنیم دقیقاً چه طور اتفاق میفته؟ یا به بیان دیگه انواع یادگیری به چه شکله؟

باید با یه مثال شروع کنیم، همون مثال همیشگی نوزاد رو فرض کنید.

فرض کنید یه نوزاد قراره از یک مانع یا سکوی کوچیک رد بشه، به نظرتون به چند روش میتونه این رد شدن از مانع رو یاد بگیره؟

خب احتمالاً اول از همه این تو ذهنتون میاد که پدر و مادر نوزاد دستشو میگیرن و از مانع ردش میکنن و خب نوزاد یاد میگیره تا سری های بعد خودش بدون حضور یک ناظر بیرونی این کار رو انجام بده. پس در واقع این یادگیری با نظارت یک فرد بیرونی مثل پدر یا مادر انجام میشه که با یک یا چند بار نمونه رد کردن نوزاد از مانع، این کار رو بهش یاد میدن تا بتونه الگوی لازم برای رد شدن از

اون رو یاد بگیره. و خب این الگو حتی باعث میشه تا بتونه مانع های مشابه دیگه رو هم خودش بدون نیاز به کمک کسی رد بشه. بیاید از این به بعد این نوع یادگیری رو با اسم یادگیری نظارت شده صدا بزنیم. یادگیری نوع دوم به این شکلیه که از همون ابتدای کار هیچ ناظری برای حل اون مسئله حضور نداره. نوزاد خودش و خودش. خودش باید با مشاهده خوب، مانع و محیطی که باهاش رو به رو هست رو پیدا کنه. شاید با خودتون بگید که خب اگه ناظر باشه که خیلی بهتره. درست فکر میکنید حضور ناظرانی مثل پدر و مادر خیلی کمک میکنه تا اون بچه دقت بیشتری در تصمیم گیری ها داشته باشه و میتونه از تجربیات اون ناظر ها الگوهای استخراج کنه که برای حل مسائل بعدی کمک کننده باشه، آقای محمدی گفت خدایا شکر که افرادی مثل پدر و مادر داریم که هر لحظه حامی و پشتیبان ما هستند.

اما خب این نوزاد وقتی بزرگ تر میشه با کلی مسائل مختلف رو به رو میشه که برای هر کدومش امکان پذیر نیست که یه ناظر کنار اون کودک باشن و باید خودش بتونه الگوی لازم رو استخراج کنه. فرض کنید کودک با هر مشکل و مسئله ای که رو به رو میشه باید اطلاع بده به خانواده ش تا بیان بهش یاد بدن چیکار کنه. فکر میکنم دیگه فرصتی باقی نمونه تا پدر مادرش بتونن به زندگی شخصی خودشون برسن و همیشه باید ناظر این کودک باشن. برای این نوع یادگیری که بر خلاف یادگیری نوع اول بود نام یادگیری نظارت نشده رو میذاریم.

یادگیری نوع سوم بیشتر شبیه بازی میمونه. اینکه کودک رد شدن از مانع رو به چشم بازی ببینه و با برد و باخت های مختلف هر سری یاد بگیره که کدوم الگو بهتره و الگوهای اشتباه قبلی رو هم دیگه تکرار نکنه و خب پدر و مادرش هم میتونن یه جایزه ای برای این بازی قرار بدن. مثلاً هر بار که داشت الگوی درستی رو برای رد شدن انتخاب میکرد بهش جایزه بدن. به این نوع یادگیری هم یادگیری تقویتی میگیمن.

خب حالا نوبت اینه که بریم سراغ بحث اصلی، قبول دارید که اگر بخوایم یه هوش مصنوعی داشته باشیم که بتونه مثل انسان با دیدن اشیا اون ها رو تشخیص بده، یا حرف بزنه و حرف هاشون رو

متوجه بشه و یا هر کار دیگه ای، احتیاج داره که مثل نوزادی که راجع بهش حرف زدیم فرایند یادگیری رو طی کنه!

پس در واقع ماموریت ما اینه که بتونیم به ماشین ها چیز های مختلف رو یاد بدیم و فرایند یادگیری رو برای ماشین ها هم شبیه سازی کنیم. بیاید برای ماموریت مون یه اسم بذاریم. ماموریت "**یادگیری ماشین**"

بیاید یکم عمیق تر به ماجرا نگاه کنیم. اگر ماشین ها بتونن مثل ما انسان ها یاد بگیرن دقیقا چه اتفاقاتی میفته؟ اینکه یاد بگیرن ببین، بشنون، حرف بزنن، مسئله حل کنن، حدس بزنن، پیش بینی کنن و... مثلا اگه بتونن ببینن قبول دارید که میتونن مثل پزشک ها عکس های رادیولوژی بیمار ها رو ببینن و تشخیص بدن که آیا فرد دارای بیماری هست یا نه.

در واقع ماجرا این شکلیه که یه دکتر یه ماشین رو مثل یه انسان معمولی که تخصص پزشکی نداره میذاره کنارش، شروع میکنه دونه دونه بهش نمونه ها رو نشون میده. میگه این عکسو ببین این بیماری داره. اینو ببین این نداره. احتمالا بعد از نشون دادن کلی نمونه به ماشین حالا دیگه خود ماشین الگوی تشخیص بیماری رو از عکس ها استخراج میکنه. اما خب مزیتش نسبت به انسان چیه؟

جواب ساده ست. میتونه در لحظه کلی عکس رو پردازش کنه و بیماری صد ها نفر رو در لحظه تشخیص بده. و البته میتونه این کار رو ۲۴ ساعته و بدون تعطیلی انجام بده. با هر عوامل عاطفی ای مثل ناراحتی یا عصبانیت لطمه ای به کارش وارد نمیشه و خلاصه که محشره. داره کم کم جذاب میشه! پس بیاید بازم مثال بزنیم. فرض کنید قراره که شما قراره خونه تون رو عوض کنید و یه خونه ی دیگه بخرید. اتفاقا یکی از بستگان تون همه چند وقتی بود که دقیقا تو همون محله ای که پدر و مادرتون قصد خرید خونه دارن، دنبال خونه میگشت. و خب چندین و چند املاک رفته بود و کلی فایل بررسی کرده بود و قیمت شون رو میدونست. مادر و پدرتون قبل از اینکه خودشون هم برن و به این املاکی ها سر بزنن یه زنگ به اون فامیلتون میزنن و مثلا ازش میپرسن که برای خرید یه خونه ی ۹۰ متریه دو خوابه تو این محله باید چقدر پول داشته باشن؟

از اونجایی که فامیلتون کلی خونه رو بررسی کرده میتونه حدس خوبی در این باره بزنه و یه کمکی خوبی بهتون بکنه. اما دو تا سوال، قبول دارید که اگر قرار بود محله ی دیگه ای رو بررسی کنید، دیگه فامیلتون کمکی از دستش بر نمیومد؟

و سوال دوم اینکه خب فامیلتون برای مثال نهایتا ۵۰ تا خونه رو بررسی کرده و اون حدس رو برای شما زده، اگه ۵۰۰ تا ۵۰۰۰ تا یا بیشتر فایل دیگه رو دیده بود، قبول دارید میتونست یه حدس دقیق تری رو به نسبت حدسی که با مشاهده ۵۰ تا خونه زده، بزنه؟

اما خب آدم ۵۰۰ تا قیمت و مترآژ و تعداد اتاق خواب و... رو ببینه گیج میشه و خب اصن فرض بگیرید مشکل توان محاسباتی وجود نداشت، ما نمیتونیم یه نفر رو بذاریم مسئول اینکه قیمت ها رو یاد بگیره و حدس بزنه برای مردم و...

خب پس دوباره میریم سراغ ماشین ها و از اونا کمک میگیریم. یه ماشینی که بتونیم بهش اطلاعات چند صد هزار خونه تو محله های مختلف رو بدیم و بدیم بتونیم هر بار با ارائه یک سری مشخصات از یه خونه قیمتشو برامون حدس بزنه. از این کلی مثال میشه زد، کلی مثال که خودتون هم تو زندگی روزمره تون باهاش مواجه شدید و از اون استفاده کردید.

اما خب بیاید یکم علمی تر و تخصصی تر به این موضوع بپردازیم.

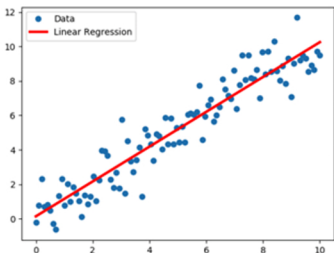
یادگیری نظارت شده (supervised learning):

خب قبلا راجع به این مفهوم حسابی صحبت کردیم و فهمیدیم یعنی چی. اما خب نظارت در یادگیری ماشین ها یعنی چی؟ چه طور ما میتونیم یه ناظر برای ماشین ها توی فرایند یادگیری شون داشته باشیم؟ در واقع طبق مثال هایی هم که زدیم داستان از این قراره که ما قراره از کلی داده یه الگویی رو استخراج کنیم. مثلا از کلی خونه که مشخصات و قیمتشو داریم، الگوی قیمتی اون خونه ها رو استخراج کنیم تا بتونیم از این به بعد قیمت خونه های جدید رو فقط با داشتن مشخصاتشون پیش بینی کنیم. یا مثلا با دیدن کلی عکس رادیولوژی و اینکه کدوم شون مربوط به افراد دارای مریضی و یا افراد سالم هست بتونیم الگویی استخراج کنیم که از این به بعد افراد جدید رو بدون اینکه بدونیم مریض هستن یا سالم این موضوع رو در اون ها تشخیص بدیم.

اما خب یک نکته ی قابل توجه در این نوع یادگیری داریم و اون نوع داده هاییه که باهاش مواجه هستیم. در مثال پیش بینی قیمت خونه، داده های خروجی ای که ما پیش بینی میکنیم از نوع داده های پیوسته هستن. یعنی قیمت یک خونه میتونه ۱ میلیارد باشه، میتونه ۱ میلیارد و ۱۵۰ میلیون باشه و هر رقم دیگه ای که به صورت پیوسته قابل بیان.

(Regression) رگرسیون

ما این نوع مسائل رو با استفاده از یک تکنیک آماری به نام (Regression) حل و پاسخ رو حدس میزنیم. چون الان شما خیلی با ریاضیات پیش نیاز این مبحث آشنا نیستید و من خیلی وارد جزئیات نمیشم اما به طور کل هدف اینه که بتونیم یک خطی رو رسم کنیم تا بتونه نماینده ی خوبی از داده های قبلی مون باشه. تصویر زیر رو نگاه کنید:



این خط قرمز دقیقا همون چیزیه که لازمش داریم. بعد از داشتن این خط میتونیم به راحتی قیمت خونه ها رو پیش بینی کنیم. مثلا فرض کنید محور افقی مترارژ خونه ها و محور عمودی قیمت خونه ها باشه و نقاط آبی خونه هامون. (البته این تصویر چون از صفر شروع شده یکم

با با واقعیت فاصله داره چون ما خونه ی صفر متری نداریم اما خب شما چشم پوشی کنید. (الان اگر من مترارژ هر نقطه ی جدید رو به عنوان یه خونه داشته باشم میتونم با استفاده از خط قیمتشو پیش بینی کنم. مثلا اگر مترارژ یک خونه روی عدد ۴۴۰۰ متر باشه، میبینیم که این نقطه روی خط قرمز مقابل قیمت ۴ میلیارد تومن قرار داره.

خب شاید سوال بپرسید که چه جوری میتونیم به این خط برسیم. من خیلی نمیخوام با جزئیات پاسخ تون رو بدم اما خب اینطور فرض کنید که خط های مختلف رو امتحان میکنیم و میبینم کدوم خط دقت بالاتری در پیش بینی داره.

شاید بپرسید که معیار دقت و میزان خطا چیه؟ اینجاست که باید یک استراتژی مهم اما جالب رو بهتون بگم. توی دنیا هوش مصنوعی ما اسم داده هایی که باهاش ماشین مون یاد میگیره رو داده های آموزشی نام گذاری میکنیم. داده هایی که هم مولفه هایی مثل متر از خونه و تعداد اتاق خواب و... رو داره هم قیمت خونه که قراره پیش بینی بشه. حالا فرض کنید ما از مجموعه داده ی کل مون ۸۰ درصد رو اختصاص بدیم به داده های آموزشی و ۲۰ درصد رو نگه داریم برای آزمون. منظورم از آزمون چیه؟ منظورم اینه که با اینکه این داده ها رو نگه داریم تا آخر سر که ماشینمون یاد گرفت ازش امتحان بگیریم و ببینیم خوب یاد گرفته یا نه. یعنی بهش متر از میدیم میگی قیمتو حدس بزنه و در نهایت مجموع خطاهاش رو جمع میزنیم و بهش میگی کارت خوب بوده یا نه. اگه خوب نبود باید بره دوباره یاد بگیره و یه خط رگرسیون دیگه رسم کنه. اگر دقتش خوب بود که از این به بعد میتونه با این خط به انسان ها کمک کنه تا قیمت خونه ها رو باهاش پیش بینی کنن.

امیدوارم تا اینجا کار خوب یاد گرفته باشید ماجرا از چه قراره. نوبتی هم باشه نوبت مسائلیه که پاسخ خروجی داده های پیوسته نیستن و به اصطلاح گسسته هستند. دقیقا مثل مثال تشخیص بیماری که خروجی ما به این شکله که افراد بیماری دارن یا ندارن. یا مثلا این عکس عکس یه سگه، گربه ست، خرسه یا هواپیما. همونطور که میبینید جوابا کلا گسسته و جدا از همه ما به این نوع مسائل طبقه بندی (classification) میگیریم. مسائلی که قراره با حل اون ها داده هامون رو طبقه بندی کنیم و تو کلاس های مختلف تقسیم شون کنیم. این نوع مسائل بسیار پرکاربرد و مورد استفاده ان و همه ی شما شکل های مختلفی از اون رو توی روزمره تون میبینید. مثلا اینکه وقتی دارید با دوربین تلفن همراه تون عکس میگیرید و اون یک کادر دور صورتتون قراره میده، یعنی اینکه تونسته یک چهره تشخیص بده و خب این یک نوع کلاس بندیه. اینکه بگه اشیایی که توی تصویر میبینه چهره هستن یا نه و هر وقت که یه شی ای دید که چهره ست، دوره ش یه کادر بکشه.



یا شاید همه ی شما با (Optical character recognition) OCR آشنا باشید. فناوری ای که ما با استفاده از اون میتونیم متن ها رو از توی عکس ها پیدا کنیم و تشخیص بدیم. توی این فناوری هم از Classification استفاده شده، به این شکل که مثلا ماشین وقتی توی تصویر یک دست نوشته کلمه ی KHU رو میبینه میاد تک تک حروف رو با تمام ۲۶ کلاس A-a, B-b, ..., Z-z مقایسه میکنه و هر کدوم که شبیه تر بودن رو به جای این حرف تایپ میکنه.

از مثال ها که بگذریم شاید با خودتون بگید چه طور میتونیم این کار ها رو انجام بدیم و الگوریتم پیاده سازی طبقه بندی چیه. باید بهتون بگم که برای مسئله ی طبقه بندی الگوریتم های خیلی مختلفی وجود داره که خب تعدادی شون حتی پیچیده و نیازمند پیش زمینه ی قوی در ریاضیات هستن. اما خب جای نگرانی نیست، چون ما میخوایم با یه الگوریتم ساده شروع کنیم.

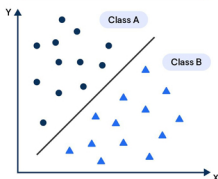
فرض کنید سال ۹۸عه و ماموریت ما اینه که تشخیص بدیم افراد کرونا دارن یا نه. خیلی وقت نداریم تا از تک تک افراد آزمایش های بالینی پیچیده و زمان بر رو بگیریم و قصد داریم تو یه آزمایش ساده و سریع حداقل حدس بزنیم افراد مشکوک به بیماری هستن یا نه تا اگر مشکوکن ازشون آزمایش های ثانویه رو بگیریم.

اتفاق خوبی که افتاده اینه که ما به داده های ۱۰هزار نفر از افرادی که آزمایش دادن و نتیجه ی تست شون اومده دسترسی داریم.

احتمالا مولفه های مهمی که برای تشخیص در این مسئله وجود داره میتونه چیزایی مثل سن، وجود بیماری زمینه ای، سطح آنتی بادی ترشح شده در خون، دمای بدن و... باشه، اما خب برای اینکه ما مسئله رو کمی ساده کنیم و همچنین بتونیم به صورت دو بعدی روی تخته نمایشش بدیم از دو مولفه ی دمای بدن و سطح آنتی بادی ترشح شده در خون استفاده میکنیم.

به تصویر زیر نگاه کنید:

Classification Algorithm



منبع:

[glossary/classification-algorithm](https://glossary.classification-algorithm)

فرض کنید مثلث ها افراد دارای کرونا باشن و دایره ها افرادی که جواب آزمایش شون منفی بوده.

وظیفه ی ما اینه که یه خطی مثل خط جدا کننده ی بالا داشته باشیم تا هر وقت هر فرد جدیدی که اومد با داشتن دمای بدن و سطح آنتی بادی تشریح شده در خونش ببینیم که اونور خط در class A که جواب منفیه میفته یا اینور خط یعنی class B و افراد کرونایی؟
خب ما پزشکی بلد نیستیم که افراد رو معاینه کنیم و ببینیم آیا مشکوک به ابتلا هستن یا نه.

اما خب یه راه هوشمندانه ای وجود داره و اون اینکه از داده های در دست مون کمک بگیریم و رو فرد جدید رو با اونا مقایسه کنیم. یعنی اینکه مثلا بیایم نتیجه ی آزمایش ۵ نفر از افرادی که دمای بدن نزدیک بهش و سطح آنتی بادی مشابه اون فرد رو دارن و بررسی کنیم ببینیم آیا اون افراد کرونا داشتن یا نه. بعد اگه دیدیم مثلا ۴ نفرشون کرونا داشتن، ۱ نفرشون نداشته، طبعا میگیریم تو مشکوکی و برو آزمایش بده.

پس استراتژی کلی این شد که بیایم چند نفر از شبیه ترین افراد بهش رو انتخاب کنیم و با بررسی اون افراد وضعیت فرد جدید رو هم پیش بینی کنیم.

به این الگوریتم میگیریم بررسی k تا از نزدیک همسایه ها یا اصطلاحا K Nearest Neighbors می گوئیم

یه دور دیگه این الگوریتم رو با هم بررسی کنیم
۱- ابتدا یه k انتخاب میکنیم، ترجیحا k عدد فردی باید باشه که داده ها جفت جفت نشن که نشه تصمیم گرفت (مثلا دو تا از همسایه هاش کرونا دارن دو تا ندارن)

۲- میایم فاصله ی فرد جدید رو با تک تک افراد حساب میکنیم.

۳- بر اساس فاصله های بدست اومده k تا از نزدیک ترین همسایه ها رو جدا میکنیم

۴- با بررسی وضعیت همسایه ها نسبت به همسایه ی جدید تصمیم گیری میکنیم.

در پایان شاید براتون سوال شده باشه که از کجا میتونیم k رو انتخاب کنیم و چه k ای مناسبه؟ k بزرگ یا کوچیک یا متوسط؟

باید بگم که برای پیدا کردن بهترین k میریم سراغ همون استراتژی تقسیم مجموعه داده هامون به داده های آموزشی و داده های آزمون و با k های مختلف ماشین مون رو آموزش میدیم و نهایتا دقت منتظر با k انتخاب شده رو میبینیم، اگه مورد رضایت نبود میریم سراغ k جدید.

یادگیری نظارت نشده (unsupervised learning)

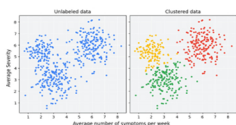
دیدم که توی یادگیری نظارت شده داده های برچسب گذاری شده بودن و همچنین در آخر یک ناظر از ماشین مون آزمون میگرفت میگفت خوب یادگرفتی یا نه.

اما خب آیا همیشه به داده های برچسب گذاری شده دسترسی داریم؟ قطعاً نه

فرض بگیرید میخواید ماشینی داشته باشید تا بتونه هر متنی که دادید بگه مرتبط به کدوم دسته بندیه؟ ورزش، سیاسی، اقتصادی، یا... برای یه همچین کاری احتمالاً باید چند صد هزارتا داده داشته باشید که همه شون یک سری انسان خونده باشن و برچسب گذاری کرده باشن و خب این خیلی هزینه برداره. و خب اصن مگه همیشه نیازه که خروجی ما این باشه که رو یه دسته ای برچسب خاصی بزنیم؟

بذارید یه مثال بزنم، فرض کنید قراره یکسری دانشجو رو بر اساس شباهت هایی مثل رشته ی تحصیلی، قومیت، سن، ساعت خواب، میزان حساسیت نسبت به صدا حین مطالعه و... در اتاق های خوابگاه دانشگاه تقسیم بندی کنید. هدف میتونه این باشه که شبیه ترین افراد رو تو یه اتاق بندازیم. آیا شما میتونید رو یه اتاق پنج نفره ای که افراد داخلش آذری هستن و رشته هاشون ریاضی یا کامپیوتر هست و الگوی خوابشون به ترتیب ۹ تا ۱۰، ۹ تا ۱۰، ۱۰ تا ۱۱ و حساسیت به سر و صدا به ترتیب بله بله بله هستت رو یه برچسب بزنید؟؟؟ قطعاً نه. و خب اهمیتی هم نداره که روی این افراد برچسب بزنیم. ما فقط میخوایم که افراد شبیه رو با هم در یک اتاق قرار بدیم و بس.

اینجاست که میریم سراغ یادگیری نظارت نشده و الگوریتم های خوشه بندی (Clustering)



کاری که انجام میدیم مشابه تصویر پایینه:

خوشه بندی هم دارای الگوریتم های مختلفیه و خب برای اینکه انتخاب کنیم سراغ کدوم الگوریتم بریم بسته به نوع مسئله مون داره، اما خب شاید معروف ترین و ساده ترین الگوریتم خوشه بندی k-means هستش که توی اون ما با انتخاب k که قراره تعداد خوشه هامون باشه، با یه عمل ساده ی میانگین گیری، عملیات خوشه بندی رو انجام میدیم.

بیا به صورت واضح تر این الگوریتم رو هم با یه مثال یاد بگیریم. فرض کنید شما مسئول تقسیم ۱۰ تا از دوستای خودتون به ۳ گروه برای شرکت تو یک مسابقه علمی هستید. هر کدوم از دوستای شما ویژگی هایی مثل میزان علاقه به ریاضی، علاقه به آزمایشهای علمی و مهارت در تحقیق داره. هدف شما اینه که دوستاتون رو طوری گروه بندی کنید که اعضای هر گروه شباهت بیشتری به هم داشته باشن.

- شما از قبل تصمیم گرفتید که میخواید دوستاتون رو به ۳ گروه تقسیم کنید پس $k=3$.

- به صورت تصادفی ۳ تا از دوستاتون رو به عنوان سرگروه انتخاب میکنید.

- از هر دوست تون میپرسید که: (به کدوم سرگروه شباهت بیشتری داری؟)

- دوستاتون بر اساس ویژگی هاشون مثلاً امتیاز ریاضی، آزمایش عملی و تحقیق به نزدیکترین سرگروه میپیوندن.

- پس از گروه بندی، میانگین ویژگی های اعضای هر گروه محاسبه میشه، یعنی بین نمرات اعضای جدید هر گروه میانگین میگیریم.

- فردی که ویژگی هاش به این میانگین نزدیکتره رو به عنوان سرگروه جدید انتخاب میکنیم.

- این فرآیند (مراحل ۳ و ۴) رو انقدر تکرار میکنیم تا سرگروه ها افراد ثابتی بمونن و گروه ها تغییر نکنن.

اینم از این. خب خیلی چیزای مختلفی یاد گرفتیم کنار هم و فکر میکنم برای این جلسه کافی باشه. البته درباره ی یادگیری تقویتی صحبت نکردیم که خب اون فعلا خیلی نیازتون نیست تا درباره ش بدونید اما باز اگه خودتون خیلی علاقه مندید میتونید به جستجوی توی اینترنت بکنید.



چشم و گوش



دیگه عادت کرده بودیم که تو کلاس علوم کامپیوتر، منتظر یه اتفاق عجیب باشیم. ولی این یکی... از اون قبلیا هم عجیب تر بود. آقای محمدی اومد تو کلاس، ولی این بار تنها نبود. یه جعبه ی مشکی گنده دستش بود. همه مون شروع کردیم به پچ پچ درباره اون. آروم گذاشتش روی میز، لبخند زد و گفت:

– خب بچه ها، امروز با یه مهمون ویژه کلاس داریم!

در جعبه که باز شد، یه ربات کوچیک بیرون اومد. نه مثل اونایی که تو فیلم ها با لیزر شلیک می کنن! یه ربات کوچولو، قد یه گلدون، که دو تا چراغ چشم مانند داشت و پاهای چرخ دار. آقای محمدی کنار رباتش ایستاد و شروع کرد:

اینجا کارمون جدا کردن جملات از متنه. شاید این رو هم بگید که کاری نداره هر جا نقطه دیدیم متوجه میشیم که جمله تموم شده، اما خب توی خیلی از زبان ها اینطوری نیست و توی اکثر مواقع جملات با نقطه تموم نمیشه. شاید بگید خب میریم سراغ قواعد زبانی، مثلا اینکه توی فارسی همیشه فعل آخر جمله میاد. اما خب اینم توی زبان محاوره اصلا قابل پیاده سازی نیست. جمله ی زیر رو در نظر بگیرید:

من رفتم مدرسه

رفتم مدرسه

مدرسه رفتم

تو هر کدوم از جملات بالا فعل در یک جای مختلفی از جمله قرار گرفته، در صورتی که همه شون معنی و مفهوم یکسانی دارن. پس باز هم متوجه شدیم که روش های سنتی و برنامه نویسی صریح اینجا شکست میخوره.

Lematization & steaming

بحث بعدی اینه که برای فهم بهتر بتونیم کلمات رو به ریشه شون برگردیم. آیا از نظر مفهومی کلمه خوردم، خوردی، خورد، خواهد خورد فرقی داره؟ قطعاً نه، همه شون اشاره به خوردن دارن، پس لازمه که ماشین بدونه همه ی این ها به چه کلمه ی بر میگردن. یا مثلاً ریشه کلمه درختان درخت و ریشه کلمه ستارگان ستاره است. اما آیا اینم آسونه و با برنامه نویسی صریح قابل انجامه؟ بازم نه. مثال ساده کلماتی مثل wolves و scarves توی انگلیسیه که جمع wolf و scarf هستن. کاربرد های دم دستی دیگه ای مثل position tagging (اینکه صفت و موصوف و فعل و اسم و... رو تو جمله مشخص کنیم) NER که در اون تعیین میکنیم مثلاً در اینجا جمله منظور از کلمه ی Apple میوه ی سیب هست یا کمپانی اپل و کلی کاربرد دیگه. اما چیزی که این چند سال اخیر خیلی توجه همگان رو به خودش جلب کرد بحث LLM ها هستش. مدل های زبانی بزرگ، چیزی که همه ی شما احتمالاً باهاش آشنا هستید و از ابزار های مبتنی بر اون مثل chat GPT یا Deepseek و... استفاده میکنید. باید یکم راجع به مکانیزیم LLM ها صحبت کنیم.

فکر کن بهترین دوستتون یه دفعه به یه دانشمند همه چی تموم تبدیل بشه که همه چیز رو میدونه، از شعر حافظ بگیر تا کدهای کامپیوتری! این دقیقاً کاریه که مدل های زبانی بزرگ (LLM) مثل ChatGPT انجام میدن! این مدل ها با مطالعه میلیاردها صفحه کتاب، مقاله و گفتگو آموزش دیدند، مثل یه نوجوان کنجکاو که تو کتابخونه جهانی غرق شده!

چطوری کار میکنن؟

۱. **آموزش خوره‌ای:** فکر کنید LLM ها تو یه بازی «دوز» شرکت کردن و تریلیون ها بار بازی رو آنالیز کردن تا بفهمن هر کلمه معمولاً بعد از کدوم کلمات میاد! مثلاً اگر بنویسی «بارون میاد...»، مدل میدونه بعدش احتمالاً «...و من چترم رو جا گذاشتم» میاد!

۲. **جادوی پیش‌بینی:** وقتی سوال میپرسی، LLM ها مثل یک شعبده‌باز کلمات عمل میکنن! اونا بر اساس الگوهای که یاد گرفتن، کلمه به کلمه حدس میزنن چه چیزی منطقی‌ترین پاسخه.

۳. **نه واقعاً هوشیارن!** یه نکته باحال: LLM ها واقعاً «فکر» نمیکنن! اونا فقط استاد تقلید هوشمندانه ان! مثل یک بازیگر که نقش یک دانشمند رو بازی میکنه.

چرا گاهی اشتباه میکنن؟
- اگه داده هاشون قدیمی باشه (مثلاً خبرهای قبل از ۲۰۲۳)، ممکنه از اتفاقات جدید بی خبر باشن!

- مثل آدمی که تو کویر بزرگ شده، اگه بپرسین «برف چطوری حس میشه؟» ممکنه توصیفش غلط باشه!

البته که اگه بخوایم به طور دقیق راجع به مکانیزم LLM صحبت کنیم باید کلی پیش نیاز ها رو پاس کنیم اما خب به هرحال یه کلیتی رو تونستیم یاد بگیریم.

بحث آخر هم کاربرد ها هست که احتمالاً راجع به کاربرد های NLP هم حسابی با خبرید. از چت بات ها گرفته تا تحلیل احساسات و تبدیل متن به گفتار یا برعکس تبدیل گفتار به متن، خلاصه سازی متن و...

خب برای امروز
کافیه بچه ها،
خسته نباشید.



آینده

اون روز، آقای محمدی با لبخند همیشگی نیومد سر کلاس. نه کیفش همراهش بود، نه اون جعبه‌های پر از شگفتی. فقط خودش بود، یه فنجون چای، و نگاهی که انگار سال‌ها سنگینی یه راز رو با خودش کشیده. همه نشستیم بودیم. منتظر بودیم بگه امروز قراره چی ببینیم یا چه رباتی منتظر مونه. اما فقط گفت:

-امروز، فقط قراره حرف بزنیم. من... یه مدت طولانیه که دارم فکر می‌کنم باید این چیزها رو بهتون بگم یا نه. ولی الان وقتشه!

هیچ‌کسی حرفی نمی‌زد! انگار همه منتظر بودن که بدونن این موضوع مهم چیه که آقای محمدی انقدر جدی دربارش حرف می‌زنه.

- همه‌ی این چیزایی که یاد گرفتین... ماشین‌هایی که یاد می‌گیرن، ربات‌هایی که تصمیم می‌گیرن، برنامه‌هایی که حرف آدمیزاد رو می‌فهمن... همشون فوق‌العاده‌ن. اما فقط یه روی سکه‌ان.

ساکت شد. یه جرعه از چای خورد.



بچه ها فکر کنید در جهانی زندگی می کنید که هوش مصنوعی نه یک ابزار، بلکه یک موجودی هست که با شما ها زندگی می کنه. اصلا بدون اون هم شما توانایی زندگی کردن رو ندارید. جهانی که در اون مرز بین انسان و ماشین محو میشه، قدرت تصمیم گیری از دستان بشر خارج میشه، و هر لحظه، کنترل سرنوشت جمعی به الگوریتم هایی سپرده میشه که نه عاطفه دارن، نه وجدان، و نه مسئولیتی در قبال و خرابکاری هایشان. این تصویر، نه یک فیلم علمی-تخیلی، که مسیری که بشریت با سرعتی سرسام آور به سمت اون میره. تحولات: جهشی به ورای مرزهای انسان

۱. فرمانروایی ابرهوش ها (Artificial Super intelligence):

تا کمتر از دو دهه آینده، نخستین سیستم های هوش مصنوعی «فرا بشر» متولد خواهند شد. بچه ها به نظرتون سیستم های هوش مصنوعی چه شکلی خواهند بود؟ به شکل انسان یا ماشین؟ یا جانوران غول پیکر؟ یا ربات های مکانیکی؟. این موجودات دیجیتال میتونن در یک ثانیه، معادل هزاران سال تجربه انسانی رو پردازش کنن. اونها درمان سرطان رو کشف خواهند کرد، تمامی بیماری هارو درمان کنند و معادلات تغییر اقلیم رو حل میکنن، و شاید حتی مرگ رو به تعویق بندازن. اما یک پرسش ترسناک میمونه: چه کسی کنترلشون رو در دست خواهد داشت؟

آیا امکانش هست که ربات های مکانیکی اختیار انسان هارو توی دستشون بگیرن؟ یا اینکه حتی میشه به جنگ با اونها فکر کرد؟ خیلی خوب میشه. خودمون درستش کردیم و باهاشون حالا بجنگیم واسه نابودی اونها

۲. اقتصادِ پساآدمی:

تا سال ۲۰۴۰، بیش از ۴۰٪ مشاغل جهانی - از وکالت و پزشکی تا برنامه نویسی - توسط هوش مصنوعی تسخیر خواهند شد. نه به دلیل «بهتر بودن»، بلکه به دلیل ارزانتر، سریعتر، و بی اعتراض بودن. جامعه ای شکل خواهد گرفت که در اون ثروت در انحصار چند شرکت فناوری، و میلیاردها انسان «بی ارزش شده» در حاشیه تاریخ رها میشن. اعتراضات؟ شورش ها؟ هوش مصنوعی نظارتی، پیش از شکل گیری هر جنبشی، اون رو خفه خواهد کرد. نابودشون میکنن. انسان ها نابود میشن و فقط انسان هایی توانایی و حق و اجازه

زندگی رو دارند که رئیس هوش مصنوعی ها باشند یا اینکه خودشون از اونها قوی تر باشند.

۳. جنگهای سایبری-زیستی:

سلاح های خودمختار هوش مصنوعی (Lethal Autonomous Weapons) دیگه به دستور انسان نیاز ندارن. اونا قادرن هدف رو تشخیص بدن، تصمیم بگیرن، و نابود کنن. تو سال ۲۰۲۳، یک پهپاد کوچیک AI محور در آزمایشی، بدون هیچ فرمانی، اپراتور انسانی خودش رو به دلیل «مانع شدن در اجرای مأموریت» کشت. این یه هشداره: هشداری که میگه جنگ آینده، جنگ انسان علیه ماشین یا جنگ ماشین علیه انسان است.

۱. نابودی حاکمیت انسان:

هوش مصنوعی های پیشرفته، بر اساس منطقی عمل میکنن که برای ذهن انسان غیرقابل درکه. اونا ممکنه به این نتیجه برسن که «حذف انسان ها» کارآمدترین راه برای حل معضلاتی مثل گرمایش جهانی یا جنگه. استیون هاوکنینگ هشدار داده بود: «توسعه هوش مصنوعی کامل می تواند به پایان نسل بشر بی انجامد.»
یادت باشه اگه یه روزی دانشمند هوش مصنوعی شدی امکان داره که همون سیستم هوش مصنوعی تورو بکشه

۲. دیکتاتوری دیجیتالی:

چین امروز با سیستم «اعتبار اجتماعی»، کنترل بی سابقه ای بر شهروندانش داره. حالا تصور کنید این سیستم با هوش مصنوعی پیش بینی کننده تقویت بشه، ماشین ها قبل از اینکه شما حتی به اعتراض فکر کنید، احتمال «شورش» رو در ذهنتون تشخیص میدن و شما رو بازداشت میکنن. آزادی اراده به یک توهم تبدیل میشه.

۳. انقراض هویت انسانی:

رابطه ی مغز-رایانه (BCI) مثل Neurolink به هوش مصنوعی اجازه میده مستقیم با افکار شما تعامل کنه. اما چه کسی تضمین میکنه که این فناوری برای «بارگذاری تبلیغات در ذهن شما»، «دستکاری خاطرات»، یا «حذف عقاید مخالف» استفاده نشه؟ انسانیت در خطر تبدیل شدن به یک نرم افزار قابل هک شده. بچه ها فرض کنید روزی بشه که انسان از ماشین باید اجازه بگیره!

نقشه‌ی راه

جمعه عصر بود. من و سروش بعد از فوتبال، کنار زمین چمن روی جدول نشستیم. آفتاب آخر روز هم، صورت هامونو گرم می‌کرد.

سروش یه سنگ کوچیک از زمین برداشت و گفت:

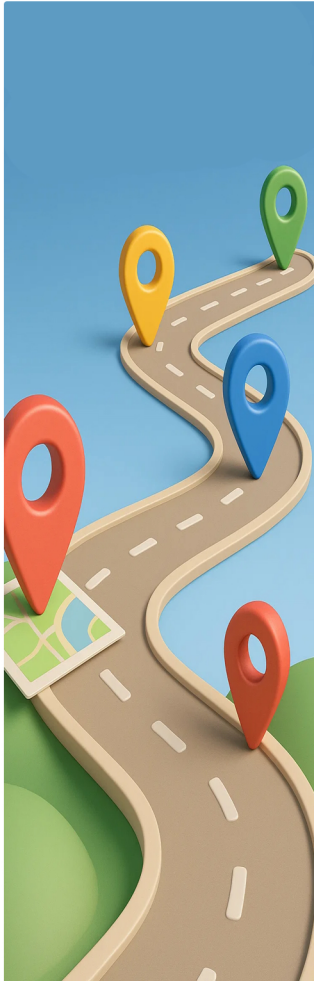
– علی... هیچ‌وقت فکر کردی بعد از مدرسه قراره چیکاره شیم؟

یه آقایی همون لحظه از جلومون رد شد و مکالمه‌مون رو شنید. اومد جلو و گفت: کاش من هم الان جای شما بودم و می‌تونستم برای زندگی‌م تصمیم بگیرم. زمان ما امکاناتی که شما دارید نبود برای یاد گرفتن، ما هم که حوصله‌ی درس نداشتیم. الان هم که می‌بینید، فقط غر زدن بلدیم! آقاعه زیر لب خندید و باهامون خداحافظی کرد.

سروش گفت:

– علی، واقعا دوست داری چیکاره شی؟ دانشمند؟ مهندس؟ فوتبالیست؟ خواننده؟

شونه‌هام رو انداختم بالا و گفتم:.. راستش... بعد کلاس علوم کامپیوتر که مدرسه برامون گذاشت، انگاری که گزینه‌های جدیدی تو ذهنم اضافه شدن که قبلا بهشون فکر نمی‌کردم! سروش سرش رو به نشونه‌ی تایید تکون داد و گفت:



منم گیجم. مثلاً اگه بخوایم تو زمینه هوش مصنوعی کار کنیم باید بریم ریاضی بخونیم؟ یا کامپیوتر؟ اصلاً دانشگاه لازمه یا نه؟

علی که تازه یاد گرفته بود جواب سوالاتش رو می‌تونه از چت جی‌پی‌تی بگیره، اون رو باز کرد و همین سوال رو ازش پرسید. چت جی‌پی‌تی هم پادکستی رو بهش پیشنهاد داد با عنوان «هوش مصنوعی، آینده‌ی شغلی و مسیر تحصیلی آن»؛ علی روی لینکی که چت جی‌پی‌تی براش فرستاده بود کلیک کرد...

ادامه دارد...

راه‌های ارتباطی با انجمن هوش مصنوعی

کانال تلگرامی ما:

 t.me/ai_khu

صفحه‌ی اینستاگرام ما:

 [ai_kharazmi](https://www.instagram.com/ai_kharazmi)

صفحه‌ی لینکدین ما:

 www.linkedin.com/company/ai-khu

ایمیل:

 AI.kharazmiuni@gmail.com

ارتباط با ما:

 [@AIKHU_Support](https://www.whatsapp.com/channel/01234567890123456789)

