

هوش مصنوعی

« هوش مصنوعی، دانش ساختن ماشین‌ها یا برنامه‌های هوشمند است. »

همانگونه که از تعریف فوق-که توسط یکی از بنیانگذاران هوش

مصنوعی ارائه شده است- برمی‌آید، حداقل به دو سؤال باید پاسخ داد:

۱- هوشمندی چیست؟

۲- برنامه‌های هوشمند، چه نوعی از برنامه‌ها هستند؟

تعریف دیگری که از هوش مصنوعی می‌توان ارائه داد به قرار زیر است:

« هوش مصنوعی، شاخه‌ایست از علم کامپیوتر که ملزومات محاسباتی

اعمالی همچون ادراک (Perception)، استدلال (reasoning) و

یادگیری (learning) را بررسی کرده و سیستمی جهت انجام چنین

اعمالی ارائه می‌دهد. »

و در نهایت تعریف سوم هوش مصنوعی از قرار زیر است:

«هوش مصنوعی، مطالعه روش‌هایی است برای تبدیل کامپیوتر به

ماشینی که بتواند اعمال انجام شده توسط انسان را انجام دهد.»

به این ترتیب می‌توان دید که دو تعریف آخر کاملاً دو چیز را در

تعریف نخست واضح کرده‌اند.

۱- منظور از موجود یا ماشین هوشمند چیزی است شبیه انسان.

۲- ابزار یا ماشینی که قرار است محمل هوشمندی باشد یا به انسان شبیه

شود، کامپیوتر است.

هر دوی این نکات کماکان مبهم و قابل پرسشند. آیا تنها این نکته که

هوشمندترین موجودی که می‌شناسیم، انسان است کافی است تا

هوشمندی را به تمامی اعمال انسان نسبت دهیم؟ حداقل این نکته کاملاً

واضح است که بعضی جنبه‌های ادراک انسان همچون دیدن و شنیدن

کاملاً ضعیف‌تر از موجودات دیگر است.

علاوه بر این، کامپیوترهای امروزی با روش‌هایی کاملاً مکانیکی (منطقی)

توانسته‌اند در برخی جنبه‌های استدلال، فراتر از توانایی‌های انسان عمل

کنند.

بدین ترتیب، آیا می‌توان در همین نقطه ادعا کرد که هوش مصنوعی

تنها نوعی دغدغه علمی یا کنجکاوی دانشمندان است و قابلیت تعمق

مهندسی ندارد؟ (زیرا اگر مهندسی، یافتن روش‌های بهینه انجام امور

باشد، به هیچ رو مشخص نیست که انسان اعمال خویش را به گونه‌ای

بهینه انجام می‌دهد). به این نکته نیز باز خواهیم گشت.

parsi e-book
WWW.PARSIBOOK.4T.COM

اما همین سؤال را می‌توان از سویی دیگر نیز مطرح ساخت، چگونه

می‌توان یقین حاصل کرد که کامپیوترهای امروزی،



بهترین ابزارهای پیاده‌سازی
هوشمندی هستند؟



رؤیای طراحان اولیه کامپیوتر از بایج تاتورینگ،

ساختن ماشینی بود که قادر به حل تمامی مسائل باشد، البته ماشینی که

در نهایت ساخته شد (کامپیوتر) به جز دسته ای خاص از مسائل قادر به حل

تمامی مسائل بود. اما نکته در اینجا است که این «تمامی مسائل» چیست؟

طبیعتاً چون طراحان اولیه کامپیوتر، منطق‌دانان و ریاضیدانان بودند،

منظورشان تمامی مسائل منطقی یا محاسباتی بود. بدین ترتیب عجیب

نیست، هنگامی که فون نیومان سازنده اولین کامپیوتر، در حال طراحی

این ماشین بود، کماکان اعتقاد داشت برای داشتن هوشمندی شبیه به

انسان، کلید اصلی، منطق(از نوع به کار رفته در کامپیوتر) نیست، بلکه

احتمالاً چیزی خواهد بود شبیه ترمودینامیک!

به هر حال، کامپیوتر تا به حال به چنان درجه‌ای از پیشرفت رسیده و

چنان سرمایه‌گذاری عظیمی بر روی این ماشین انجام شده است که به

فرض این که بهترین انتخاب نباشد هم، حداقل سهل‌الوصول‌ترین و

ارزان‌ترین و عمومی‌ترین انتخاب برای پیاده‌سازی هوشمندیست.

بنابراین ظاهراً به نظر می‌رسد به جای سرمایه‌گذاری برای ساخت

ماشین‌های دیگر هوشمند، می‌توان از کامپیوترهای موجود برای

پیاده‌سازی برنامه‌های هوشمند استفاده کرد و اگر چنین شود، باید گفت

که طبیعت هوشمندی ایجاد شده حداقل از لحاظ پیاده‌سازی، کاملاً با

طبیعت هوشمندی انسانی متناسب خواهد بود، زیرا هوشمندی انسانی،

نوعی هوشمندی بیولوژیک است که با استفاده از مکانیسم‌های طبیعی

ایجاد شده، و نه استفاده از عناصر و مدارهای منطقی.

در برابر تمامی استدلالات فوق می‌توان این نکته را مورد تأمل و

پرسش قرار داد که هوشمندی طبیعی تا بدان جایی که ما سراغ داریم،

تنها برمحمل طبیعی و با استفاده از روش‌های طبیعت ایجاد شده است.

طرفداران این دیدگاه تا بدانجا پیش رفته‌اند که حتی ماده ایجاد کننده

هوشمندی را مورد پرسش قرار داده‌اند، کامپیوتر از سیلیکون استفاده

می‌کند، در حالی که طبیعت همه جا از کربن سود برده است.

مهم‌تر از همه، این نکته است که در کامپیوتر، یک واحد کاملاً پیچیده

مسئولیت انجام کلیه اعمال هوشمندانه را به‌عهده دارد، در حالی که

طبیعت در سمیت و سویی کاملاً مخالف حرکت کرده است. تعداد بسیار

زیادی از واحدهای کاملاً ساده (بعنوان مثال از نورون‌های شبکه عصبی) با

عملکرد همزمان خود (موازی) رفتار هوشمند را سبب می شوند.

بنابراین تقابل هوشمندی مصنوعی و هوشمندی طبیعی حداقل در حال

حاضر تقابل پیچیدگی فوق العاده و سادگی فوق العاده است. این مسأله

هم اکنون کاملاً به صورت یک جنجال (debate) علمی در جریان است.

در هر حال حتی اگر بپذیریم که کامپیوتر در نهایت ماشین هوشمند

مورد نظر ما نیست، مجبوریم برای شبیه سازی هر روش یا ماشین

دیگری از آن سود بجوییم.

تاریخ هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به خودی خود علمی است کاملاً جوان. در واقع بسیاری

شروع هوش مصنوعی را ۱۹۵۰ می دانند زمانی که آلن تورینگ مقاله

دوران ساز خود را در باب چگونگی ساخت ماشین هوشمند نوشت (آنچه

بعدها به تست تورینگ مشهور شد) تورینگ در آن مقاله یک روش را

برای تشخیص هوشمندی پیشنهاد می کرد. این روش بیشتر به یک بازی

شبيه بود.



فرض کنید شما در یک سمت یک دیوار (پرده یا هر مانع دیگر) هستید

و به صورت تله تایپ با آن سوی دیوار ارتباط دارید و شخصی از آن

سوی دیوار از این طریق با شما در تماس است. طبیعتاً یک مکالمه بین

شما و شخص آن سوی دیوار می تواند صورت پذیرد. حال اگر پس از

پایان این مکالمه، به شما گفته شود که آن سوی دیوار نه یک شخص بلکه

(شما کاملاً از هویت شخص آن سوی دیوار بی خبرید) یک ماشین بوده

که پاسخ شما را می‌داده، آن ماشین یک ماشین هوشمند خواهد بود، در

غیر این صورت (یعنی در صورتی که شما در وسط مکالمه به مصنوعی

بودن پاسخ پی ببرید) ماشین آن سوی دیوار هوشمند نیست و موفق به

گذراندن تست تورینگ نشده است.

باید دقت کرد که تورینگ به دو دلیل کاملاً مهم این نوع از

ارتباط (ارتباط متنی به جای صوت) را انتخاب کرد. اول این که موضوع

ادراکی صوت را کاملاً از صورت مسأله حذف کند و این تست هوشمندی

را درگیر مباحث مربوط به دریافت و پردازش صوت نکند و دوم این که

بر جهت دیگری هوش مصنوعی به سمت نوعی از پردازش زبان طبیعی

تاکید کند.

در هر حال هر چند تاکنون تلاش‌های متعددی در جهت پیاده سازی

تست تورینگ صورت گرفته مانند برنامه Eliza و AIML (زبانی برای

نوشتن برنامه‌هایی که قادر به chat کردن اتوماتیک باشند) اما هنوز

هیچ ماشینی موفق به گذر از چنین تستی نشده است.

همانگونه که مشخص است، این تست نیز کماکان دو پیش فرض

اساسی را در بردارد:

۱- نمونه کامل هوشمندی انسان است.

۲- مهمترین مشخصه هوشمندی توانایی پردازش و درک زبان طبیعی

است.

درباره نکته اول به تفصیل تا بدین جا سخن گفته ایم؛ اما نکته دوم نیز

به خودی خود باید مورد بررسی قرار گیرد. این که توانایی درک زبان

نشانه هوشمندی است تاریخی به قدمت تاریخ فلسفه دارد. از نخستین

روزهایی که به فلسفه (Epistemology) پرداخته شده زبان همیشه در

جایگاه نخست فعالیت‌های شناختی قرار داشته است. از یونانیان باستان که

لوگوس را به عنوان زبان و حقیقت یکجا به کار می‌بردند تا فیلسوفان

امروزین که یا زبان را خانه وجود می‌دانند، یا آن را ریشه مسائل فلسفی

می‌خوانند؛ زبان، همواره شأن خود را به عنوان ممتازترین توانایی

هوشمندترین موجودات حفظ کرده است.

با این ملاحظات می‌توان درک کرد که چرا آلن تورینگ تنها گذر از این

تست متظاهرانه زبانی را شرط دستیابی به هوشمندی می‌داند.

تست تورینگ اندکی کمتر از نیم‌قرن هوش مصنوعی را تحت تأثیر

قرار داد اما شاید تنها در اواخر قرن گذشته بود که این مسئله بیش از

هر زمان دیگری آشکار شد که متخصصین هوش مصنوعی به جای حل

این مسئله باشکوه ابتدا باید مسائل کم‌اهمیت‌تری همچون درک تصویر

(بینایی ماشین) درک صوت و... را حل کنند.

به این ترتیب با به محاق رفتن آن هدف اولیه، اینک گرایش‌های

جدیدتری در هوش مصنوعی ایجاد شده‌اند.

در سال‌های آغازین AI تمرکز کاملاً بر روی توسعه سیستم‌هایی بود که

بتوانند فعالیت‌های هوشمندانه (البته به زعم آن روز) انسان را مدل کنند،

و چون چنین فعالیت‌هایی را در زمینه‌های کاملاً خاصی مانند بازی‌های

فکری، انجام فعالیت‌های تخصصی حرف‌های، درک زبان طبیعی، و....

می‌دانستند طبیعتاً به چنین زمینه‌هایی بیشتر پرداخته شد.

در زمینه توسعه بازی‌ها، تا حدی به بازی شطرنج پرداخته شد که

غالباً عده‌ای هوش مصنوعی را با شطرنج همزمان به خاطر می‌آورند.

مک‌کارتی که پیشتر اشاره شد، از بنیان‌گذاران هوش مصنوعی است این

روند را آنقدر اغراق‌آمیز می‌داند که می‌گوید:

«محدود کردن هوش مصنوعی به شطرنج مانند این است که علم

ژنتیک را از زمان داروین تا کنون تنها محدود به پرورش لوبیا کنیم.» به

هر حال دستاورد تلاش مهندسين و دانشمندان در طی دهه‌های نخست

را می‌توان توسعه تعداد بسیار زیادی سیستم‌های خبره در زمینه‌های

مختلف مانند پزشکی عمومی، اورژانس، دندانپزشکی، تعمیرات

ماشین،... توسعه بازی‌های هوشمند، ایجاد مدل‌های شناختی ذهن

انسان، توسعه سیستم‌های یادگیری،... دانست. دستاوردی که به نظر

می‌رسد برای علمی با کمتر از نیم قرن سابقه قابل قبول به نظر

می‌رسد.

افق‌های هوش مصنوعی

در ۱۹۴۳، Mcclutch (روانشناس، فیلسوف و شاعر) و Pitts

(ریاضیدان) طی مقاله‌ای، دیده‌های آن روزگار درباره محاسبات، منطق و

روانشناسی عصبی را ترکیب کردند. ایده اصلی آن مقاله چگونگی انجام

اعمال منطقی به وسیله اجزای ساده شبکه عصبی بود. اجزای بسیار ساده

(نورون‌ها) این شبکه فقط از این طریق سیگنال‌های تحریک (exitory) و

توقیف (inhibitory) با هم در تماس بودند. این همان چیزی بود که

بعدها دانشمندان کامپیوتر آن را مدارهای (And) و (OR) نامیدند و

طراحی اولین کامپیوتر در ۱۹۴۷ توسط فون نیومان عمیقاً از آن الهام

می‌گرفت.

امروز پس از گذشته نیم‌قرن از کار Mcclutch و Pitts شاید بتوان

گفت که این کار الهام بخش گرایشی کاملاً پویا و نوین در هوش

مصنوعی است.

پیوندگرایی (Connectionism) هوشمندی را تنها حاصل کار موازی و

هم‌زمان و در عین حال تعامل تعداد بسیار زیادی اجزای کاملاً ساده به

هم مرتبط می‌داند.

شبکه‌های عصبی که از مدل شبکه عصبی ذهن انسان الهام گرفته‌اند

امروزه دارای کاربردهای کاملاً علمی و گسترده تکنولوژیک شده‌اند و

کاربرد آن در زمینه‌های متنوعی مانند

سیستم‌های کنترلی، رباتیک، تشخیص

متون، پردازش تصویر، ... مورد بررسی

قرار گرفته است.

علاوه بر این کار بر روی توسعه

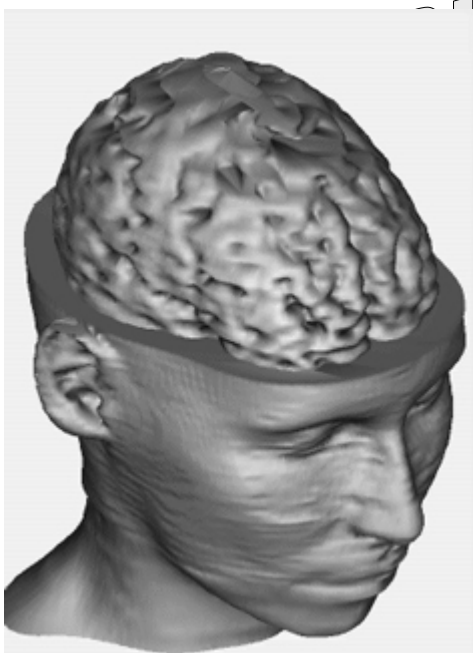
سیستم‌های هوشمند با الهام از طبیعت

(هوشمندی‌های - غیر از هوشمندی انسان) اکنون از زمینه‌های کاملاً

پرطرفدار در هوش مصنوعی است.

الگوریتم ژنتیک که با استفاده از ایده تکامل داروینی و انتخاب طبیعی

پیشنهاد شده روش بسیار خوبی برای یافتن پاسخ به مسائل بهینه



سازیست. به همین ترتیب روش‌های دیگری نیز مانند استراتژی‌های

تکاملی نیز (Algorithms Evolutionary) در این زمینه پیشنهاد شده

اند.

در این زمینه هر گوشه‌ای از سازو کار طبیعت که پاسخ بهینه‌ای را برای

مسائل یافته است مورد پژوهش قرار می‌گیرد. زمینه‌هایی چون سیستم

امنیتی بدن انسان (System Immun) که در آن بیشمار الگوی

ویروس‌های مهاجم به صورتی هوشمندانه ذخیره می‌شوند و یا روش

پیدا کردن کوتاه‌ترین راه به منابع غذا توسط مورچگان (Ant Colony)

همگی بیانگر گوشه‌هایی از هوشمندی بیولوژیک هستند.

گرایش دیگر هوش مصنوعی بیشتر بر مدل سازی اعمال شناختی تأکید

دارد (مدل سازی نمادین یا سمبولیک) این گرایش چندان خود را به

قابلیت تعمق بیولوژیک سیستم‌های ارائه شده مقید نمی‌کند.

CASE-BASED REASONING یکی از گرایش‌های فعال در این شاخه

می‌باشد. بعنوان مثال روند استدلال توسط یک پزشک هنگام تشخیص یک

بیماری کاملاً شبیه به CBR است به این ترتیب که پزشک در ذهن خود

تعداد بسیار زیادی از شواهد بیماری‌های شناخته شده را دارد و تنها باید

مشاهدات خود را با نمونه‌های موجود در ذهن خویش تطبیق داده،

شبیه‌ترین نمونه را به عنوان بیماری بیابد.

به این ترتیب مشخصات، نیازمندی‌ها و توانایی‌های CBR به عنوان یک

چارچوب کلی پژوهش در هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته است.

البته هنگامی که از گرایش‌های آینده سخن می‌گوییم، هرگز نباید از

گرایش‌های ترکیبی غفلت کنیم. گرایش‌هایی که خود را به حرکت در

چارچوب شناختی یا بیولوژیک یا منطقی محدود نکرده و به ترکیبی از

آنها می‌اندیشند. شاید بتوان پیش‌بینی کرد که چنین گرایش‌هایی فرا

ساختارهای (Meta –Structure) روانی را براساس عناصر ساده

بیولوژیک بنا خواهند کرد.

1- Jon Mccarthy

2-NP-Complete Problems

3-Von Neumen

4-Artificial Intelligence Markup Language



parsi e-book
WWW.PARSIBOOK.4T.COM