

جزوه

هوش مصنوعی

Artificial Intelligence

مدرس:

کمال میرزایی

ویرایش پنجم

به نام خدا

پیشگفتار

هوش مصنوعی را باید عرصه پهنای تلاقی بسیاری از دانش‌ها، علوم، و فنون دانست. ریشه‌ها و ایده‌های اصلی آن را باید در فلسفه، زبان‌شناسی، ریاضیات، روان‌شناسی، نورولوژی و فیزیولوژی جستجو کرد و شاخه‌ها و کاربردهای فراوان آن را در علوم کامپیوتر، علوم مهندسی، علوم زیست‌شناسی و پزشکی، علوم ارتباطات و زمینه‌های دیگر یافت. از مطرح شدن این شاخه کمتر از یک قرن می‌گذرد. در واقع بسیاری آغاز هوش مصنوعی را ۱۹۵۰ می‌دانند؛ زمانی که آلن تورینگ مقاله معروف دوران‌ساز خود را در مورد چگونگی ساخت ماشین هوشمند نوشت و بعدها به آزمون تورینگ مشهور شد. تورینگ در آن مقاله یک روش برای تشخیص هوشمندی پیشنهاد کرد؛ فرض کنید شما در یک سمت یک دیوار یا یک مانع 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 می‌تواند صورت پذیرد. حال اگر پس از پایان این مکالمه، به شما گفته شود که آن سوی دیوار نه یک شخص، بلکه یک ماشین بوده که پاسخ شما را می‌دهد، آن ماشین از نظر تورینگ، یک ماشین هوشمند، محسوب می‌شود، 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 آزمون تورینگ، نشده است.

هدف هوش مصنوعی، بطور کلی، ساخت ماشینی (نرم‌افزاری) است که بتواند «فکر» کند. اما برای تعریف ماشین‌های متفکر، نخست باید به تعریف «هوش» پرداخت. همچنین به تعاریفی برای «آگاهی» و «درک» نیازمندیم و در نهایت معیاری برای سنجش هوش یک ماشین نیاز است.

هنوز تعریف دقیقی که مورد قبول همه دانشمندان این علم باشد، برای هوش مصنوعی، ارائه نشده است، و این امر، به هیچ وجه مایه شگفتی نیست. چرا که خود هوش هم هنوز به‌طور کامل و همه‌جانبه، تعریف نشده است. بیشتر تعریف‌هایی که برای هوش مصنوعی، ارائه شده‌اند، بر پایه یکی از چهار باور زیر هستند:

- سیستم‌هایی که عاقلانه، فکر می‌کنند
- سیستم‌هایی که عاقلانه، عمل می‌کنند
- سیستم‌هایی که مانند انسان فکر می‌کنند
- سیستم‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند

ماروین مینسکی، هوش مصنوعی را این گونه توصیف می‌کند: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه کامپیوترها را می‌توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر، انسان‌ها آنها را بهتر انجام می‌دهند».

همانطور که اشاره شد، تلاش در راه برخوردار نمودن کامپیوترها از توانایی‌های شناخت و تقلید جنبه‌های هوشی انسان، از دهه ۱۹۵۰ میلادی آغاز شده است. در سال ۱۹۵۶ میلادی، گروهی از دانشمندان از جمله ماروین مینسکی (از دانشگاه فنی ماساچوست)، کلود شانون (از آزمایشگاه نامدار بل) و جان مک‌کارتی (از دانشگاه دارت‌موت) همایشی در دارت‌موت کانادا برگزار نمودند تا در این زمینه به گفتگو بپردازند. جان مک‌کارتی دانشیار کرسی ریاضی دانشگاه و میزبان همایش، عنوان «**هوش مصنوعی**» را بر این همایش، نهاد. از آن زمان تاکنون میان دانشمندان و خبرگان آگاه، همچنان بحث در مفهوم هوش مصنوعی جریان دارد.

برای شناخت هوش مصنوعی شایسته است تا تفاوت آن را با هوش انسانی به خوبی بدانیم. مغز انسان از میلیاردها سلول یا رشته عصبی درست شده است و این سلول‌ها به صورت پیچیده‌ای به یکدیگر متصل‌اند. شبیه‌سازی مغز انسان (البته درمدلی بسیار ساده)

می تواند از طریق سخت افزار یا نرم افزار انجام گیرد. تحقیقات اولیه، نشان می داد که شبیه سازی مغز، کاری مکانیکی و ساده است. برای مثال، یک کرم دارای چند شبکه عصبی است. یک حشره حدود یک میلیون رشته عصبی دارد و مغز انسان از هزار میلیارد، رشته عصبی درست شده است. با تمرکز و اتصال رشته های عصبی مصنوعی می توان واحد هوش مصنوعی را درست کرد! هوش انسانی بسیار پیچیده تر و گسترده تر از سیستم های کامپیوتری است و توانمندی های برجسته ای مانند استدلال، رفتار، مقایسه، آفرینش و بکار بستن مفهوم ها را دارد. هوش انسانی توان ایجاد ارتباط میان موضوع ها و قیاس و نمونه سازی های تازه را دارد. انسان همواره قانون های تازه ای می سازد و یا قانون های پیشین را در موارد تازه بکار می گیرد. توانایی بشر در ایجاد مفهوم های گوناگون در دنیای پیرامون خود، از ویژگی های دیگر اوست. مفهوم های گسترده ای همچون روابط علت و معلولی، زمان و یا مفهوم های ساده تری مانند گزینش وعده های خوراک (صبحانه، ناهار و شام) را انسان ایجاد کرده است. اندیشیدن در این مفهوم ها و بکار بستن آنها، ویژه رفتار هوشمندانه انسان است.

هوش مصنوعی در پی ساخت دستگاه هایی است که بتوانند توانمندی های یاد شده (استدلال، رفتار، مقایسه و مفهوم آفرینی) را از خود، بروز دهند. آنچه تا کنون، ساخته شده، نتوانسته است خود را کامل، به این هدف، برساند، هر چند سودمندی های فراوانی، به بار آورده است. هم اکنون از فراورده های هوش مصنوعی، در صنایع پزشکی، رباتیک، پیش بینی وضع هوا، نقشه برداری، تشخیص صدا، تشخیص گفتار و دست خط، بازی ها و نرم افزارهای هوشمند، استفاده می شود.

شاید، یکی از علل، انتظارات بیش از حد، از مقوله هوش مصنوعی و پیش داوری ها در مورد آن، ناشی از نام گذاری نامناسب آن باشد. چنانچه جان مک کارتی در سال ۱۹۵۶ میلادی آن را چیزی مانند «برنامه ریزی پیشرفته» یا «الگوریتم های پیشرفته»، نامیده بود، شاید جنگ و جدلی، پیرامون آن رخ نمی داد.

آنچه که دانشجویان هم باید به آن توجه کنند آن است که مفهوم و برداشت از واژه «هوش مصنوعی» به عنوان یک شاخه علمی، به عنوان یک رشته تحصیلی و به عنوان یک درس در دروه کارشناسی دقیقاً معادل هم نیستند و باید بین آنها، تفاوت قائل شد، اگر چه شباهت های زیادی بین آنهاست.

در جزوه درس هوش مصنوعی (به عنوان یک درس در دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر)، تلاش شده است که تمامی سرفصل های این درس، پوشش داده شود. این سرفصل ها، مطابق با سرفصل هایی انتخاب شده است که در بیشتر دانشگاه های معتبر، در درس هوش مصنوعی، تدریس می شود. نکته قابل توجه دیگر در مورد این جزوه، آن است که انگیزه اصلی گردآوری آن، کمک به دانشجو در کاهش یادداشت برداری، ترسیم شکل ها، نمودارها و مثال ها، در هنگام تدریس، بوده است. بنابراین در کنار این جزوه، هر دانشجویی مطابق با ذوق و سلیقه خود، جزوه ای دست نویس خواهد داشت که حاوی یادداشت هایی به منظور تکمیل و تفهیم این جزوه است. از طرفی دیگر، این جزوه، ادعای جایگزین مراجع اصلی این درس را ندارد، بلکه تنها خلاصه ای از مطالب مهم از مراجع درس است. در گردآوری مطالب جزوه، تاکید بیشتر از کتاب هوش مصنوعی راسل و بخش کمی هم از کتاب هوش مصنوعی ریچ، است:

[1] S. Russell and P. Norvig, "Artificial Intelligence; A Modern Approach", 1995, 2003.

[2] E. Rich and K. Knight, "Artificial Intelligence", 1992.

در کنار این دو کتاب، پیشنهاد می شود در صورت علاقه به مباحث گوناگون هوش مصنوعی، به سایر کتب مرتبط با هوش مصنوعی (اعم از فارسی یا انگلیسی) مراجعه کنید. در پایان، در صورت تمایل، نظرات و پیشنهادات خود را در مورد این جزوه، به آدرس پست الکترونیکی، ارسال نمایید. امید است که مجموعه گردآوری شده، یاریگر شما در یادگیری بهتر و بیشتر مطالب درس، باشد.

تهیه و تنظیم: کمال میرزایی

mirzaie_kamal@yahoo.com

نقل مطالب با ذکر مشخصات کامل جزوه، مجاز است.

فهرست مطالب

صفحه	موضوع	سری
۱	هوشمندی و عامل های هوشمند	۰۱
۵	جستجو و جستجوی ناآگاهانه	۰۲
۹	جستجوی آگاهانه	۰۳
۱۷	مساله ارضاء محدودیت	۰۴
۱۹	بازی؛ جستجوی خصمانه	۰۵
۲۵	عامل های دانش پایه	۰۶
۲۹	منطق و منطق گزاره‌ای	۰۷
۳۳	منطق مرتبه اول	۰۸
۳۷	استنتاج در منطق مرتبه اول	۰۹
۳۹	رایانش (محاسبات) نرم	۱۰
۴۵	روش های برنامه ریزی	۱۱
۴۷	کاربردهایی از هوش مصنوعی	۱۲