

آشنایی با هوش مصنوعی و کاربرد آن در صنایع

نویسنده: دکتر اصغر مشبکی
دانشیار دانشگاه تربیت مدرس
«بخش اول»

چکیده:

واقعی ما به کار افتاده است. چنین دستاوردهایی، صرف منابع لازم در آینده را همچنان توجیه خواهد کرد.

از سوی دیگر، منتقدین هوش مصنوعی چنین استدلال می‌کنند که صرف زمان و منابع ارزشمند دیگر در راه ساخت فرآورده‌ای که پر از نقص و کاستی و دست‌آوردهای مثبت اندکی است، مایهٔ بدنام کردن و زیر پا گذاشتن توانمندی‌ها و هوشمندی‌های انسان می‌باشد. تلخ‌ترین انتقادها بر این باور است که هوش مصنوعی، توهین آشکار به گوهر طبیعت و نقش انسان است.

هوش مصنوعی چیست؟

تلاش در راه برخوردار نمودن رایانه 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^(۲) (از دانشگاه فنی

ماساچوست)، کلود شانون^(۳) (از

آزمایشگاه نامدار بل) و جان

مک‌کارتی^(۴) (از دانشگاه دارت

موت) همایش در دارت موت^(۵)

کانادا برگزار نمودند تا در این زمینه به گفتگو پردازند. جان مک‌کارتی

دانشیار کرسی ریاضی دانشگاه و میزبان همایش، عنوان "هوش مصنوعی"

را بر این نشست نهاد. از آن زمان تا کنون میان دانشمندان و خبرگان آگاه

همچنان بحث در مفهوم هوش مصنوعی جریان دارد.

هوش مصنوعی را کوششهایی تعریف می‌کنند که در پی ساختن

نظامهای رایانه‌ای (سخت‌افزار و نرم‌افزار) است که رفتاری انسان وار

داشته باشند. چنین نظامهایی توان یادگیری زبانهای طبیعی، انجام

وظیفه‌های انسانی به صورت آدمواره (ربات) و رقابت با خبرگی و توان

تصمیم‌گیری انسان را دارند.

یک سیستم هوش مصنوعی به راستی «نه مصنوعی» و «نه هوشمند»

است. بلکه دستگاهی است هدف‌گرا که مشکل را به روش مصنوعی حل

می‌کند این سیستم‌ها بر پایه دانش، تجربه و الگوهای استدلالی انسان

توسعه مدیریت شماره ۱۲ اردیبهشت ماه ۱۳۷۹

○ هدف از این مقاله آشنائی با هوش مصنوعی به عنوان سمبل و نماد دوران فراصنعتی و نقش و کاربرد آن در صنایع و مؤسسات تولیدی می‌باشد. بدین منظور، این موضوع در قالب دو مقاله جداگانه و یا دو بخش ارائه می‌شود. در «بخش اول» هوش مصنوعی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و سئوالاتی نظیر این که هوش مصنوعی چیست؟ تفاوت هوش مصنوعی و هوش طبیعی (انسانی) در چیست؟ شاخه‌های عمده هوش مصنوعی کدامند؟ و نهایتاً، اجزای هوش مصنوعی نیز تشریح می‌شود. در بخش دوم، کاربردهای هوش مصنوعی در صنایع و مؤسسات تولیدی، بخصوص در زمینه سیستم‌های خبره و آدمواره‌ها مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

مقدمه:

دهه‌های آغازین سده

بیستم میلادی و دوران

پیشرفت شگرف صنعتی،

همراه با تولید خودرو بود که

انقلاب همه جانبه‌این در

تراپری، افزایش شتاب

جابجایی و صدها کار و پیشه

جدید در رشته‌ها بازرگانی بوجود آورده است.

به نظر می‌رسد که سمبل دوران فراصنعتی و نماد فرآورده‌های

بی‌همتای قرن آینده "هوش مصنوعی"^(۱) است. امروزه موضوع هوش

مصنوعی داغ‌ترین بحث میان کارشناسان دانش رایانه و اطلاعات و دیگر

دانشمندان و تصمیم‌گیرندگان است. در سراسر تاریخ تا به امروز "انسان"

از جنبه تن و روان، مرکز و محور بحث‌ها و پژوهش‌ها بوده است. ولی

اکنون موجودی با رتبه‌ای پائین‌تر، بی‌جان و ساختگی می‌خواهد جانشین

او شود، امری که بدون شک می‌توان ادعا نمود بیشتر انسان‌ها با آن

مخالفتند.

هوش مصنوعی چنانچه به هدف‌های والای خود برسد، جهش

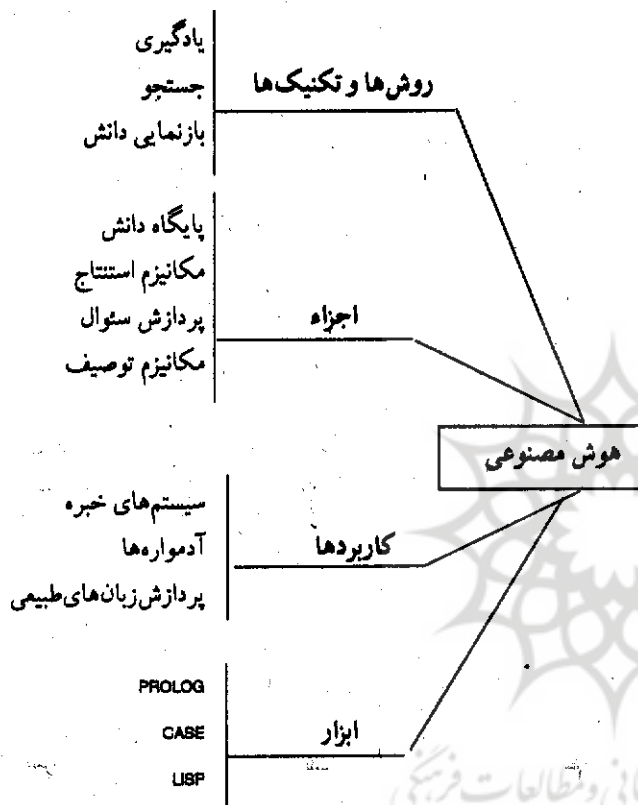
بزرگی در راه دستیابی بشر به رفاه بیشتر و حتی ثروت افزون‌تر خواهد

بود. هم اکنون نمونه‌های خوب و پذیرفتن از هوش مصنوعی در دنیای

وجود آمده‌اند.

دارد تا سیستم‌ها و روش‌هایی را ایجاد کند که بطور تقلیدی مانند هوش و منطق تصمیم‌گیرندگان عمل نماید.

سه شاخه اصلی هوش مصنوعی عبارتند از: سیستم‌های خبره (ES) (۶)، آدمواره‌ها (۷) و پردازش زبان طبیعی (۸) که در زیر به صورت تصویری نشان داده شده است.



هوش مصنوعی در یک نگاه

سیستم‌های خبره

سیستم‌های خبره، برنامه‌های کامپیوتری هوشمندی هستند که دانش و روش‌های استنباط و استنتاج را بکار می‌گیرند تا مسائلی را حل کنند که برای حل آن‌ها به مهارت انسانی نیاز است.

سیستم‌های خبره کاربر را قادر به مشاوره با سیستم‌های کامپیوتری در مورد یک مسئله و یافتن دلایل بروز مسئله و راه‌حل‌های آن می‌کند. در این حالات مجموعه سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل دهنده سیستم خبره، مانند فرد خبره اقدام به طرح سوالات مختلف و دریافت پاسخ‌های کاربر، مراجعه به پایگاه دانش (تجربیات قبلی) و استفاده از یک روش منطقی برای نتیجه‌گیری و نهایتاً ارائه راه‌حل می‌نماید. همچنین سیستم خبره قادر به شرح مراحل نتیجه‌گیری خود تا رسیدن به

سیستم‌های هوش مصنوعی مانند کتاب با دیگر آثار فکری انسان می‌باشند؛ تا زمانی که نوشته نشوند معلوماتی در خود ندارند. پس از آماده شدن نیز نمی‌توانند چیزی تازه بسازند و یا راه‌حل نویسی ابداع کنند. سیستم‌های هوشمند، تنها و توانایی‌های کارشناسان را بالا می‌برند و هرگز نمی‌توانند جانشین آنها شوند. این سیستم‌ها فاقد عقل سلیم هستند.

هوش مصنوعی و هوش انسانی:

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 می‌تواند از طریق سخت‌افزار یا نرم‌افزار انجام گیرد. تحقیقات اولیه نشان داده است شبیه‌سازی مغز، کاری مکانیکی و ساده می‌باشد. 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 رشته‌های عصبی مصنوعی می‌توان واحد هوش مصنوعی را درست کرد.

هوش انسانی بسیار پیچیده‌تر و گسترده‌تر از سیستم‌های رایانه‌ای است و توانمندی‌های برجسته‌ای مانند: استدلال، رفتار، مقایسه، آفرینش و بکار بستن مفهومها را دارد.

هوش انسانی توان ایجاد ارتباط میان موضوع‌ها و قیاس و نمونه‌سازی‌های تازه را دارد. انسان همواره قانون‌های تازه‌ای می‌سازد و یا قانون پیشین را در موارد تازه بکار می‌گیرد. توانایی بشر در ایجاد مفهوم‌های گوناگون در دنیای پیرامون خود، از ویژگی‌های دیگر اوست. مفهوم‌های گسترده‌ای همچون روابط علت و معلولی، رمان و یا مفهوم‌های ساده‌تری مانند گزینش وعده‌های خوراک (صبحانه، ناهار و شام) را انسان ایجاد کرده است. اندیشیدن در این مفهوم‌ها و بکار بستن آنها، ویژه رفتار هوشمندانه انسان است.

هوش مصنوعی در پی ساخت دستگاههایی است که بتوانند توانمندی‌های یاد شده (استدلال، رفتار، مقایسه و مفهوم آفرینی) را از خود بروز دهند. آنچه تاکنون ساخته شده نتوانسته است خود را به این پایه برساند، هر چند سودمندی‌های فراوانی به بار آورده است.

نکته آخر اینکه، یکی از علل رویارویی با مقوله هوش مصنوعی، ناشی از نام‌گذاری نامناسب آن می‌باشد. چنانچه جان مک‌کارتی در سال ۱۹۵۶ میلادی آن را چیزی مانند «برنامه‌ریزی پیشرفته» نامیده بود شاید جنگ و جدلی در پیرامون آن رخ نمی‌داد.

شاخه‌های هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی به تعدادی میدانهای فرعی تقسیم شده است و سعی

ممکن است یک فرد خبره بخاطر فشار روحی و یا عوامل دیگر، صحیح تصمیم‌گیری نکند ولی سیستم خبره این معایب را ندارد.

۱۰. پایگاه تجربه: سیستم خبره می‌تواند همانند یک پایگاه تجربه عمل کند و انبوهی از تجربیات را در دسترس قرار دهد.

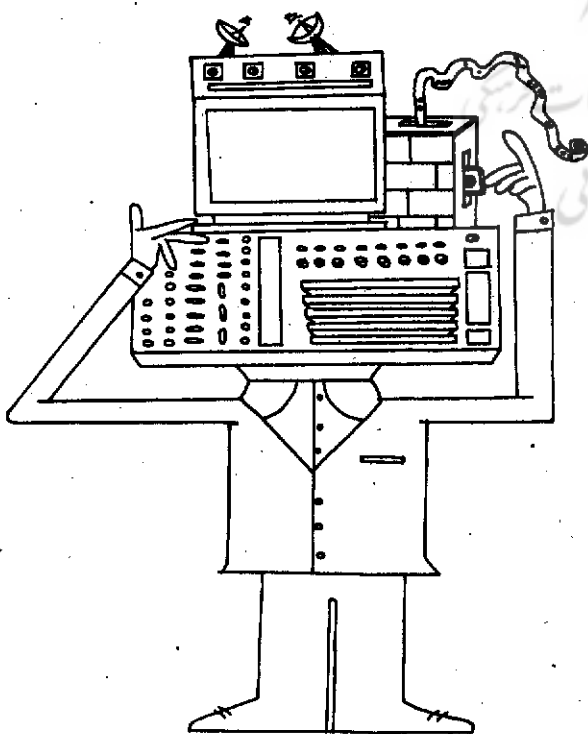
۱۱. آموزش کاربر: سیستم خبره می‌تواند همانند یک خودآموز هوش (Intelligent Tutor) عمل کند. بدین صورت که مثالهایی را به سیستم خبره می‌دهند و روش استدلال سیستم را از آن می‌خواهند.

۱۲. سهولت انتقال دانش: یکی از مهمترین مزایای سیستم خبره، سهولت انتقال آن به مکان‌های جغرافیایی گوناگون است. این امر برای توسعه کشورهایی که استطاعت خرید دانش متخصصان را ندارند، مهم است.

آدمواره‌ها

کلمه آدمواره (ربات) بعد از به صحنه درآمدن یک نمایش در سال ۱۹۲۰ میلادی در فرانسه متداول و مشهور گردید. در این نمایش که اثر «کارل کپک» بود، موجودات مصنوعی شبیه انسان، وابستگی شدیدی نسبت به اربابان خویش از خود نشان می‌دادند. این موجودات مصنوعی شبیه انسان در آن نمایش، آدمواره نام داشتند (۹).

در حال حاضر آدمواره‌هایی را که در شاخه‌های مختلف صنایع مورد استفاده می‌باشند، می‌توان به عنوان «ماشین‌های مدرن، خودکار، قابل هدایت و برنامه‌ریزی» تعریف کرد. این آدمواره‌ها قادرند در محل‌های



هدف (چگونگی نتیجه‌گیری) و دلیل مطرح شدن یک سوال اجرایی (روش حرکت تا رسیدن به هدف) خواهد بود.

سیستم‌های خبره برخلاف سیستم‌های اطلاعاتی که بر روی داده‌ها (Data) عمل می‌کنند، بر دانش (Knowledge) متمرکز شده است. همچنین در یک فرآیند نتیجه‌گیری، قادر به استفاده از انواع مختلف داده‌ها (عددی Digital، نمادی Symbolic و مقایسه‌ای Analogue) می‌باشند. یکی دیگر از مشخصات این سیستم‌ها استفاده از روشهای ابتکاری (Heuristic) به جای روشهای الگوریتمی می‌باشد. این توانایی باعث قرار گرفتن محدود وسیعی از کاربردها در برد عملیاتی سیستم‌های خبره می‌شود. فرآیند نتیجه‌گیری در سیستم‌های خبره بر روشهای استقرایی و قیاسی پایه‌گذاری شده است. از طرف دیگر این سیستم‌ها می‌توانند دلایل خود در رسیدن به یک نتیجه‌گیری خاص و یا جهت و مسیر حرکت خود به سوی هدف را شرح دهند. با توجه به توانایی این سیستم‌ها در کار در شرایط فقدان اطلاعات کامل و یا درجات مختلف اطمینان در پاسخ به سوالات مطرح شده، سیستم‌های خبره نماد مناسبی برای کار در شرایط عدم اطمینان (Uncertainty) و یا محیط‌های چند وجهی می‌باشند.

مزایای سیستم‌های خبره را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

۱. افزایش قابلیت دسترسی: تجربیات بسیاری از طریق کامپیوتر در اختیار قرار می‌گیرد و به طور ساده‌تر می‌توان گفت یک سیستم خبره، تولید انبوه تجربیات است.

۲. کاهش هزینه: هزینه کسب تجربه برای کاربر به طور زیادی کاهش می‌یابد.

۳. کاهش خطر: سیستم خبره می‌تواند در محیط‌هایی که ممکن است برای انسان سخت و خطرناک باشد نیز بکار رود.

۴. دائمی بودن: سیستم‌های خبره دائمی و پایدار هستند. بعبارتی مانند انسان‌ها نمی‌میرند و فنا ناپذیرند.

۵. تجربیات چندگانه: یک سیستم خبره می‌تواند مجموع تجربیات و آگاهی‌های چندین فرد خبره باشد.

۶. افزایش قابلیت اطمینان: سیستم‌های خبره هیچ وقت خسته و بیمار نمی‌شوند، اعتصاب نمی‌کنند و یا علیه مدیرشان توطئه نمی‌کنند، در صورتی که اغلب در افراد خبره چنین حالاتی پدید می‌آید.

۷. قدرت تبیین (Explanation): یک سیستم خبره می‌تواند مسیر و مراحل استدلالی منتهی شده به نتیجه‌گیری را تشریح نماید. اما افراد خبره اغلب اوقات بدلائل مختلف (خستگی، عدم تمایل و...) نمی‌توانند این عمل را در زمانهای تصمیم‌گیری انجام دهند. این قابلیت، اطمینان شما را در مورد صحیح بودن تصمیم‌گیری افزایش می‌دهد.

۸. پاسخ‌دهی سریع: سیستم‌های خبره، سریع و در اسرع وقت جواب می‌دهند.

۹. پاسخ‌دهی در همه حالات: در مواقع اضطراری و مورد نیاز،

متفاوت خطوط تولید، به طور خودکار، وظایف گوناگون تولیدی را تحت یک برنامه از پیش نوشته شده انجام دهند. گاهی ممکن است یک آدمواره، جای اپراتور در خط تولید بگیرد و زمانی این امکان هم وجود دارد که یک کار مشکل و یا خطرناک به عهده آدمواره واگذار شود. همانطور که یک آدمواره می تواند به صورت منفرد یا مستقل به کار بپردازد، این احتمال نیز وجود دارد که چند آدمواره به صورت جمعی و به شکل رایانه ای در خط تولید به کار گرفته شوند.

آدمواره ها عموماً دارای ابزار و آلاتی هستند که به وسیله آنها می توانند شرایط محیط را دریابند. این آلات و ابزار «حس کننده»^(۱۰) نام دارند، آدمواره ها می توانند در چارچوب برنامه اصلی خود، برنامه های جدید عملیاتی تولید نمایند. این آدمواره ها دارای سیستم های کنترل و هدایت خودکار هستند.

آدمواره های صنایع علاوه بر این که دارای راندمان، سرعت، دقت و کیفیت بالای عملیاتی می باشند، از ویژگی های زیر نیز برخوردارند:

۱ - بسیاری از عملیات طاقت فرسا و غیر قابل انجام توسط متصدیان را می توانند انجام دهند.

۲ - آنها، برخلاف عامل انسانی یعنی متصدی خط تولید، قادر هستند سه شیفت به کار بپردازند و در این خصوص نه منع قانونی وجود دارد و نه محدودیت های فیزیولوژیکی نیروی کار.

۳ - هزینه های مربوط به جلوگیری از آلودگی صوتی، تعدیل هوا و فراهم آوردن روشنایی لازم برای خط تولید، دیگر بر واحد تولید تحمیل نخواهد شد.

۴ - برای اضافه کاری این آدمواره ها، هزینه اضافی پرداخت نمی شود. حق بیمه، حق مسکن و هزینه ایاب و ذهاب پرداخت نمی شود. احتیاج به افزایش حقوق ندارند و هزینه این نیز از بابت بهداشت و درمان بر واحد تولیدی تحمیل نمی کنند.

ویژگی های ذکر شده سبب می شوند که سهم هزینه کار مستقیم نیروی انسانی در هزینه محصولات تولیدی، واحدهای تولیدی کاهش پیدا کند.^(۱۱)

پردازش زبان های طبیعی (NLP)

پردازش زبان های طبیعی بعنوان زیرمجموعه ای از هوش مصنوعی، می تواند توصیه ها و بیانات را با استفاده از زبانی که شما به طور طبیعی در مکالمات روزمره بکار می برید، بفهمد و مورد پردازش قرار دهد. به طور کلی نحوه کار این شاخه از هوش مصنوعی این است که زبانهای طبیعی انسان را تقلید می کند. در این میان، پیچیدگی انسان از بُعد روانشناسی بر روی ارتباط متعامل تاثیر می گذارد.

در پردازش زبانهای طبیعی، انسان و کامپیوتر ارتباطی کاملاً نزدیک

با یکدیگر دارند. کامپیوتر از لحاظ روانی در مغز انسان جای داده می شود. بدین ترتیب یک سیستم خلاق می گیرد که انسان نقش سازمان دهنده اصلی آن را بر عهده دارد. اگر چه هنوز موانع روانشناختی و زیاتشناختی بسیاری بر سر راه سیستم های محاوره ای وجود دارد. اما چشم اندازهای پیشرفت آنها یقیناً نویدبخش است. در حقیقت، توقعات یکسان از محاوره انسان - ماشین و محاوره انسان - انسان، معقول نیست. بدین ترتیب سئوالاتی نظیر اینکه هوش مصنوعی چیست، تفاوت هوش مصنوعی و هوش طبیعی (انسانی) در چیست، شاخه های عمده هوش مصنوعی کدامند؟ و نهایتاً اجزای هوش مصنوعی مشخص شد. در بخش دوم، می توان کاربردهای هوش مصنوعی در صنایع و مؤسسات تولیدی، بخصوص در زمینه سیستم های خبره و آدمواره ها را مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار داد.

منابع و مأخذ:

1. Philippe coiffet, 'Robots technology' volume 1, Prentice - Hall Inc., 1983. P.11
2. Derrek Kelley, * A Loyman, S., 'Introduction to Robotics,' New Jersey, 1986.
3. Martin A. Fischer Oscar Firschern, 'Questions, Intelligence and Intelligent Behavior,' Computer and people, Vol., 36, Nos, 6,6, May 1987.
4. Lotfizadeh A., 'The calculus of Fuzzy If / Then Pulls All Expert,' March 1992.
5. Povi William, * Silicon Babies, * Scientific American, Dec. 1991.

- 1 - Artificial Intelligence
- 2 - Marvin Minsky
- 3 - Claude Shannon
- 4 - John McCarthy
- 5 - Dartmouth
- 6 - Expert Systems
- 7 - Robotic Machines
- 8 - Natural Language Processing
- 9 - Philippe coiffet, 'Robots Techonology', Volume 1, Prentice - Hall Inco, 1983, p.11
- 10 - Sensor
- 11 - Derrek Kelley, *A L ayman, S. 'Introduction to Robotics' New Jersey, 1986 .