































































































































































سیستم های خریه در ساعاتی که بخش مرجع شلوغ است می توانند به تعداد زیادی از مراجعان سرویس دهند و رضایت بیش تر آن ها را فراهم سازند .

چرا سیستم های خبره این قدر معروف شده اند ؟

ما نباید به سیستم های خبره به عنوان دارویی که همه بیماری ها را شفا می دهد بنگریم . سیستم های خبره کنونی دارای محدودیت ها و موانع جدی هستند که مهم ترین آن ها ، میزان و حد (پایگاه دانش) است . همچنین در اصطلاحات و مفاهیمی که به یکدیگر نزدیک و متقارن هستند دچار مشکلات زیادی هستند . با این حال ، بعضی از دلایلی را که سیستم های خبره با چنین اقبالی در سطح بین المللی مواجه شده اند می توان به قرار زیر برشمرد :

با پیشرفت هایی که صورت گرفته ، سیستم های خبره توانسته اند در سطوح عملیاتی دانش ، یعنی از داده پردازی و پردازش اطلاعات به (پردازش دانش و مدیریت) ، تحولاتی به وجود آورند .

در مقیاس محدود و در اموری که وابسته به کامپیوتر و هوش مصنوعی می باشد ، عملکرد این سیستم ها بهتر از انسان بوده است . از طرفی این سیستم ها با مشکلات جدی مواجه هستند ؛ به عنوان مثال یک کودک به راحتی می تواند قلمی را از زمین بر دارد ، اما این عمل برای روبات ها و وسایل مکانیکی مستلزم نوشتن برنامه هایی بسیار پیچیده و مسئله زا است .

در دینای تجارت ، سیستم های خبره به عنوان وسایلی که برای سازمان ها و شرکت ها ، درآمدها و با صرفه هستند ، بسیار اهمیت یافته اند . موفقیت در یک شرکت مستلزم سرمایه گذاری بر روی منابع انسانی ماهر می باشد . این افراد ممکن است بعد از آموزش ، برای یافتن شغلی بهتر ، آن شرکت یا سازمان را ترک کنند و در عین حال با این کار خود بسیاری از تجارب و دانش خود با که در طی زمان خدمت و آموزش به دست آورده اند با خود ببرند . سیستم های خبره می توانند حافظ این اطلاعات و اندوخته ها باشند . این مسئله باعث شده که سرمایه گذاری های کلان برای سیستم های خبره ، هوش مصنوعی و غیره صورت پذیرد . به هر حال تا تحقیق نیاز های انسان توسط سیستم های خبره راه بسیار دشواری باقی است .



## روباتیک در هوش مصنوعی:

### 4-2-1 روباتیک چیست؟

روباتیک، علم مطالعه فن آوری مرتبط با طراحی، ساخت و اصول کلی و کاربرد رباتهاست. روباتیک علم و فن آوری ماشینهای قابل برنامه ریزی، با کاربردهای عمومی می باشد .

برخلاف تصور افسانه ای عمومی از رباتها به عنوان ماشینهای سیار انسان نما که تقریباً قابلیت انجام هر کاری را دارند، بیشتر دستگاههای روباتیک در مکانهای ثابتی در کارخانه ها بسته شده اند و در فرایند ساخت با کمک کامپیوتر، اعمال قابلیت انعطاف، ولی محدودی را انجام می دهند چنین دستگاهی حداقل شامل یک کامپیوتر برای نظارت بر اعمال و عملکردهای و اسباب انجام دهنده عمل مورد نظر، می باشد. علاوه براین، ممکن است حسگرها و تجهیزات جانبی یا ابزاری را که فرمان داشته باشد بعضی از رباتها، ماشینهای مکانیکی نسبتاً ساده ای هستند که کارهای اختصاصی مانند جوشکاری و یا رنگ افشانی را انجام می دهند. که سایر سیستم های پیچیده تر که بطور همزمان چند کار انجام می دهند، از دستگاههای حسی، برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای کنترل کارشان نیاز دارند. حسگرهای یک ربات ممکن است بازخورد حسی ارائه دهند، طوریکه بتوانند اجسام را برداشته و بدون آسیب زدن، در جای مناسب قرار دهند. ربات دیگری ممکن است دارای نوعی دید باشد، که عیوب کالاهای ساخته شده را تشخیص دهد. بعضی از رباتهای مورد استفاده در ساخت مدارهای الکترونیکی، پس از مکان یابی دیداری علامتهای تثبیت مکان بر روی برد، می توانند اجزا بسیار کوچک را در جای مناسب قرار دهند. ساده ترین شکل رباهای سیار، برای رساندن نامه در ساختمانهای اداری یا جمع آوری و رساندن قطعات در ساخت، دنبال کردن مسیر یک کابل قرار گرفته در زیر خاک یا یک مسیر رنگ شده که هرگاه حسگرهایشان در مسیر، یا فردی را پیدا کنند متوقف می شوند. رباتهای بسیار پیچیده تر رد محیط های نامعین تر مانند معادن استفاده می شود .

روباتها همانند کامپیوترها قابلیت برنامه ریزی دارند. بسته به نوع برنامه ای که شما به آنها می دهید. کارها و حرکات مختلفی را انجام می دهند. رشته دانشگاهی نیز تحت عنوان روباتیک وجود دارد. که به مسایلی از قبیل سنسورها، مدارات ، فیدبکها، پردازش اطلاعات

و بست و توسعه روباتها می پردازد. روباتها انواع مختلفی دارند از قبیل روباتهای شمشیر باز، دنبال کننده خط، کشتی گیر،

فوتبالیست، و روباتهای خیلی ریز تحت عنوان میکرو روباتها، روباتهای پرنده و غیره نیز وجود دارند .

روباتها برای انجام کارهای سخت و دشواری که بعضی مواقع انسانها از انجام آنها عاجز یا انجام آنها برای انسان خطرناک هستند. مثل روباتهایی که در نیروگاههای هسته ای وجود دارند، استفاده می شوند .

کاری که روباتها انجام میدهند، توسط میکرو پروسسرها (microprocessors) و میکروکنترلرها (microcontroller) کنترل می شود. با تسلط در برنامه نویسی این دو می توانید دقیقا همان کاری را که انتظار دارید روبات انجام دهد .

روباتهایی شبیه انسان (human robotic) نیز ساخته شده اند، آنها قادرند اعمالی شبیه انسان را انجام دهند. حتی بعضی از آنها همانند انسان دارای احساسات نیز هستند. بعضی از آنها شکلهای خیلی ساده ای دارند. آنها دارای چرخ یا بازویی هستند که توسط میکرو کنترلرها یا میکرو پروسسرها کنترل می شوند. در واقع میکروکنترلر یا میکرو پروسسر به مانند مغز انسان در روبات کار می کند. برخی از روباتها مانند انسانها و جانوران خون گرم در برخورد و رویارویی با حوادث و مثالهای مختلف به صورت هوشمند از خود واکنش نشان می دهند. یک نمونه از این روباتها روبات مامور است .

برخی روباتها نیز یکسری کارها را به صورت تکراری با سرعت و دقت بالا انجام می دهند مثل روبات هایی که در کارخانه های خودرو سازی استفاده می شوند. این گونه روبات کارهایی از قبیل جوش دادن بدنه ماشین ، رنگ کردن ماشین را با دقتی بالاتر از انسان بدون خستگی و وقفه انجام می دهند .

#### 4-2-2 ویژگیهای یک روبات :

یک روبات دارای سه مشخصه زیر است

1-داری حرکت و پویایی است

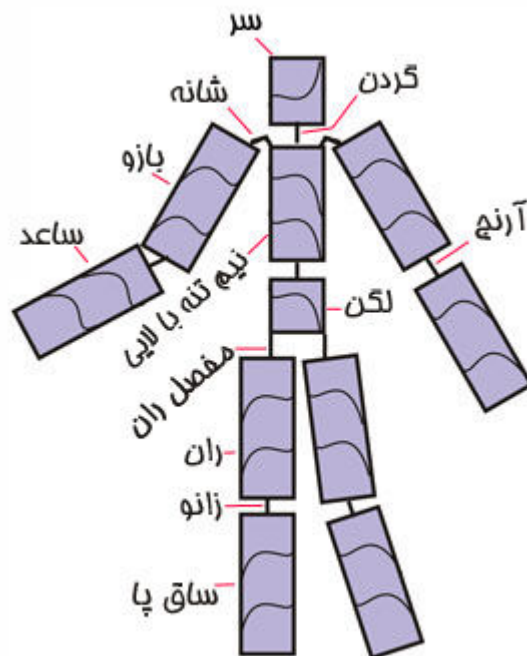
2-قابلیت برنامه ریزی جهت انجام کارهای مختلف را دارد

3-بعد از اینکه برنامه ریزی شد. قابلیت انجام وظایفش را به صورت خودکار دارد .

ممکن است روزی فرا برسد که روباتها جای انسانها را در انجام کارها بگیرند. حتی بعضی از آنها ممکن است به صورت محافظ شخصی از جان انسانها در مقابل خطرات احتمالی حفاظت کنند .

#### 4-2-3 آناتومی اندام روباتهای شبیه انسان:

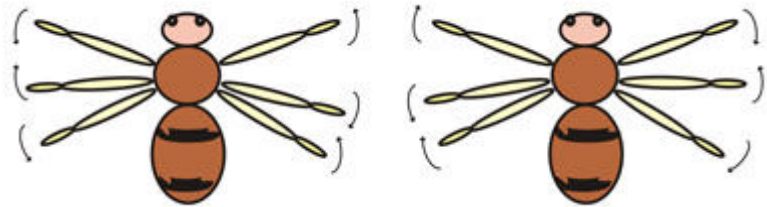
در سال 1950 دانشمندان تصمیم گرفتند. شکلی از رباتهای دو پا را درست کنند. که از لحاظ فیزیکی شبیه انسان باشند. این گونه روباتها متشکل از دو بازو دو پا هستند. که دستها و پاها به صورت متقارن و شبیه بدن انسان در سمت راست و چپ ربات قرار گرفته اند. برای انجام چنین کاری آنها می بایست در ابتدا آناتومی بدن خود را می شناختند. آنها معتقد بودن که انسانها طی میلیونها سال تکامل یافته اند. تا اینکه امروزه قادرند انواع مختلفی از کارها را انجام دهند. اگر از مردم راجع به روباتهای شبیه انسان سوال کنید. آنها در اولین وهله به یاد فیلم پلیس آهنی می افتند. شما نیز می توانید با استفاده از کاغذهای استوانه ای و تک های چوب و چسب شکلی مانند زیر درست کنید .



شکل 4-3

#### 4-2-4 حرکت در روبات :

هنگامیکه شما راجع به مطلبی فکر می کنید و برای آن دنبال پاسخ می گردید.می توانید جواب خود را در طبیعت بگیرید.به حیواناتی که اطراف ما هستند.و مانند ما می توانند در چهار جهت حرکت کنند.دقت کنید.به طور مثال به حرکت فیل توجه کنید.مفاصلی که در پاها وجود دارند.سبب حرکت پاها به سمت عقب،جلو، چپ و راست می شوند هنگامیکه این حیوان حرکت می کند وزن خود را بر روی پا هایش تقسیم میکند.بنابراین این امکان را دارد که تعادلش را حفظ کند و بر روی زمین نیافتد.در روباتها نیز همین مسئله وجود دارد اگر یکی از پاهای آن در هوا قرار بگیرد روبات متوقف می شود.واین امکان وجود دارد بر روی زمین بیافتد.به حرکت مورچه ها دقت کنید.این موجود 6 پا دارد. در هنگام حرکت به سمت جلو سه پایش را به سمت جلو و سه پای دیگرش را در همان موقعیت به سمت عقب فشار میدهد .دو پا از یک طرف و یک پا از طرف دیگرهمواره کار مشترکی را انجام می دهند. واین کار سبب حرکت مورچه به سمت جلو می شود . حشرات بدلیل داشتن پاهای بیشتر و فرم پاها راحتتر از حیوانات چهار پا می توانند تعادل خود را در حرکت حفظ کنند.بهمین دلیل رباتهای شبیه حشرات بیشتر از روباتهایی شبیه سگ و گربه ساخته شده اند .



شکل 4-4

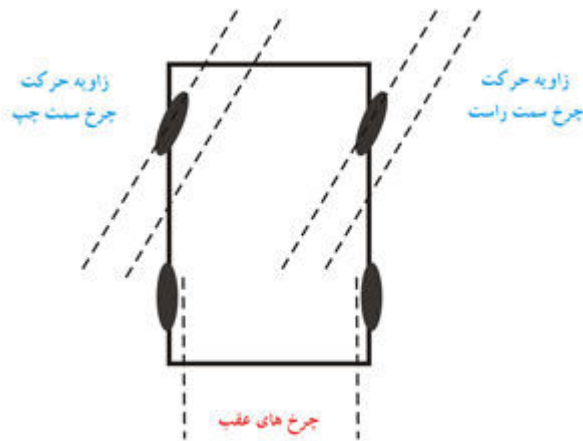
## 4-2-5 لگو روبات (lego robot):

برای شروع به ساخت روبات بهتر است، که با لگوها ونحوه اسمبل کردن آنها آشنا شوید. لگوها ایده های خوبی در ساخت روبات به شما می دهند. بسیاری از روباتهایی که ساخته شده اند. حشره، حیوان، انسان نیستند. بلکه آنها لگو هستند. شما می توانید بدنه روبات خود را بوسیله لگوها بسازید. و مدارات الکترونیک را در آن جا سازی کنید . بیشتر ماشینهایی که وجود دارند از چهار چرخ تشکیل شده اند. دو چرخ جلویی دارای چرخش زاویه ای هستند. و دو چرخ عقبی در جای خود ثابت هستند. و تنها میچرخند، حرکت به سمت راست، جلو و عقب را چرخهای جلویی تعیین می کنند. در برخی از ماشینها هر چهار چرخ دارای این وضعیت هستند. از این موارد در ساخت لگو روباتها شبیه ماشین استفاده می شود. برخی از ماشینهای پیشرفته از راه دور کنترل می شوند (remote control) که این مسئله را براحتی می توان در روباتها بست و توسعه داد . برای ساخت یک لگو ماشین احتیاج به چهار چرخ پلاستیکی و دو میله تحت عنوان محور احتیاج دارید. شاید بتوانید این قطعات را براحتی در یک ماشین اسباب بازی پیدا کنید. برخی از طراحان روبات به جای چهار چرخ از سه چرخ استفاده می کنند. در این حالت عموماً دو چرخ ثابت و تنها در جای خود می چرخند و تنها یک چرخ دارای حرکت آزاد است. نوع دو چرخ آن نیز وجود دارد. در این حالت هر دو چرخ دارای حرکت آزاد زاویه ای هستند .

برای حل مشکل تعادل روباتها در هنگام چرخش از چهار چرخ استفاده می شود. در هر طرف دو چرخ وجود دارد. که چرخهای در هر سمت بوسیله تسمه یا نواری پلاستیکی بهم متصل می شوند .



شکل 4-5



شکل 4-6

## شبکه های عصبی:

### 4-3-1 چکیده:

در عصر حاضر در بسیاری از موارد ماشین ها جایگزین انسانها شده اند و بسیاری از کارهای فیزیکی که در گذشته توسط انسانها انجام می گرفت امروزه توسط ماشین ها صورت می گیرد. اگرچه قدرت کامپیوترها در ذخیره، بازیابی اطلاعات و اتوماسیون اداری، غیر قابل انکار است، اما همچنان مواردی وجود دارد که انسان ناچار است خودش کارها را انجام دهد. اما به طور کلی، موارد مرتبط با ماشین شامل سیستم هایی است که در آن به علت ارتباطات پیچیده بین اجزا، مغز انسان از درک ریاضی این ارتباطات قاصر است. مغز انسان به مرور زمان با مشاهده توالی رفتارهای سیستم و گاه آزمایش نتیجه ای که بر اثر دستکاری یکی از اجزای سیستم به دست می آید تا حدی می تواند عاداتهای سیستم را شناسایی کند. این روند یادگیری بر اثر مشاهده مثالهای متنوع از سیستم، به کسب تجربه منجر می شود. در چنین سیستمهایی مغز قادر به تجزیه و تحلیل داخلی سیستم نیست و تنها با توجه به رفتارهای خارجی، عملکرد داخلی سیستم را تخمین می زند و عکس عملهای آن را پیش بینی می کند.

چگونگی اداره حجم انبوه اطلاعات و استفاده موثر از آنها در بهبود تصمیم گیری، از موضوعات بحث برانگیز در عصر حاضر است. یکی از مسائل مهم تحقیقاتی در زمینه علوم کامپیوتر، پیاده سازی مدلی شبیه به سیستم داخلی مغز انسان برای تجزیه و تحلیل

سیستم های مختلف بر اساس تجربه است. در این راستا شبکه های عصبی یکی از پویاترین حوزه های تحقیق در دوران معاصر هستند که افراد متعددی از رشته های گوناگون علمی را به خود جلب کرده است. استفاده از شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حل مسائل پیچیده کاربردی این روزها بیش از پیش رواج یافته است. در این مقاله پس از معرفی اجمالی شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک، ارتباط و سهم آن ها در تصمیم گیری در حوزه تجارت و کسب و کار مورد بررسی قرار گرفته است.

#### 4-3-2 مقدمه:

توجه به کاربرد تکنیک های هوش مصنوعی و ابزارهای مدل سازی در حوزه کسب و کار به طور فزاینده ای در حال افزایش است. در این راستا سیستم های خبره جایگاه ویژه ای یافته اند. در چند دهه گذشته دو عنوان شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک از موضوعاتی بوده اند که توجه بسیاری از دانشگاہیان را به خود جلب کرده اند. این دو به عنوان ابزاری نیرومند در حل مسائلی که دیگر توسط متدلوژی ها و روش های سنتی گذشته قابل حل نبودند، شناخته شده و مورد استفاده قرار گرفته اند. این روزها استفاده از آنها به زندگی اجتماعی ما نیز تسری یافته تا جایی که کاربرد آنها در تصمیم گیری ها نقش حیاتی یافته است. این مقاله شواهدی را مبتنی بر امکان استفاده اخلاقی از شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک که به منجر به تصمیم گیری های موفقیت آمیز در ارتباط با مسائل مرتبط با کسب و کار می شود ارائه می کند. برای این منظور لازم است که بررسی تطبیقی ای در رابطه با تلاشهای دیگر محققان در قالب ادبیات موضوع صورت گیرد. به همین دلیل، در تحقیق ما بر نقش محققان عملیاتی در حوزه کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک تأکید شده است. همچنین در کنار ایجاد چنین پایگاهی برای محققان، به سوالات اساسی زیر نیز پاسخ داده شده است:

- 1- آیا کاربردهای سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی می تواند از فرایندهای تصمیم گیری شرکت شما پشتیبانی کند؟
- 2- آیا اسناد و دلایل و مدارک معتبری برای اثبات این ادعا وجود دارد؟
- 3- آیا اینها تنها یک تئوری و ایده دانشگاهی است یا دارای قابلیت کاربرد و تعمیم نیز هست؟

به عبارت دیگر ، با در نظر گرفتن مطالعات مشابه در رابطه با استفاده از سیستم های خبره در کسب و کار، نویسندگان و محققان در آرزوی دستیابی به فرصتی جهت بحث مقایسه ای در باره این سه متدلوژی هوشمند هستند (متاکسیوس و پساسراس 2003) . یکی از مهم ترین و بحث برانگیزترین تحقیقات ، بررسی صورت گرفته توسط لایبوتز (2001) است که نتیجه آن تحت عنوان «سیستمهای خبره و کاربرد آنها» مطرح شد. ساختار این مقاله به صورت زیر است: در ابتدا مروری بر پایه و اساس شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک خواهیم داشت و سپس به بازنگری جامعی بر کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حوزه کسب و کار خواهیم پرداخت و نهایتاً آن را با نتایج و پیشنهادهای برای تحقیقات کاربردی آینده به پایان خواهیم رساند.

#### 3-3-4 فناوری شبکه عصبی :

شبکه های عصبی یک تکنیک پردازش اطلاعات مبتنی بر روش سیستم های عصبی بیولوژیکی مانند مغز و پردازش اطلاعات است. مفهوم بنیادی شبکه های عصبی ، ساختار سیستم پردازش اطلاعات است که از تعداد زیادی واحدهای پردازشی (نورون) مرتبط با شبکه ها تشکیل شده اند. سلول عصبی بیولوژیکی یا نورون، واحد سازنده سیستم عصبی در انسان است. یک نورون از بخشهای اصلی زیر تشکیل شده است:

1- بدنه سلولی که هسته در آن است و سایر قسمتهای سلولی از آن منشأ گرفته است .

2- هسته

3- آکسون که وظیفه آن انتقال اطلاعات از سلول عصبی است .

4- دندریت که وظیفه آن انتقال اطلاعات از سلول های دیگر به سلول عصبی است

یک سیستم شبکه عصبی از تکنیک های مورد استفاده انسان در یادگیری از طریق استناد به مثالهایی از حل مسائل استفاده می کند (هایکین ، 1994) . هر نورون ورودیهای

متعددی را پذیراست که با یکدیگر به طریقی جمع می شوند . اگر در یک لحظه تعداد

ورودی های فعال نرون به حد کفایت برسد نرون نیز فعال شده و آتش می کند . در غیر

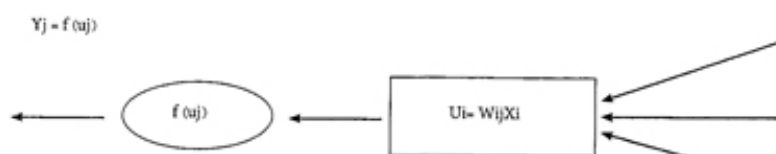
این صورت نورون به صورت غیر فعال و آرام باقی می ماند . فعالیت هر نورون از مجموعه

ای از یک یا چند ورودی ، عملیات و وظیفه خروجی برای محاسبه خروجیهایش تشکیل

شده است . عملکرد اساسی این مدل مبتنی بر جمع کردن ورودیها و به دنبال آن به



وجود آمدن یک خروجی است. ورودیهای نورون از طریق دندریت ها که به خروجی نورون های دیگر از طریق سیناپس متصل شده اند وارد می شوند. بدنه سلولی کلیه این ورودیها را دریافت می کند و چنانچه جمع این مقادیر از مقداری که به آن آستانه گفته می شود بیشتر شود در اصطلاح بر انگیزخته شده یا آتش می کند و در غیر این صورت خروجی نورون روشن یا خاموش خواهد شد. مدل پایه ای نورون به صورت شکل 1 تعریف می



شکل 1- مدل پایه ای نورون

گرد

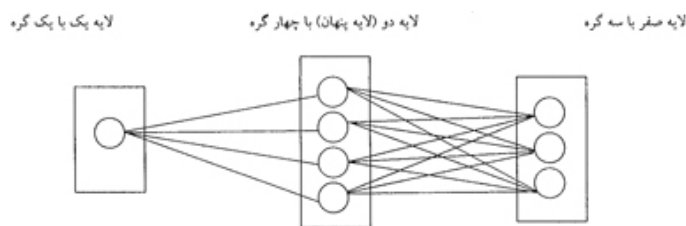
شکل 4-7

امروزه شبکه های عصبی در کاربردهای مختلفی از قبیل طبقه بندی داده ها و تشخیص الگو از طریق فرایند یادگیری که خود شامل مسائلی مانند تشخیص خط و شناسایی گفتار و پردازش تصویر است به کار می روند. به مثابه سیستم های بیولوژیکی، آموزش شامل تنظیم پیوندهای بین سیناپس ها که در هر نورون وجود دارند است. به عبارت دیگر، اطلاعات آموخته شده به شکل ارزشهای عددی به نام «وزن» که به هر واحد پردازش شبکه اختصاص داده می شود، ذخیره می شوند. به طور کلی، شبکه های عصبی می توانند بین:

روشهای اتصال نورون ها، انواع روشهای ویژه محاسبه عملیات نورون ها، روش انتقال الگوی عملیات از خلال شبکه و روشهای یادگیری آنها که شامل نرخ یادگیری است، تمایز قائل شوند. با در نظر گرفتن ارتباطات بین نورون ها، می توان بین شبکه های لایه دار و بدون لایه تمایز قایل شد. شبکه های لایه دار گروهی از نورون ها هستند که در لایه هایی مجتمع گردیده اند که بین لایه ورودی و خروجی - که تنها پیوند خارجی دارند - یک یا چند لایه پنهان وجود دارد. داده های ورودی از لایه ورودی به وسیله لایه های پنهان (لایه میانی) به لایه خروجی منتقل می شوند. سیگنالهای جاری در شبکه های لایه دار به سمت جلو حرکت می کنند که در اصطلاح فنی به آنها پیش خور گفته می شود در حالی که شبکه های بدون لایه دارای گره های اضافی باز خور هستند که از تقسیمات درست لایه ها جلوگیری می کنند.

ساختار پیوندها و تماسها و تعداد لایه‌ها و نورون‌ها تعیین‌کننده معماری شبکه است که بایستی قبل از استفاده از شبکه‌های عصبی تنظیم شود. همان‌طور که در شکل 2 نمایش داده شده است، اگرچه در موارد مشخصی می‌توان با موفقیت از شبکه‌های عصبی تک لایه استفاده کرد اما رسم بر این است که شبکه‌های عصبی حداقل دارای 3 لایه باشند ( لایه ورودی، لایه پنهان یا لایه میانی و لایه خروجی ).

قبل از آنکه شبکه آموزش داده شود، اوزان اختصاصی کوچک و به صورت تصادفی ارزش گذاری می‌شوند. در خلال روند آموزش، اوزان شبکه به شکل تدریجی تعدیل می‌شود تا جایی که محرز شود که کاملاً روابط فرا گرفته شده است. این شکل از یادگیری، یادگیری با سرپرست نامیده می‌شود. وقتی یک الگو در لایه ورودی به کار گرفته می‌شود تا آن جا جلو می‌رود که ستانده نهایی در لایه خروجی محاسبه شود. ستانده شبکه با نتایج مطلوب مورد انتظار مدل مقایسه و خطاهای موجود محاسبه می‌شود. این خطاها مجدداً به عنوان بازخورد به شبکه بازمی‌گردد تا تغییرات لازم در اوزان پیوندها برای کاهش خطا صورت گیرد. مجموعه‌ای از مثالهای آموزشی داده \_ ستانده مکرراً ارائه می‌شود. تا جایی که مجموع امتیازات خطا به سطح قابل قبولی کاهش یابد. در این جایگاه م‌توان آن شبکه را به عنوان شبکه‌ای آموزش دیده در نظر گرفت. اما در روش دیگری که یادگیری بدون سرپرست نامیده می‌شود، شبکه عصبی باید بدون کمک گرفتن از جهان، بتواند کار آموزش را انجام دهد. واقعیت آن است که در عمل از روش یادگیری باسرپرست و یا حداکثر از روشهای ترکیبی استفاده می‌شود و فرایند آموزش بدون سرپرست به شکل خالص تنها وعده‌ای است که شاید بتواند در آینده تحقق یابد. در حال حاضر و در کاربردهای پیشرفته، از روش آموزش بدون سرپرست برای ایجاد تنظیمات اولیه بر روی سیگنال‌های ورودی شبکه‌های عصبی استفاده می‌شود و باقی مراحل آموزش به روش باسرپرست ادامه می‌یابد.



شکل ۲- ساختمان یک شبکه عصبی مصنوعی

#### شکل 4-8

حوزه های کاربردی شبکه های عصبی در موضوعات زیر است :

- همبستگی ناشناخته بین ویژگیهای مطلوب و ارزش متغیرهای مسائل تصمیم گیری (جایی که راه حل مسائل ناشناخته است)
- مسائلی که دارای راه حل الگوریتم نیستند
- جایی که داده های ناقص وجود دارد

مزیت اصلی شبکه های عصبی ، قابلیت فوق العاده آنها در یادگیری و نیز پایداری شان در مقابل اغتشاشات ناچیز ورودی است ( فاوست ، 1994 ). به عنوان مثال اگر از روشهای عادی برای تشخیص دستخط یک انسان استفاده کنیم ممکن است در اثر کمی لرزش دست ، این روشها به تشخیص غلطی برسند در حالی که یک شبکه عصبی که به صورت مناسب آموزش داده شده است حتی در صورت چنین اغتشاشی نیز به پاسخ درست خواهد رسید.

در نتیجه ، تاکید ما بر این حقیقت است که انتخاب شبکه درست با محاسبات صحیح، عامل اصلی در تضمین موفقیت عملکرد است.

#### 4-3-4 فناوری الگوریتم ژنتیک :

الگوریتم های ژنتیک روش قدرتمندی را برای توسعه اکتشافی مسائل بهینه سازی ترکیبی مقیاس بزرگ فراهم آورده است . انگیزه اصلی مطرح کردن الگوریتم ژنتیک می تواند این گونه عنوان شود که «تکامل تدریجی» به شکل قابل ملاحظه ای در توسعه انواع و گونه های پیچیده از طریق مکانیزم های نسبتاً ساده تکمیلی نمود یافته است . حال سوال اساسی این است : پذیرش کدام ایده از تئوری تکامل تدریجی می تواند به ما در حل مسائل این قلمرو کمک کند ؟ این سوال با توجه به غنای پدیده تکامل تدریجی

جوابهای متفاوتی دارد. هالند و دی جانگ (1975) از نخستین کسانی هستند که با معرفی مفهوم الگوریتم ژنتیک به عنوان یک تکنیک جستجوی عمومی - که از تکامل تدریجی بیولوژیک در قالب بقای افراد اصلح و مبادله ساختارمند و تصادفی اطلاعات الگوبرداری می کند - درصدد پاسخگویی به این سوال برآمدند .

یک الگوریتم ژنتیک مسئله را به صورت مجموعه ای از رشته ها که شامل ذرات ریز هستند کد گذاری می کند ، سپس برای تحریک فرایند تکامل تدریجی ، تغییراتی را بر روی رشته ها اعمال می دارد. در مقایسه با الگوریتم های جستجوی محلی ، در جستجوی عمومی که تنها یک راه حل قابل قبول وجود دارد ، الگوریتم های ژنتیک جامعه ای از افراد را در نظر می گیرند . کار با مجموعه ای از افراد، امکان مطالعه ساختارها و ویژگیهای اصلی افراد متفاوت را که منجر به شناسایی و کشف راه حل های کارآمد تر می شود، فراهم می سازد . در طی مطالعه ، الگوریتم ژنتیک رشته های متناسب با ارزش را برمی گزیند و آن دسته از رشته هایی را که تناسب کمتری با جمعیت مورد بررسی دارند حذف می کنند.

#### 4-3-5 مروری بر کاربردهای تجاری :

بعد از مروری بر پیشینه شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک و پیشرفتهای آنها ، می توان حوزه های کاربردی آنها را در کسب و کار شناسایی کرد. بنابر این در این قسمت به بررسی انواع مسائل تجاری که به شکلی مناسب به وسیله شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک قابل حل خواهند بود ، می پردازیم . اما قبل از آن توضیحی مختصر در ارتباط با موضوعات مرتبط با این حوزه خواهیم داد.

#### 4-3-5-1 بازاریابی :

«انجمن بازاریابی آمریکا» از دیدگاه مدیریتی، بازاریابی را بدین گونه تعریف می کند : بازاریابی یک فرایند اجتماعی و مدیریتی است که به وسیله آن، افراد و گروهها ، نیازها و خواسته های خود را از طریق تولید ، عرضه و مبادله کالاهای مفید و با ارزش با دیگران ، تأمین می کنند . به طور کلی ، بازاریابی دانشی ناشناخته است که با ویژگیهایی از قبیل عدم اطمینان بالا ، ساختار گمشده علی و دانشی ناکامل و گسترده قابل شناسایی است . بسیاری از وظایف تصمیم گیری و حل مسئله به صورت بدون ساختار یا نیمه ساختار

یافته انجام می شود. به همین دلایل توسعه کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بازاریابی نسبت به سایر حوزه های علم دشوارتر است.

در سال 1991، کاری و ماتین هو به بحث در رابطه با نقش هوش مصنوعی در بازاریابی پرداختند و جایگاه یابی رقابتی را به وسیله متدلوژی هدف گرا مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. ایس و همکارانش در سال 1991 گزارشی از پیشرفتهای کاربرد مدل های شبکه عصبی در مواجهه با استراتژی قیمت گذاری کششی ارائه کردند در حالی که پراکتر در سال 1992 چگونگی کاربرد تکنولوژی شبکه های عصبی در یادگیری مدل های داده بازاریابی و نقش آنها را در ساختن سیستم های پشتیبانی از تصمیمات بازاریابی به نمایش گذاشت. در سال 1993 کاری و ماتین هو از تکنولوژی شبکه های عصبی در مدل سازی واکنش مصرف کننده به محرک تبلیغات استفاده کردند. رای و همکارانش در سال 1994 شبکه های عصبی را در کمی سازی فاکتورهای موثر در کیفیت روابط خریدار و فروشنده مورد استفاده قرار دادند. برای این منظور شبکه ای با دو عنصر خروجی کیفیت روابط (رضایت از روابط و اعتماد) و پنج ورودی (گرایش فروش فروشنده، مشتری گرایی، تخصص، اخلاقیات، و دوام روابط) شکل گرفت. در مقایسه با رگرسیون های چند متغیره، تکنیک شبکه های عصبی به نتایج آماری قابل قبول تری دست یافت.

از سوی دیگر، هارلی و همکاران (1994) استفاده از الگوریتم های ژنتیک را در حل مسائل بهینه سازی بازاریابی مورد آزمایش قرار دادند. بر اساس مطالعه آنها، کاربردهای بالقوه الگوریتم های ژنتیک در بازاریابی می تواند شامل موارد زیر باشد:

#### 1- رفتار مصرف کننده

- یادگیری مدل های انتخاب مصرف کننده

- پردازش اطلاعات مصرف کننده

- تاثیر گروههای مرجع

#### 2- بخش بندی، انتخاب بازار هدف، جایگاه یابی

- بهینه سازی ساختارهای محصول - بازار

- تجزیه و تحلیل فاکتورهای کلیدی خرید

- جایگاه یابی محصول

### 3- مدیریت عناصر آمیخته بازاریابی

- بهینه سازی چرخه حیات محصول

- طراحی محصول

- استراتژی تبلیغات و برنامه ریزی رسانه‌ای

- مدیریت فروش

گرین و اسمیت (1987) یک سیستم ژنتیک را برای یادگیری مدل های انتخاب مصرف کننده مطرح ساختند و تنگ و هولاک (1992) چارچوبی مفهومی را در پیوند مفاهیم بازاریابی با مکانیزم تکامل تدریجی داروین ارائه کردند. در سال 1992 بالاک ریشمن و جاکوب یک الگوریتم ژنتیک مبتنی بر سیستم پشتیبانی از تصمیم گیری برای طراحی محصول ارائه کردند. از سوی دیگر در حرکتی نوین وناگوپال و بیتز (1994) از اشتراک شبکه های عصبی و تکنیکهای آماری در تحقیقات بازاریابی استفاده کردند. در نهایت، می توان گزارشی از پیشرفتهای موجود در این زمینه را به شکل زیر ارائه کرد:

\_ STRATEX \_ یک سیستم دانشی با هدف پشتیبانی از انتخاب بخشهای بازار (بورچ و هارتویگسن، 1991)

\_ ADDUCE \_ سیستمی در توجیه واکنش مصرف کننده به تبلیغات (بارک، 1991)

\_ COMSTRAT \_ سیستمی برای تصمیمات استراتژیک بازاریابی با تاکید ویژه بر

جایگاه یابی رقابتی (ماتین هو و همکاران 1993)

\_ MARSTRA \_ سیستم هوش شبکه ای برای توسعه استراتژی های بازاریابی و ارزیابی

فاکتورهای بازاریابی استراتژیک (لی، 2000)

\_ GLOSTRA \_ سیستم هوش شبکه ای برای توسعه و بهبود استراتژی های بازاریابی

جهانی و بازاریابی اینترنتی (لی و دیویس، 2001)

### 4-3-5-2 بانکداری و حوزه های مالی :

از کاربردهای مهم و مطرح شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بانکداری و حوزه مسائل مالی می توان به این موارد اشاره کرد: کاربردهای اعتباری، تجزیه و تحلیل های مالی، سرمایه گذاری مالی، و تجزیه و تحلیل بازار مبادله سهام. محققان بسیاری به

بررسی کاربردهای شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بانکداری و مالی پرداخته اند. از آن جمله، در سال 1993، تفتی و نیکبخت به بحث در ارتباط با استفاده از شبکه های عصبی توسط سازمانها و شرکتهای مالی در جهت اهداف متفاوت امتیازبندی اعتباری پرداختند. تان و دی هاردجو (2001) از طریق افزایش زمان و دوره پیش بینی مدل به توسعه یک تحقیق ابتدایی در استفاده از شبکه های عصبی برای پیش بینی استرس های مالی در اتحادیه های اعتباری استرالیا پرداختند. دستاورد حاصل شده در مقایسه با نتایج به دست آمده از متوسط انحراف از میانگین، نتایج قابل قبولی بود. همچنین دیویس و همکاران نیز در 1996 به بررسی نگرشهای سیستم های خودپرداز براساس تجزیه و تحلیل شبکه های عصبی پرداختند.

از سوی دیگر، شناسایی کاربردهای متنوع الگوریتم های ژنتیک از سوی افراد مختلف به صورت زیر ارائه شده است: انتخاب استراتژی های بازار انحصاری چند جانبه (مارکز، 1989)، توسعه استراتژی های سرمایه گذاری مالی (باور، 1994)، جستجو برای یافتن قوانین تکنیکی برای اعمال آنها در بازار سرمایه (کارجالاینن، 1994)، تجزیه و تحلیل ریسک در بانکداری (وارتو، 1998). علاوه بر این، در سال 1999 کارجالاینن و آلن از الگوریتم های ژنتیک در پیدا کردن قوانین تکنیکی تجاری استفاده کردند. در همین زمان نیز آندرا و همکارانش (1999) از الگوریتم های ژنتیک در تجزیه و تحلیل فنی در بازار سهام مادرید استفاده کردند.

از دیگر سیستم های مالی مبتنی بر شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک می توان به موارد زیر اشاره کرد:

\_ KABAL\_ سیستم دانشی برای تجزیه و تحلیل مالی در بانکداری (هارت ویگسن، 1990)

\_ CREDEX\_ سیستمی برای ارزیابی اعتبارات (پینسون، 1990)

\_ FINEVA\_ سیستم دانشی چند معیاری پشتیبانی از تصمیم گیری برای ارزیابی

عملکرد و قابلیت حیات شرکت (زوپونی دیس، 1996)

#### 4-3-8 پیش بینی:

پیش بینی یکی از قدیمی ترین فعالیتها و وظایف مدیریت و تجارت بوده است. در روزگاران قدیم نمونه هایی از پیشگوییها و پیش بینی ها وجود دارد. به طور کلی،

مدیری را می توان موفق دانست که از قوه تجسم بالایی در تصمیم گیری و قضاوت برخوردار باشد. تجربه، به انسان در پیش بینی آینده و انتخاب تصمیم درست و دادن رأی صحیح کمک می کند. روش های هوش مصنوعی توانایی بالایی را در پیش بینی و ارائه عملکرد بهتر در مواجهه بامسائل غیرخطی و سایر مشکلات مدل سازی سری های زمانی نشان داده اند. رحمان و بهتنگار (1998) یک سیستم خبره را برای پیش بینی کوتاه مدت طراحی کردند، این در حالی است که چپو (1997) یک شبکه عصبی را در ترکیب با سیستم خبره قانونمند برای همین منظور در تایوان مورد استفاده قرار داد. همچنین تحقیقات کانلن و جیمز (1998) نشان داد که می توان بین خصیصه های داراییهای اقتصادی و ارزش داراییهای تجاری در یک بازار خاص پیوند برقرار کرد و به مدل ارزش گذاری ای رسید که به پیش بینی کوتاه مدت نوسانات ارزش گذاری در استفاده از شبکه های عصبی می پردازد. در نهایت بررسیهای انجام شده نشان می دهد که در این حوزه بیشتر بر کاربرد شبکه های عصبی کار شده است تا الگوریتم های ژنتیک.

#### 4-3-5-3 سایر حوزه های تجاری:

تا اینجا درباره کاربردهای مختلف شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بخشهای کلیدی تجارت صحبت کردیم: بازاریابی، بانکداری و مالی، پیش بینی. قطعاً حوزه های دیگری از تجارت و کسب و کار نیز وجود دارد که در اندازه های متفاوت می توانند از مزایای استفاده از شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک منتفع شوند. به عنوان مثال می توان به کاربرد شبکه های عصبی در صنعت هتلداری (لاو، 1998)، ارزیابی داراییها (لنک و همکاران 1997) و پیش بینی تورم (آیکن، 1999) اشاره کرد. علاوه بر این، کاملاً مشهود است که بخشهایی (مانند تولید، صنایع سنگین، انرژی، ساخت و ساز) وجود دارند که از نظر ما دور مانده اند.

مزایای استفاده از این فناوریهای هوش مصنوعی با بررسی اجماعی نظریات و تحقیقات موجود می توان مزایای استفاده از فناوریهای هوش مصنوعی و الگوریتم های ژنتیک را در قالب گزاره های زیر خلاصه کرد:



- ارائه خدمات بهتر به مشتری
- تقلیل زمان انجام و تکمیل وظایف
- افزایش تولید
- استفاده اثربخش تر از منابع
- سازگاری و ثبات بیشتر در تصمیم گیری

DO NOT COPY

# فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادات

## نتیجه گیری :

رویای طراحان ابتدایی رایانه - از «بابیج» تا «تورینگ» - ساخت ماشینی بود که توانایی حل همه مسائل را داشته باشد. ماشینی که در نهایت ساخته شد و به نام رایانه در دسترس همگان قرار گرفت تنها توانایی حل دسته ای از مسائل خاص و محدود را داشت، اما نکته اینجاست که «همه مسائل» از نظر نخستین طراحان رایانه چه بود؟ بطبع، چون نخستین طراحان رایانه همگی منطق دان و ریاضیدان بودند، منظورشان همه مسائل منطقی و محاسباتی بود. از این رو، عجیب به نظر نمی رسد که «فون نیومان» - سازنده نخستین رایانه - در حال ساخت این ماشین اعتقاد داشت که برای داشتن ماشینی هوشمند شبیه به انسان راه حل نهایی استفاده از منطق نیست؛ بلکه کلید نهایی حل این مشکل رازی نهفته در دانش «ترمودینامیک» است تاریخ هوش مصنوعی :

هوش مصنوعی علمی است بسیار جوان و رو به رشد. شروع هوش مصنوعی به سال ۱۹۵۰ باز می گردد؛ یعنی زمانی که «آلن تورینگ» مقاله خود را درباره ساخت ماشین هوشمند به رشته تحریر در آورد. در این مقاله، تورینگ برای تشخیص هوشمندی ماشینها روشی را پیشنهاد داد .

روش پیشنهادی تورینگ بیشتر شبیه به بازی بود: فرض کنید که انسانی در یک سمت دیواری قرار دارد و توانایی برقرار کردن ارتباط - به صورت تله تایپ - با آن سوی دیگر دیوار را دارد. مکالمه ای میان دو نفر انجام می شود؛ اگر پس از پایان مکالمه به آن شخص بگوییم که در طرف مقابلش انسان نبود، بلکه ماشینی بود که پاسخ او را می داد و این امر بدون پی بردن شخص به هویت واقعی طرف مقابل انجام شود، می توان آن ماشین را ماشینی هوشمند قلمداد کرد .

نقطه آغاز علم هوش مصنوعی را می توان به بعد از جنگ جهانی دوم نسبت داد، در آن زمان واینر - با توجه به مسائل سایبرنتیک - زمینه را برای پیشرفت هوش مصنوعی به وجود آورد و سپس در سال ۱۹۵۰ تورینگ آزمایش بالا را برای اثبات هوشمند بودن یک ماشین پیشنهاد داد و سپس در سال ۱۹۵۶ گروهی از علاقه مندان به هوش مصنوعی در دانشکده «دارتموت» گرد هم آمدند و تحقیقات وسیعی را برای هوش مصنوعی آغاز

کردند .

دهه ۱۹۶۰ را می توان دهه توسعه و پیشرفت تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی نامید. در این سالها بود که با تلاشهای دانشمندان هوش مصنوعی، برنامه های بازی شطرنج و روباتهای هوشمند پا به عرصه گذاشتند و پس از آن هر سال پله های پیشرفت و ترقی خود را پیمودند .

ویژگیهای هوش مصنوعی :

ماشینهایی که به عنوان ماشینهای هوشمند شناخته می شود توانایی فکر کردن بدون نیاز به انسان را دارد و این به وجود خصلت هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) در این گونه از ماشینها مربوط است. ماشینها تنها در صورتی ماشین باهوش شناخته می شوند که کاراییهای خاصی داشته باشد؛ یکی از این ویژگیها شناخت از وجود خود است که البته تاکنون ماشینی با این توانایی کامل به وجود نیامده است. ویژگی بعدی ماشینهای هوشمند توانایی شناخت محیط پیرامون خود است؛ این امکان در برخی از ماشینهای هوشمند امروزی -با نام «روباتهای امدادگر» - وجود دارد. ویژگی بعدی در ماشینهای دارای هوش مصنوعی توانایی نشان دادن واکنش در مقابل کنشهای حاصل از محیط است که این امکان نیز در روباتهای هوشمند امروزی و در دسته خاصی از آنها با عنوان «روباتهای کاوشگر» فراهم آمده است .

کاربردهای هوش مصنوعی :

از کاربردهای هوش مصنوعی می توان به این موارد اشاره کرد :

۱- طراحی نرم افزارهای هوشمند: این گروه از نرم افزارها برای انجام دادن کارهای تخصصی طراحی شده و توانمندیهای بالایی نیز دارند پشتوانه این گونه از برنامه ها وجود بانک اطلاعاتی (Data Base) قوی برای پاسخگویی به پرسشهای مختلف کاربران است. نمونه هایی از این گونه نرم افزارهایی است که در آزمونهای استخدامی و دانشگاهی مورد استفاده قرار می گیرد

۲- طراحی بازیهای هوشمند: زمانی که شما در حال انجام دادن بازی رایانه ای هستید، دشمنان شما از هوش کافی برخوردارند. اگر شما به آنها شلیک کنید، آنها اقدام به فرار می کنند و یا برای مقابله به سوی شما شلیک خواهند کرد. این فرایند نیز به سبب وجود هوش مصنوعی در دشمنان مجازی شماست که آنها را به واکنش در برابر شما بر می

انگیزاند .

۳- طراحی روباتهای هوشمند: کاربرد عمده دیگر هوش مصنوعی در طراحی ماشینهای بنسبت هوشمند است، ماشینهایی مانند روباتهای کاوشگر و روباتهای امدادگر . در روباتهای امدادگر، روبات باید در محدوده مورد نظر در پی مصدومان حادثه بگردد و پس از یافتن آنها کمکهای مورد نیاز را در اختیار آنها قرار دهد که این خود به داشتن شناخت از محیط نیاز دارد. دسته دیگر روباتها - یعنی روباتهای کاوشگر - باید در پی قطعه مورد نظر در مکانی خاص باشند و یا مسیری را دنبال کنند که از پیش تعریف شده است که این نیز نیازمند داشتن هوش مصنوعی است

## پیشنهادات:

-1

-2

-3

-4

-5

-6

DO NOT COPY

## منابع و مأخذ:

:1

کتاب: strategies for complex problem solving & Artificial intelligence structures

نویسنده: william A. Stubble field & George F.Luger

چاپ: Wesley long man Inc, 2000

:2

نویسنده: Gunter Neumann

German Research Center for Artificial Intelligence (LT-Lab, DFKI)

ترجمه: احد محمدی خواجه

:3

سایت بین المللی: WWW.AFTAB.IR