هوش

مصنوعی

فهرست مطالب

شاخه های علم هوش مصنوعی ٤

یادگیری ماشین ٦

داده کاوی ٧

هوشمند بودن ٨

تعریف اکتشاف explore ٩

محیط ایستا (Dynamic) پویا (static) : ١١

مقدمه

هنوز تعریف دقیقی برای هوش مصنوعی که مورد توافق دانشمندان این علم باشدارائه نشده‌است و این به هیچ وجه مایهٔ تعجب نیست. چرا که مقولهٔ مادر و اساسی‌تر از آن، یعنی خود هوش هم هنوز بطور همه‌جانبه و فراگیر تن به تعریف نداده‌است. در واقع می‌توان نسل‌هایی از دانشمندان را سراغ گرفت که تمام دوران زندگی خود را صرف مطالعه و تلاش در راه یافتن جوابی به این سؤال عمده نموده‌اند که: هوش چیست؟

اما اکثر تعریف‌هایی که در این زمینه ارایه شده‌اند بر پایه یکی از ۴ باور زیر قرار می‌گیرند:

۱. سیستم‌هایی که به طور منطقی فکر می‌کنند
۲. سیستم‌هایی که به طور منطقی عمل می‌کنند
۳. سیستم‌هایی که مانند انسان فکر می‌کنند
۴. سیستم‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند

شاید بتوان هوش مصنوعی را این گونه توصیف کرد: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه کامپیوترها را می‌توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر انسان‌ها آنها را صحیح یا بهتر انجام می‌دهند«

اینکه هوش مصنوعی چیست و چه تعریفی می‌توان از آن بیان نمود؟ مبحثی است که تاکنون دانشمندان به یک تعریف جامع در آن نرسیده‌اند و هریک تعریفی را ارائه نموده‌اند که در زیر نمونه‌ای از این تعاریف آمده‌است.

- هنر ایجاد ماشینهایی که وظایفی را انجام می‌دهند که انجام آنها توسط انسانها نیاز به هوش دارد (کورزویل- ۱۹۹۰)
- مطالعهٔ استعدادهای ذهنی از طیق مدل‌های محاسباتی (کارنیاک و مک درموت - ۱۹۸۵)
- مطالعهٔ اینکه چگونه کامپیوترها را قادر به انجام اعمالی کنیم که در حال حاضر، انسان آن اعمال را بهتر انجام می‌دهد. (ریچ و نایت -۱۹۹۱)
- توانایی دست یافتن به کارایی در حد انسان در همهٔ امور شناختی توسط رایانه (آلن تورینگ – ۱۹۵۰)

هوش مصنوعی علم طراحی سیستم‌هایی رایانه‌ای ویا الکترونیکی است که تلاش می‌نماید تا رفتار انسان گونه را بازسازی نماید." به عبارت دیگر: هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین‌هایی با هوش با به کارگیری از کامپیوتر و الگوگیری از درک هوش انسانی و یا حیوانی و نهایتاً دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی می‌باشد.

هوشمندی مفهومی نسبی دارد و نمی‌توان محدوده صحیحی را برای ارائه تعریف از آن مشخص نمود. رفتاری که از نظر یک فرد هوشمند به نظر می‌رسد؛ ممکن است برای یک فرد دیگر اینگونه به نظر نرسد. اما در مجموع خصوصیات زیر قابلیت‌های ضروری برای هوشمندی است:

- پاسخ به موقعیت‌های از قبل تعریف نشده با انعطاف بسیار بالا و بر اساس بانک دانش
- معنا دادن به پیام‌های نادرست یا مبهم
- درک تمایزها و شباهت‌ها
- تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه‌گیری
- توانمندی آموختن و یادگرفتن
- برقراری ارتباط دوطرفه

شاخه های علم هوش مصنوعی

شبکه های عصبی (Neural Networks)

این شبکه‌ها که با الهام از مدل شبکه عصبی ذهن انسان طراحی می‌شوند و امروزه کاربردهای فراوان و گسترده‌ای داشته، در زمینه‌های متنوعی چون سیستم‌های کنترلی، روباتیک، تشخیص متون، پردازش تصویر و... مورد استفاده قرار می‌گیرند.

▪پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)

در این شاخه، سیستم‌ها برای فهم زبان انسان برنامه‌ریزی می‌شوند .

▪روباتیک (Robotics)

این شاخه از هوش مصنوعی سعی دارد روبات‌ها را طوری برنامه‌ریزی کند که اعمالی هوشمندانه، چون توانایی دیدن، شنیدن و نشان دادن عکس‌العمل به محرک‌های محیطی را انجام دهد .

▪انجام مسابقات (Game Playing)

در این شاخه ؛ کامپیوترها برای شرکت در مسابقاتی چون شطرنج برنامه ریزی می شوند . که در سال ۱۹۹۷ میلادی کامپیوتر شطرنج باز ؛ قهرمان شطرنج جهان را شکست داد.

یا نشستن یک روبات بر روی کره مریخ با موفقیت انجام شد .روبوکاپ اولین قدم‌های خود را با برپایی مسابقات روبات‌های فوتبالیست برداشت.

با هدف سمبلیک که در سال ۲۰۵۰م. تیمی متشکل از روبات‌های انسان‌نمای هوشمند بتوانند قهرمان فوتبال جهان را در زمین فوتبال

واقعی شکست دهند(ظاهرا ما اون بازی رو نمی بینیم(!

▪سیستم‌های خبره

در این شاخه، کامپیوترها برای تصمیم‌گیری در شرایط واقعی زندگی برنامه‌ریزی می‌شوند. نمونه‌ای از سیستم‌های خبره، سیستم‌های تشخیص بیماری هستند.در این سیستم‌ها، اطلاعات یک یا چند متخصص به همراه اطلاعات دریافتی از مراجعان به کامپیوتر داده می‌شود؛ سپس کامپیوتر با پرسش سؤالاتی از مراجعه‌کننده و تطبیق آن با بانک اطلاعاتی خود، بیماری شخص را تشخیص خواهد داد. هر چند این سیستم‌ها خبره هستند، اما تنها از اطلاعاتی که به آنها داده شده، استفاده می‌کنند.

برای نزدیک شدن به هوشمندی انسان، ماشین بایستی بتواند کارکرد خود را اصلاح نماید. به عبارتی دیگر، ماشین، بایستی دارای قدرت یادگیری باشد.

یادگیری ماشین (Machine Learning)

این شاخه به این معناست که ماشین بتواند برنامه، ساختار یا داده‌هایش را بر اساس ورودی‌ها یا در پاسخ به اطلاعات خارجی، به نحوی تغییر دهد که رفتارش به آن چه از او انتظار می‌رود، نزدیک‌تر شود (یعنی قدرت تجزیه تحلیل داشته.(

▪استراتژی‌های تکاملی الگوریتم ژنتیک (Evolutionary Algorithms) (

در این زمینه بیشتر به هوشمندی‌هایی غیر از هوشمندی انسان پرداخته می‌شود .در حقیقت این گرایش سعی دارد مسائل بهینه‌سازی را با کمک روش‌هایی که در طبیعت انتخاب شده است، حل نماید.

به طور مثال، روش یافتن کوتاه‌ترین راه به منابع غذا، توسط مورچگان، بیان‌گر گوشه‌ای از هوشمندی بیولوژیک هستند.

▪تشخیص گفتار(Speech Recognition)

این گونه سیستم‌ها معمولاً به عنوان ابزارهای بیومتریک و تشخیص هویت با کمک صدا در مکان‌هایی مثل بانک‌ها، فرودگاه‌ها، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و...

برای ایجاد امنیت و کنترل ورود و خروج افراد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

▪بینایی ماشین (Machine Vision)

هدف از بینایی ماشین شبیه‌سازی، عملکرد سیستم بینایی انسان می‌باشد.در این شاخه، ردگیری و تعقیب حرکات چشم، یکی از زمینه‌های خاص و پرطرفدار در میان متخصصان هوش مصنوعی محسوب می‌شود. مثال‌هایی از کاربـــردهای چنـــــین سیستمی مثل : تعقیب حرکات چشم شخصی خاص در میان جمعیت، بررسی افراد مشکوک، تشخیص میزان هوشیاری رانندگان با توجه به وضعیت و حالات چشم وی،ایجاد ارتباط معلولین جسمی با کامپیوتر از طریق فرامین چشمی ؛ ایجاد نظم در ترافیک جاده‌ای و کنترل نامحسوس

یادگیری ماشین

برخلاف بسیاری از حوزه های پژوهش در زمینه هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی را نمی توان به عنوان یک هدف نامشهود در نظر گرفت؛ در واقع یادگیری ماشینی نوعی واقعیت است که هم اکنون برای بهبود سرویس های مورد استفاده انسان به کار گرفته می شود.

از جمله اهداف هوش مصنوعی این است که بتواند رفتار ذهن انسان را تقلید کند که برای این منظور نیز ماشین نیازمند توانمندی های یادگیری است. با این همه، هدف دانشمندان هوش مصنوعی کاملا گسترده و جامع است و علاوه بر یادگیری، موارد دیگری شامل نمایش دانش، منطق و حتی اموری نظیر تفکر انتزاعی را نیز در بر می گیرد.

یادگیری ماشینی صرفا روی مقوله نوشتن نرم افزار تاکید دارد که می تواند از تجربیات گذشته درس بگیرد. همچنین یادگیری ماشینی ارتباط نزدیکی با کنکاش داده ها و تحلیل های آماری دارد.

تعریف یادگیری ماشین:

نوعی برنامه کامپیوتری که با توجه به برخی وظایف گروه T و عملکردP ، تجربه E را شکل می دهد، اگر عملکرد آن در گروه وظایف T آنطور که توسط P اندازه گیری شده با تجربه E بهبود پیدا کند. بعبارت دیگر اگر یک برنامه کامپیوتری بتواند عملکرد خود در انجام یک وظیفه را با استفاده از تجربیات قبلی اش بهبود ببخشد آنگاه می توانید بگویید که آن ماشین یاد گرفته است.

یادگیری ماشینی را می توان به سه گروه اصلی تقسیم کرد: نظارتی، غیر نظارتی و تقویت شده که تعاریف هر یک نیز به به شرح زیر است.

یادگیری نظارت شده :زمانی رخ می دهد که شما با استفاده از داده هایی که به خوبی برچسب گذاری شده اند به یک ماشین آموزش می دهید؛ به بیان دیگر در این نوع یادگیری، داده ها از قبل با پاسخ های درست (نتیجه) برچسب گذاری شده اند. برای نمونه به ماشین عکسی از حرف A را نشان می دهید. سپس پرچم ایران که سه رنگ دارد را به آن نشان می دهید. یاد می دهید که یکی از رنگ ها قرمز است و یکی سبز و دیگری سفید. هرچه این مجموعه اطلاعاتی بزرگ تر باشد ماشین هم بیشتر می تواند در مورد موضوع یاد بگیرد.

یادگیری نظارت نشده :این نوع یادگیری زمانی رخ می دهد که ماشین با استفاده از داده هایی آموزش می بینید که هیچگونه برچسب گذاری روی آنها انجام نشده. در این روش، هرگز به الگوریتم یادگیری گفته نمی شود که داده ها نمایانگر چه هستند. برای نمونه گفته می شود که اینجا یک حرف داریم اما هیچگونه اطلاعاتی در مورد اینکه صحبت از کدام حرف است، به الگوریتم داده نمی شود یا در اینجا مشخصات پرچم را داریم اما نامی از پرچم به میان نمی آید.

یادگیری تقویت شده :این نوع یادگیری شباهت زیادی به نوع نظارت نشده دارد و وجه تشابه شان نیز در آن است که داده های مورد استفاده برای یادگیری برچسب گذاری نمی شوند، با این همه، زمانی که پرسشی در مورد داده ها مطرح می شود، نتیجه درجه بندی

خواهد شد. یک مثال خوب برای این نوع یادگیری انجام بازی است. اگر ماشین برنده بازی شود، سپس از نتیجه کار برای تقویت حرکات آتی خود در حین بازی بهره می گیرد.

داده کاوی

استخراج اطلاعات و دانش و کشف الگوهای پنهان از پایگاه داده‌های بسیار بزرگ را داده کاوی می گویند.

چه چیزی سبب پیدایش داده کاوی شده است؟

اصلی ترین دلیلی که باعث شد داده کاوی کانون توجهات در صنعت اطلاعات قرار بگیرد، مساله در دسترس بودن حجم وسیعی از داده ها و نیاز شدید به اینکه از این داده ها اطلاعات و دانش سودمند استخراج کنیم. اطلاعات و دانش بدست آمده در کاربردهای وسیعی از مدیریت کسب و کار وکنترل تولید و تحلیل بازار تا طراحی مهندسی و تحقیقات علمی مورد استفاده قرار می گیرد.

ابزارهای داده کاوی داده ها را آنالیز می کنند و الگوهای دادهای را کشف می کنند که می توان از آن در کاربردهایی نظیر تعیین استراتژی برای کسب و کار، پایگاه دانش و تحقیقات علمی و پزشکی، استفاده کرد

ریشه های داده کاوی در میان سه خانواده از علوم، قابل پیگیری می باشد. مهمترین این خانواده ها، آمار کلاسیک می باشد. بدون آمار، هیچ داده کاوی وجود نخواهد داشت، بطوریکه آمار، اساس اغلب تکنولوژی هایی می باشد که داده کاوی بر روی آنها بنا می شود. آمار کلاسیک مفاهیمی مانند تحلیل رگرسیون، توزیع استاندارد، انحراف استاندارد، واریانس، تحلیل خوشه، و فاصله های اطمینان را که همه این موارد برای مطالعه داده و ارتباط بین داده ها می باشد، را در بر می گیرد. مطمئنا تحلیل آماری کلاسیک نقش اساسی در تکنیکهای داده کاوی ایفا می کند.

دومین خانواده ای که داده کاوی به آن تعلق دارد هوش مصنوعی می باشد. هوش مصنوعی که بر پایه روشهای ابتکاری می باشد و با آمار ضدیت دارد، تلاش دارد تا فرایندی مانند فکر انسان، را برای حل مسائل آماری بکار بندد. هوش مصنوعی کاربردهای کمی را در حوزه های علمی و حکومتی پیدا کرد، اما نیاز به استفاده از کامپیوترهای بزرگ با عث شد همه افراد نتوانند از تکنیکهای ارائه شده استفاده کنند.

سومین خانواده داده کاوی، یادگیری ماشین می باشد، که به مفهوم دقیقتر، اجتماع آمار و هوش مصنوعی می باشد. درحالیکه هوش مصنوعی نتوانست موفقیت تجاری کسب کند، یادگیری ماشین در بسیاری از موارد جایگزین آن گردید. از یادگیری ماشین به عنوان تحول هوش مصنوعی یاد شد، چون مخلوطی از روشهای ابتکاری هوش مصنوعی به همراه تحلیل آماری پیشرفته می باشد. یادگیری

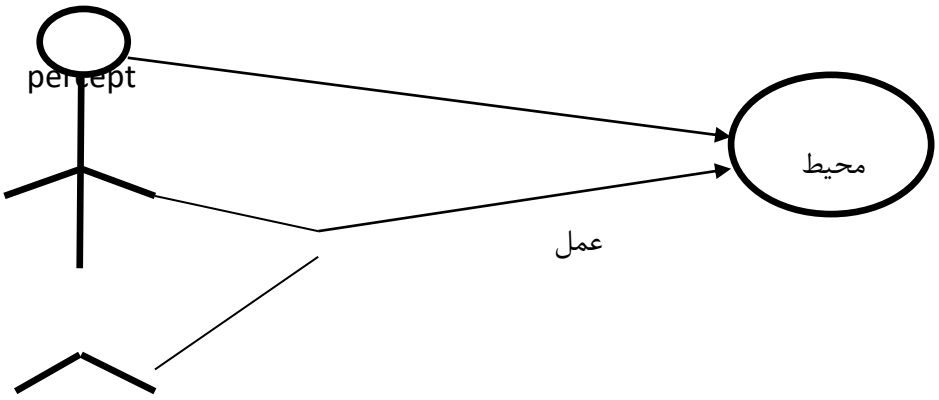
ماشین اجازه می دهد تا برنامه های کامپیوتری در مورد داده ای که آنها مطالعه می کنند، مانند برنامه هایی که تصمیمهای متفاوتی بر مبنای کیفیت داده مطالعه شده می یرند، یادگیری داشته باشند و برای مفاهیم پایه ای آن از آمار استفاده می کنند و از الگوریتمها و روشهای ابتکاری هوش مصنوعی را برای رسیدن به هدف بهره می گیرند.

بعضی از کاربردهای داده کاوی به شرح زیر است:

تحلیل و مدیریت بازار، کشف حقه های کارت اعتباری، کشف تراکنشهای مشکوک مالی، کشف ارتباط علامت و بیماری، آمارهای ورزشی، بهبود ماشینهای جستجوگر یا شخصی سازی حرکت در وبسایت.

هوشمند بودن

عامل: هرموجودی که محیط اطراف خود را درک یا percept یاsense کرده و بتواند برروی آن اثر بگذارد را عامل می گوییم. عامل از طریق دریافت کننده ها(سنسور یا گیرنده ها) محیط اطراف را مشاهده کرده ، تصمیماتی گرفته و عمل خاصی را انتخاب می کند سپس از طریق (عملگر effector- actautor) عمل انتخاب شده را انجام داده و برمحیط اطرافش تأثر می گذارد.



دنباله ادراک : مطابق شکل فوق هر عامل یک سری ورودی دارد که آنها را دنباله ادراکی عامل از محیط می نامیم هر عامل در درون خود یک تابع عامل دارد که دنباله ادراکی را به عنوان ورودی دریافت کرده و در خروجی عمل مناسب را انتخاب می کند در ادامه عمل انتخاب شده توط عملگرهای عامل اجرا می شود تابع عامل یک توصیف انتزاعی و تئوریک از اعمال عامل می باشد. برای داشتن یک عامل در دنیای بیرونی ما نیازداریم که این تابع را متناسب را با ویژگی های عامل معماری داخلی و شرایط محیط پیاده سازی نماییم یک تابع عامل که پیاده سازی شده است را برنامه عامل می نامیم.

* در این فصل هدف ساختن عامل منطقی و خردمند است یعنی عاملی که همواره عمل صحیح را انتخاب صحیح می کند. به عنوان مثال یک انسان که هوشمند ترین موجود می باشد را از نظر بگیردید که قصد دارد از یک خیابان گذر کند این عامل می تواند با مشاهده ۲ سمت خیابان در صورتی که جانشینی وجود نداشته باشد از خیابان عبور کند حال اگر در زمان گذ حادثه ای «مانند برخورد رعد و برق»

باعث شود که عامل یا فرد به هدف خود نرسد (گذر سالم ازخیابان) این موضوع هیچ ربطی به خردمندانه نبودن انتخاب های آن مرد ندارد. دلیل این امر در این است که حتی هوشمندترین موجود نیز کنترل کافی از محیط اطرافش در دنیای واقعی گذارد. پس ساخت یک عامل عالم مطلق یا همه چیز عالم با علم کامل امری غیر ممکن می باشد. طبق مطالب فوق به دنبال ساخت عاملی می رویم که یک معیار کارایی مورد نظر را max کند این چنین عاملی را یک عامل عقلایی یا عقلانی Rational گوییم یعنی عاملی که در هر لحظه طبق معیارهای مورد نظر منطقی و خردمندانه عمل کند

* میزان عقلانیت هرعامل به چهار مورد بستگی دارد.

۱- دانش قبلی هر عامل از محیط مسئله

۲- دنباله ادراکی عامل

۳- اعمالی که عامل به واسطه عمل کننده هایش می تواند در محیط انجام دهد.

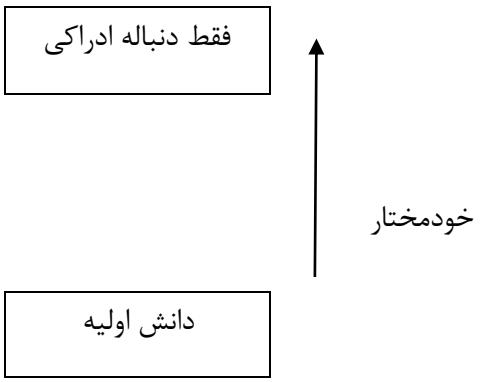
۴- معیار کارایی که میزان موفقیت را به صورت قابل محاسبه (متغیر کمی) نمایش می دهد.

دقت کنید که میزان کارایی در هر مسئله به صورت منحصر به فرد و براساس شرایط مسئله تعریف می شود. به عنوان مثال عامل جاروبرقی که فقط تمیزی محیط را مد نظر قرار می دهد را با عاملی مقایسه کنید که علاوه بر تمیزی میزان برق مصرفی را نیز محاسبه کرده و برایش اهمیت دارد در مورد اول عامل می تواند با جابه جایی های سریع بین خانه های محیط همواره آنها را تمیز نگه دارد. در حالی که این جابه جایی سریع برای عامل دوم در میزان کارایی تاثیر منفی دارد.

تعریف اکتشاف explore

گاهی یک عامل نیاز دارد قبل از انجام عملش یک سری کارها را به منظور بیشتر یا کامل شدن دنباله ادراکی خود از محیط انجام دهد. مانند نگاه کردن به دو سمت خیابان قبل از گذر از خیابان حرکت دوربین های عامل برای مشاهده محیط این چنین اعمال که در جهت بهبود ادراک عامل از محیط صورت می گیرند را اکتشاف یا explore جمع آوری اطلاعات می گویند و یکی از ویژگی های عامل عقلاییی می باشد.

خود مختاری : یک عامل عقلایی باید بتواند نه فقط براساس دانش اولیه از محیط (که توسط طراح عامل تعریف می شود) بلکه براساس دنباله ادراکی خطی اش اعمالش را انتخاب کند. در غیر این صورت عامل خود مختاری ندارد. عاملی که تنها براساس دنباله ادراکی خود اعمالش را انتخاب می کند (از محیط همه چیز را می گیرد عامل کاملاً خود مختار خواهد بود.



محیط کار عامل : فضای اطراف یک عامل را محیط کار عامل گوییم همان طور که عنوان شد عامل از محیط اطـرافش اطلاعـاتی دریافـت کرده و سپس ممکن است بر روی آن تاثیرات بگذارد. محیط عامل را با ۴ ویژگی که PEAS می نامیم تعریف می کند.

Performance : معیارکارایی عوامل و معیارهایی که میزان کارایی و سودمندی را در محیط برای عامل مشخص می کند.

Environment یا محیط : ویژگی های موجود در محیط که در درک محیط اعمال عامل و نیز کارایی آن تاثیر دارنـد را در ایـن بخـش بررسی می ک ند پس ویژگی هایی که در محیط وجود داشته ولی تاثیری در عمل و کارایی عامل ندارد بررسی نمی کنیم.

Actuator یا عمل کننده ها : ابزاری که عامل برای حرکت در محیط یا تاثیر بر روی آن (جابه جایی اشیاء) در اختیار دارد.

Senor حس گرهای عامل : به عنوان مثال در عامل راننده تاکسی خودکار این ویژگی های را می توان به صورت زیر تعریف کرد:

امنیت مسافرین – سریع رسیدن – قوانین p=

خیابان ها – میزان ترافکیک – عابر پیاده – چراغ های راهنمایی E=

چرخ های ماشین – بوق – چراغ خرمون – پدال A=

دید ویدئویی از محیط – سرعت سنج – آیتم S=

محیط ها را براساس پارامترهای مختلفی دسته بندی می کنیم که مهمترین آنها عبارتند از :

۱- محیط قابل مشاهده کامل (کاملاً مشاهده پذیر یا کاملاً قابل دسترس – محیط مشاهده پذیر جزئـی، اگـر عامـل بتوانـد در هـر لحظـه محیط اطرافش را به صورت کامل درک کند یا شناسایی کند محیط را کامل مشا هده پذیر گوییم و در غیر این صورت محیط این ویژگـی

را ندارد. دقت کنید که این مورد در ارتباط بین هر عامل و محیط به صورت مجزا تعیین می شود یعنی ممکن است محیطی برای یک عامل کاملاً مشاهده پذیر باشد و برای عامل دیگر دیگر خیر (مثلا به واسطه ضعف در سنسورها.

نکته : یک ویژگی مثبت محیط کاملا مشاهده در این است که عامل برای بررسی محیط نیازی به حالات درونی ندارد هر چند ممکن است عامل برای مقاصد دیگر (مثلا در عامل های مدلگرا یا مبتنی بر مدل) حالت های ورنی داشته باشد.

۲- قطعی و غیر قطعی بودن محیط : دریک محیط قطعی عامل می تواند تشخیص دهد که در هر حالت با انتخاب هر عمل به چه حالتی خواهر رفت. محیط غیر قطعی این ویژگی را ندارد به عنوان مثال دربازی تخته نرد عامل درهرحالت با از انداختن تاس نمی تواند تا مشخص شدن مقدار تاس حرکت خود و تاثیرات آن را بداند.

در مورد عامل راننده تاکسی نیز قطعیت وجود ندارد زیرا راننده ممکن است براساس شرایط مسیری را انتخاب کند ولی در آن مسیر تصادفی رخ دهد

تغریف محیط استراتژیک : در محیط های چند عامله ممکن است اعمال دیگر عامل ها در محیط تاثیر بگذارد در صورتی که محیط عامل فارغ از حرکت دیگر عامل ها قطعی باشد آن را در یک محیط استراتژیک می نامیم.

محیط ایستا (Dynamic) پویا (static) :
بازی های نوبتی بازی های آنلاین – بازی هایی که به عکس العمل نیاز دارد.

اگر در مدت زمانی که عامل قصد دارد از روی دنباله ادراکی اش حرکت خود را تعیین کند (در زمان تصمیم گیری) در محیط پیرامونش تغییراتی ایجاد شود محیط را پویا می نامیم پس در بازی تخته نرد محیط یک محیط پویا ایستا است.

تعریف محیط نیمه پویا : محیط ایستایی که در آن شاخص کارایی در طی زمان تغییراتی داشته باشد محیط نیمه پویا نامیده می شود مثلاً بازی هایی که گذر زمان در انها تاثیر گذار است. یعنی اینکه ارائه پاسخ از طرف عامل (رسیدن به هدف) تنها ملاک کارایی نباشد و هر چه عامل نیز پاسخ را سریعتر تولید کند پاداش بیشتری دریافت کد.

محیط episodic (رویدادی و غیر ترتیبی) محیط غیر episodic (ترتیبی)

اگر انتخاب های عامل در یک محیط ربطی به انتخاب های قبلی نداشته باشد (تاثیری به انتخاب های قبلی نداشته باشد) محیطepisodic است در این چنین محیطی می توان اعمال یک عامل را در چند رویداد مستقل (هر رویداد شامل یک سوی دنباله ادراکی و یک عامل) تقسیم نمود. عاملی که مسئول جدا کردن محصولات معیوب از محصولات سالم است. دریک محیط episodic عمل می کند اما عامل شطرنج باز و یا عامل راننده خودکار در یک محیط ترتیبی عمل می کند.

محیط گسسته و پیوسته : اگر تمامی ویژگی های موجود در محیط عامل از نوع گسسته باشند (کمیت های گسسته) محیط را گسسته و در غیر این صورت محیط را پیوسته می گوییم.

مثال در بازی شطرنج محیط گسسته است، محیط عامل راننده خودکار پیوسته است.

مثلا پدال ها گسسته هستند اما میزان فشار دادن آنها پیوسته است.

محیط تک عامله / خیرعامله : اگر در یک محیط تنها یک عامل برای عمل خاص و مستقل از دیگر عامل ها وجود داشته باشد محیط را تک عامله گوییم و در غیر این صورت محیط چند عامله است.

* منظور از عمل خاص در عبارت فوق این است که عامل ها در یک راستا و در ارتباط و در ارتباط با هم در محیط کار کنند. نه اینکه چند عامل مستقل بدون هیچ تاثیری بر هم دیگر در محیطی قرار داشته باشند مثلا یک ربات نظافتچی در محیطی مشغولم کار است که یک عامل تعمیر کار مشغول تعمیرات است.

محیط های چند عامله به نوبه خود به ۲ دسته تقسیم می شود :

۱- محیط رقابتی : محیطی که عامل ها در آن سعی دارند محیط کارایی خود را افزایش می دهند (کاهش معیارکارایی رقبا)

۲- محیط همکاری : در این محیط عامل ها در جهت رسیدن به یک هر جا خاص با همدیگر همکاری می کنند.

	شطرنج بازی با ساعت	پوکر	تخته نرد	راننده تاکسی
مشاهده بزیر	fully	جزئی	Fully کامل	جزئی
قطعیت	استراتژیک	غیرقطعی	غیر قطعی	غیر قطعی
پویایی	semi	ایستا	ایستا	دینامیک پویا
اپیزودیک ترتیبی	ترتیبی	ترتیبی	ترتیبی	ترتیبی
گسسته – پیوسته	گسسته	گسسته	گسسته	پیوسته
تک / چند عامله	چندعامله	چند عامله	چند	چند

*سخت ترین محیط برای بررسی شرایط عامل، محیطی است که مشاهده پذیر جزئی پیوسته، غیر قطعی ترتیبی پویا و چند عامله باشد.

ساختار عامل :

برنامه + معماری = عامل

هر عامل ترکیبی است معماری داخلی و برنامه عاکل همانطور که دیدیم برنامه عامل یک پیاده سازی از تابع عامل است این پیاده سازی ارتباط مستقیمی با معماری داخلی عامل دارد. به عنوان مثال در تابع یک عامل تصمیم می گیریم که عامل حرکت کند این حرکت در زمان پیاده سازی باید براساس معماری (ابزارهای حرکتی) موجود تعیین شود مثلاً اینکه دستور حرکت به پاهای عامل پایه چرخ های آن ارسال شود.

برنامه های عامل دارای یک ورودی است که همان ادراک عامل از محیط اطرافش است پس براساس مشاهدات برنامه تصمیم می گیرد که چه عملی را انجام دهد. در ساده ترین شکل برنامه یک عامل را می توان به صورت یک جدول با ۲ ستون در نظر گرفت در ستون اول دنباله ادراکی و در ستون دوم عمل انتخاب شده را نشان می دهیم.

دنباله ادراکی	عمل
Perce pt	Act
P۱ p۲	Act
P۱ p۲ p۳	Act

مشکل اصلی چنین برنامه ای حافظه مصرفی بسیار ناکارآمدآن می باشد زیرا نگهداری تمامی دنباله های ادراکی ممکن نیاز به حافظه بسی اربزرگی دارد. به همین دلیل هوش مصنوعی امروزه به دنبال برنامه عاملی است که رفتار عقلائی را با کمترین حجم پیاده سازی نماید. در راستای این تلاش ها ۴ نوع برنامه عامل را معرفی می کنیم که اساس تمامی برنامه های عامل می باشد.

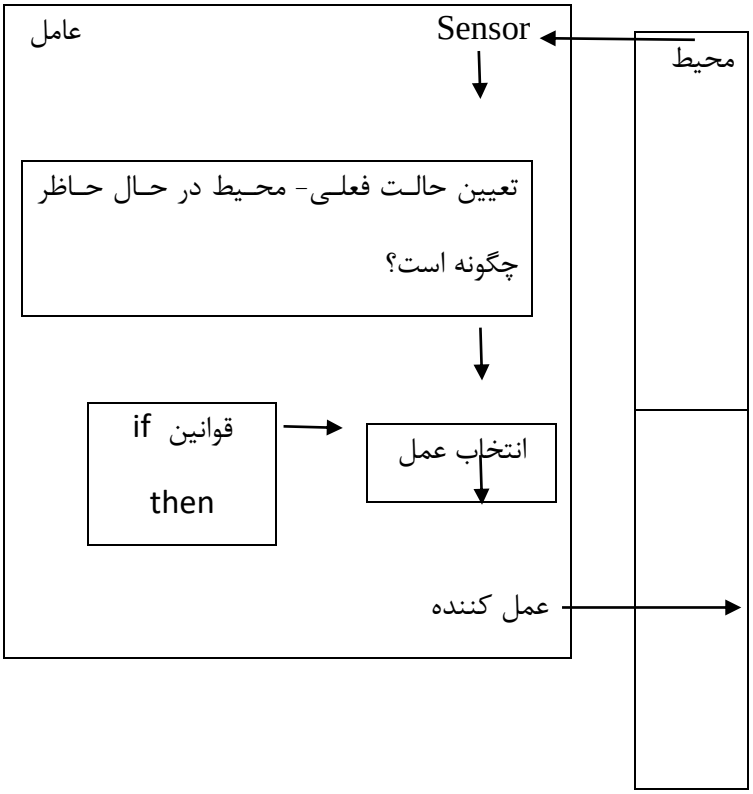
۱- عامل واکنشی ساده (بازتابی ساده یا reflauy)

۲- عامل واکنشی مدل گرا یا مبتنی برمدل

۳- عامل مبتنی بر هدف

۴- عامل مبتنی بر سودمندی

عامل واکنشی ساده : در این چنین برنامه های عامل تنها براساس یک سری قوانین شرطی (if,then) عمل خود را انتخاب می کند. یعنی عامل درک خطی (نه دنباله ادراکی پیشین) را مشخص کرده و با مقایسه وضعیت فعلی با قوانین شرطی داخل خود عمل مناسب را تغیین می کند.


عامل
Sensor
محیط
تعیین حالت فعلی- محیط در حال حاظر
چگونه است؟
if قوانین
then
انتخاب عمل
عمل کننده