

بسمه تعالی

هوش مصنوعی

عاملها - ۱

نیمسال اول ۱۴۰۳-۰۴

دکتر مازیار پالهنک

آزمایشگاه هوش مصنوعی

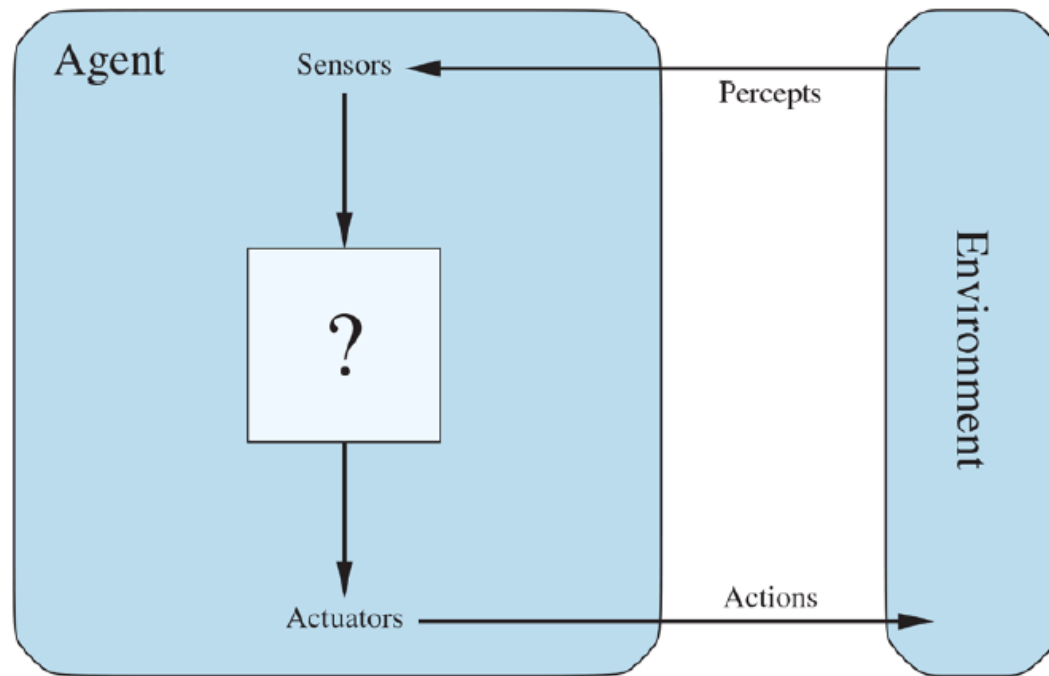
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

یادآوری

- معرفی درس
- جایگزینی ماشین بجای هوش انسان
- تعریف هوش
- تعاریف (طبقه بندی های) هوش مصنوعی
 - رفتار انسان گونه
 - تفکر انسان گونه
 - تفکر ایده آل (منطقی)
 - رفتار ایده آل (معقول) – روش عامل منطقی
- تاریخچه هوش مصنوعی

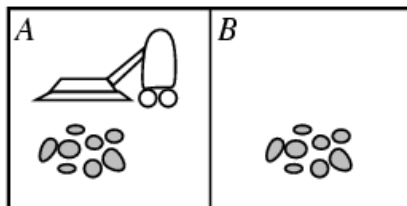
- عامل - هر چیزی که محیط خود را از طریق **حسگرها** ایش درک کرده و توسط **اقدامگرها** بر روی محیط عملی را انجام می هد.
- حسگرها (چشم، گوش، دوربین، میکروفون، ...)
- اقدامگرها (دست، پا، موتور، ...)



- درک - ورودی عامل در هر لحظه از زمان
- دنباله درک - تاریخچه هر آنچه عامل دریافت نموده است.
- بطور کلی، گزینه عمل یک عامل در هر لحظه از زمان بستگی به تمامی دنباله درک مشاهده می باشد.
- رفتار عامل بوسیله نگاشت عامل که هر دنباله درکی را به یک عمل می نگارد توصیف می شود.
- $[f: P^* \rightarrow \mathcal{A}]$

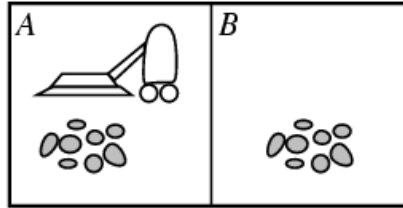
- می توان نگاشت عامل را بصورت جدولی توصیف نمود.
- برای اغلب عاملها این جدول بسیار بزرگ است.

دنیای جارو



■ ادراکات: مکان و محتویات آن [A, clean]

■ اعمال: چپ، راست، مکش، هیچ عمل



عمل	دنبالۀ درک
راست	[A,clean]
مکش	[A,dirty]
چپ	[B,clean]
مکش	[B,dirty]
راست	[A,clean],[A,clean]
مکش	[A,clean],[A,dirty]

- چگونه باید این جدول را پر نمود؟
- چه چیز عامل را خوب یا بد می کند؟

رفتار خوب – عقلانیت

- یک عامل منطقی عاملی است که عمل درست را انجام می دهد.
- به عبارت دیگر جدول بدرستی پر شده است.
- ولی درست یعنی چه؟
- آنچه باعث شود عامل موفق شود.
- به مقیاسی برای سنجش موفقیت نیاز داریم.
- **مقیاس کار آئی** معیاری برای موفقیت رفتار عامل
- معیار ثابتی برای همهٔ عاملها وجود ندارد.

- می توانیم از خود عامل پرسیم چگونه عمل کرده است.
- دو مشکل:
- نتواند پاسخ دهد
- پاسخ درست ندهد.
- می توان از یک معیار عینی (که طراح در نظر دارد) استفاده نمود.
- برای دنیای جارو میزان زباله جارو شده در یک شیفت ۸ ساعته
- اگر عاملی جارو کرده سپس خالی دوباره جارو دوباره خالی؟
- اگر یکی سریع و دیگری کند؟
- شاید دادن یک امتیاز برای هر مربع تمیز در گام زمانی بهتر باشد.
- **قانون کلی:** معیار کارآئی بر اساس آنچه می خواهیم در محیط باشد
- تعریف شود نه بر اساس آنچه تصور می شود عامل باید رفتار کند.

سؤال

■ آیا با داشتن یک معیار کارآئی، این معیار کافی است که منطقی عمل کردن عامل را معین کنیم؟

عقلانیت

- آنچه عقلانی است در یک زمان داده شده وابسته است به:
- مقیاس کارآئی که موفقیت عامل را تعریف می کند.
- دانش قبلی عامل از محیط
- اعمالی که عامل می تواند انجام دهد
- دنباله درک عامل تا آن لحظه

عقلانیت

■ تعریف یک عامل منطقی:

■ برای هر دنباله درک ممکن، یک عامل منطقی باید عملی را انتخاب کند که انتظار می رود مقیاس کارآئی او را بیشینه نماید، با داشتن شواهدی که توسط دنباله درک و دانش درونی عامل مهیا شده است.

- باید بین عقلانیت و عقل کل داشتن تفاوت قائل شد.
- مثال رد شدن از خیابان و شهاب سنگ
- ولی اگر کسی چپ و راست خود را نگاه نکند و عبور کند و تصادف نماید کار عقلانی انجام نداده است.
- عمل نگاه کردن لازم است ابتدا انجام شود تا دنباله درک بهتری ایجاد شود.
- بنابر این به جمع آوری اطلاعات نیاز است

- در یک دنیای ناشناخته عامل باید به **اکتشاف** پردازد.
- عامل باید **یادگیری** داشته باشد چون با تجربه به دانش اولیه اضافه می شود و باید از این تجربه استفاده نماید.
- اگر دنیا کاملاً شناخته شده است، اکتشاف و یادگیری لازم نیست.

- تا هنگامی که عامل به دانش پیشین خود وابسته باشد، عامل فاقد خود مختاری است.
- یک عامل منطقی باید **خود مختار** باشد.
- یک عامل خودمختار است اگر رفتارش توسط تجربه خودش (با استفاده از یادگیری و وفق دادن) تعیین شود.
- عامل خودمختار تلاش می کند نواقصی که در علم پیشین او وجود دارد را برطرف کند.

محیط کار

- برای طراحی عامل باید محیطی که قرار است عامل در آن بکار مشغول باشد را بشناسیم.
- آنچه باید مشخص شود:
- کار آئی (Performance)
- محیط (Environment)
- اقدامگرها (Actuators)
- حسگرها (Sensors)
- با PEAS نمایان می شود. (کماح یا حاکم)

■ مثال راننده تاکسی خود کار

■ مقیاس کار آئی: رسیدن به مقصد صحیح، کمینه کردن زمان، سوخت، عدم تخلف از قوانین راهنمایی، بیشینه کردن راحتی مسافر، سود، امنیت

■ محیط: جاده ها، پیاده روها، مشتریها، حیوانات سرگردان، دیگر خودروها

■ اقدامگرها: فرمان، شتاب، ترمز، بوق، تولید صوت، نمایشگر

■ حسگرها: دوربین، سونار، سرعت سنج، GPS، حسگرهای وضعیت موتور

- عامل: سیستم تشخیص طبی
- مقیاس کار آئی: بهبود بیمار، کاهش هزینه
- محیط: بیمار، بیمارستان، کارکنان
- اقدامگرها: سؤالها، آزمایشها، درمانها
- حسگرها: پاسخهای بیمار، ورودی از صفحه کلید

■ عامل: ربات قطعه بردار

■ مقیاس کار آئی: درصد قطعات صحیح که در سطل قرار گرفته اند.

■ محیط: نوار نقاله، سطلها

■ اقدامگرها: بازوها، پنجه ها

■ حسگرها: حسگرهای زاویه، دوربین

ویژگیهای محیط کار

■ کاملاً مشاهده پذیر، نیمه (جزئی) مشاهده پذیر:

■ آیا حسگرها حالت کامل محیط در همهٔ زمانها را در اختیار عامل قرار می دهند.

■ در دنیای جارو اگر عامل فقط بداند در خانه ای که خود قرار دارد زباله وجود دارد یا نه، محیط نیمه مشاهده پذیر است

■ تک عامله – چند عامله:

■ حل جورچین تک عامله

■ رانندگی تاکسی چند عامله

ویژگیهای محیط کار

■ قطعی - غیر قطعی

- حالت بعدی با دانستن حالت فعلی و عمل فعلی عامل (ها) قابل دانستن است.
- اگر از احتمال بصورت صریح استفاده شود، محیط تصادفی (stochastic) گفته می شود.

■ فردا ۲۵ درصد شانس بارانی بودن: تصادفی

■ فردا شانس بارانی بودن: غیر قطعی

■ مرحله ای (واقعه ای) - ترتیبی

■ تجربه عامل به مراحل مجزا شکسته می شود که به هم وابسته نیستند.

■ شناسائی قطعات معیوب روی نوار نقاله واقعه ای می باشد.

■ شطرنج و رانندگی تاکسی ترتیبی هستند.

ویژگیهای محیط کار

■ ایستا - پویا:

- اگر هنگام عمل عامل محیط بتواند تغییر کند محیط پویا است در غیر این صورت ایستا می باشد.
- اگر محیط تغییر نکند ولی مقیاس کار آئی عامل وابسته به زمان باشد محیط نیمه پویا است.

■ گسسته - پیوسته:

- تعداد محدود و واضحی حس و عمل
- تمایز گسسته / پیوسته قابل اعمال به حالت، زمان، ادراکات و اعمال
- شطرنج گسسته است چون تعداد حالات محدودی دارد.
- رانندگی تاکسی پیوسته است.

انواع محیط

تک عاملی	گسسته	ایستا	واقعه ای	قطعی	قابل مشاهده	
بله	بله	بله	خیر	بله	بله	جدول کلمات متقاطع
نه	بله	بله	خیر	بله	بله	شطرنج بدون ساعت
نه	بله	نیمه	خیر	بله	بله	شطرنج با ساعت
نه	نه	نه	خیر	نه	نه	رانندگی تاکسی

- یک تقسیم دیگر به عنوان **شناخته** و **ناشناخته** نیز وجود دارد.
- مربوط به اینکه عامل (یا طراح) قوانین حاکم بر آن دنیا را می شناسد یا خیر.
- یک دنیای ناشناخته می تواند کاملاً مشاهده پذیر باشد (مثل یا بازی ویدئویی جدید)
- و یک دنیای شناخته می تواند نیمه مشاهده پذیر باشد (مثل راننده تاکسی)

- اگر محیط نیمه مشاهده پذیر باشد ممکن است به نظر غیرقطعی آید.
- بسیاری از شرایط واقعی چنان پیچیده هستند که دنبال کردن همه جوانب مشاهده نشده غیر ممکن است،
- بنابراین این غیرقطعی برخورد می شوند.

خلاصه

- معرفی عامل
- رفتار عامل: نگاشت دنباله درک به عمل
- عامل منطقی: عاملی که عمل درست را انجام می دهد.
- نیاز به معیاری برای سنجش
- معیار سنجش به تنهایی کافی نیست
- تفاوت عقلانیت با عقل کل بودن
- نیاز به جمع آوری دانش و یادگیری
- یک عامل منطقی باید خودمختار باشد (فقط وابسته به دانش پیشین نباشد)
- عوامل مؤثر در طراحی عامل: PEAS
- ویژگیهای محیط کار



مازیار پالهنګ

هوش مصنوعی

نکته مهم

- پاورپوینت وسیله ای برای کمک به تدریس و یک ارائه شفاهی است.
- اسلایدها به هیچ وجه جزوۀ درسی نیستند و لازم است مراجع اصلی درس مطالعه شوند.