

# طرح درس

## یادگیری ماشین (Machine Learning)



### مراجع:

- ❑ یادگیری ماشین دکتر محمود البرزی و دکتر محمد علیخانی - انتشارات دانشگاه شریف
- ❑ درسنامه دانشگاه استنفرد

### ارزیابی:

- تمرین و پروژه: ۶ نمره
- میانترم: ۷ نمره
- پایانترم: ۷ نمره

### ارتباط:

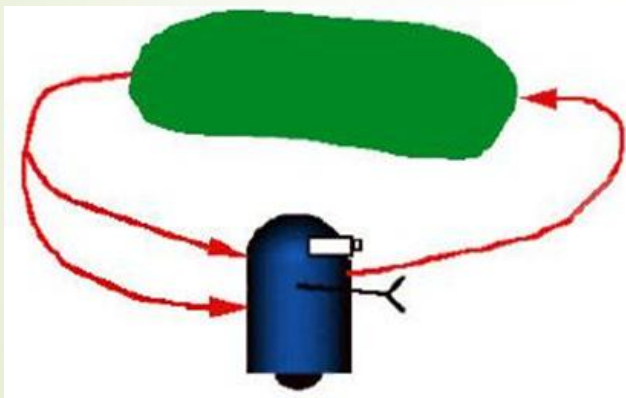
[m.khazaei@kut.ac.ir](mailto:m.khazaei@kut.ac.ir)  
سامانه LMS درس

### سرفصل ها:

- ❖ هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
- ❖ انواع یادگیری ماشین
- ❖ یادگیری رگرسیون تک متغیره
- ❖ یادگیری رگرسیون چند متغیره
- ❖ یادگیری رگرسیون لجستیک
- ❖ تنظیم رگرسیون، توصیه ها و نکات کاربردی
- ❖ ماشین بردار پشتیبان
- ❖ خوشه بندی
- ❖ تقلیل ابعاد و کشف موارد غیر متعارف
- ❖ سیستم های توصیه گر

## عامل های هوشمند

- شوهام، عامل را موجودی تعریف می کند که در محیطی که سایر عامل ها و فرآیندها وجود دارند، مرتب فعالیت می کند.
- راسل و نوروینگ، عامل را موجودی تعریف می کنند که از طریق حسگرهایش محیط را درک کرده و از طریق محرک هایش بر محیط اثر می گذارد.
- وولریج، عامل یک موجود نرم افزاری یا سخت افزاری است که در محیط واقع شده و برای رسیدن به اهدافش به صورت خودمختار فعالیت می کند.
- هونز و سینگ، عامل را یک بسته نرم افزاری معرفی کرده که قادر به دریافت اطلاعات، استدلال و منطق و برقراری ارتباط می باشد.



- عملکرد عامل براساس برنامه درون اوست:
- برنامه نویس خبره توسط روابط ریاضی و منطقی
- برنامه کنترل موجودی انبار
- مواجه کردن عامل با داده های واقعی و آموزش از طریق الگوریتم یادگیری
- مشابه یادگیری انسان
- گاهی روش یادگیری کارآمدتر و یا تنها گزینه می باشد.
- یادگیری به ربات جهت نگه داشتن یک میله روی انگشت خود

## هدف هوش مصنوعی ساخت عامل های هوشمندی است که توسط یادگیری ماشین عقلانی عمل می کنند

عامل عقلایی فکر کند.	عامل همانند انسان فکر کند.
ایجاد توان فکری با استفاده از مدل های محاسباتی. مطالعه روی محاسباتی که ادراک، استدلال و عمل براساس آنها صورت می گیرد.	تلاش های جدید برای ممکن ساختن تفکر به وسیله کامپیوتر. ماشین هایی با مغز به معنای اصلی کلمه. خودکارسازی فعالیت هایی که ما به تفکر انسانی نسبت می دهیم مثل تصمیم گیری، حل مسئله، یادگیری و ...
عامل عقلایی عمل کند.	عامل همانند انسان رفتار کند.
طراحی و ساخت عامل های هوشمند. تمرکز بر روی ساخت محصولات که رفتار عقلایی دارند.	ساختن ماشین هایی که مشابه انسان اعمالی را انجام می دهند که اجرای آن نیازمند هوش است. مطالعه برای ایجاد کامپیوترهایی که انسان ها در اجرای آنها بهتر عمل می کنند.

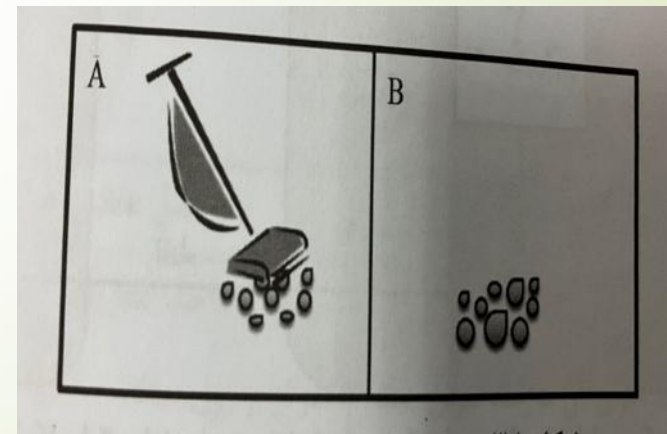
- به داده هایی که توسط عامل از محیط جمع می شوند ادراک می گویند و تاریخچه ادراک عامل دنباله ادراک تعریف می شود.
- اقدام عامل به مجموع ادراک ها تا لحظه اقدام بستگی دارد.
- تابع عامل ارتباط بین اقدام و ادراک عامل را تعریف می کند.
- می توان مستقل تعریف کرد و در عامل قرار داد.
- می توان توسط یادگیری تعریف شود.
- تعریف تابع عامل:
  - توسط جدول (ناکارآمد)
  - توسط مدل ریاضی (توسط فرد خبره )
  - توسط یادگیری
- تابع عامل توسط برنامه عامل اجرا می شود.
- در یادگیری ماشین به دنبال پارامترها و پیکربندی تابع عامل هستیم.

## مثال جاروبرقی

- عامل عقلایی عاملی است که کارها را درست انجام می دهد.
- کار درست حداکثر موفقیت را برای عامل به همراه دارد.

جدول ۲.۱ بخشی از جدول تابع عامل در دنیای جاروبرقی

اقدام	دنباله اداری
راست	[A, Clean]
مکش	[A, Dirty]
چپ	[B, Clean]
مکش	[B, Dirty]
راست	[A, Clean], [A, Clean]
مکش	[A, Clean], [A, Dirty]
راست	[A, Clean], [A, Clean], [A, Clean]
مکش	[A, Clean], [A, Clean], [A, Dirty]



## عامل عقلایی یا عامل همه چیز دان؟

- یک عامل عقلایی همان واکنشی را انجام می دهد که از او خواستیم یا به او یاد داده ایم.
- در مثال جاروبرقی میزان اشغال جمع شده در هشت ساعت گذشته
- به همین دلیل هر عامل هوشمند باید دارای شاخص عملکرد (سنجش موفقیت) باشد.
- در مثال جاروبرقی میزان کثیفی تمیزی کلی محیط یا میزان اشغال جمع شده
- عقلایی بودن عامل در هر لحظه به چهار عامل بستگی دارد:
- شاخص عملکرد که میزان موفقیت را مشخص می کند.
- دانش اولیه در مورد محیط
- واکنش های عامل
- دنباله ادراک های عامل تا آن لحظه
- عامل عقلایی باید با استفاده از دنباله ادراکات خود و تابع عاملش اقدامی را انتخاب نماید که شاخص عملکردش را حداکثر نماید.

## عامل عقلایی

➤ عامل عقلایی کمال گرا نیست بلکه کاری که از خواسته شده را به نحو احسن انجام می دهد.

➤ به این منظور علاوه بر جمع آوری اطلاعات باید از آنها نیز بیاموزد (یادگیری داشته باشد)

➤ مثال مگس

➤ عامل عقلایی موفق محاسبات تابع عامل را:

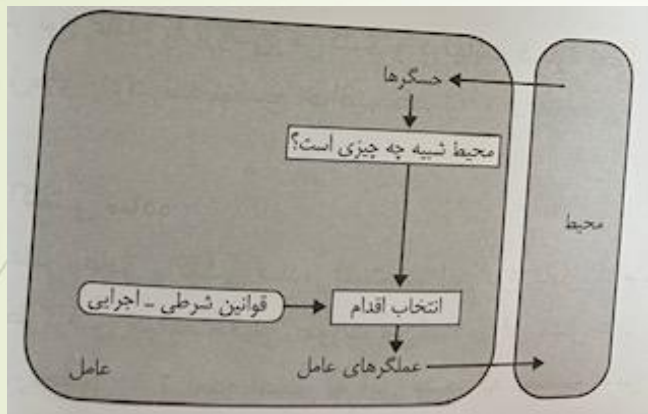
➤ در زمان طراحی عامل

➤ در زمان انتخاب واکنش بعدی و استفاده از تجربیاتش

➤ در تحلیل نسبت به مراحل قبل



## سطح هوشمندی عامل



■ عامل واکنشی ساده

■ ساده ترین عامل که فقط براساس ادراک فعلی عمل می کند.

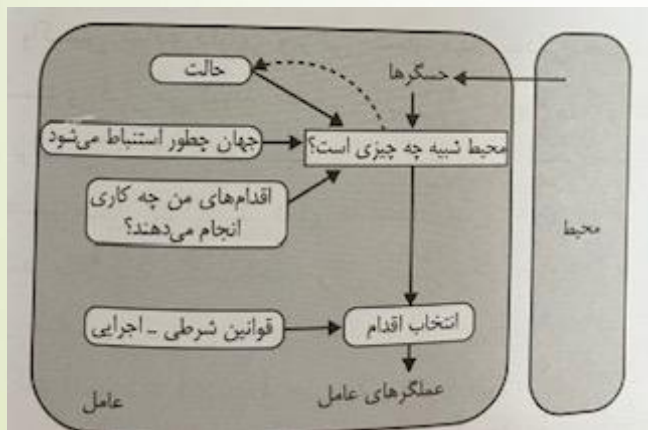
■ راننده خودکار

■ قانون شرطی اجرایی

■ عامل واکنشی مبتنی بر مدل

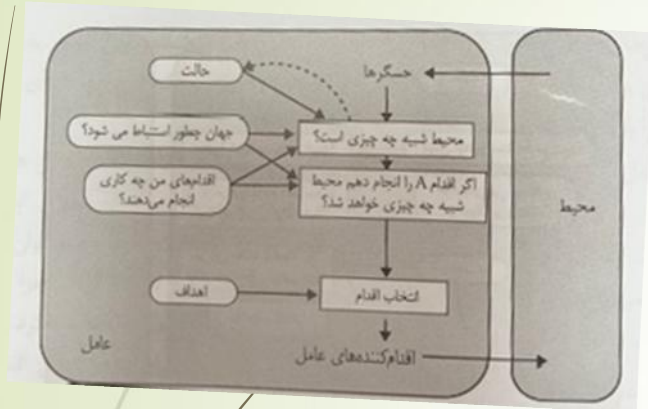
■ بخشی از محیط قابل مشاهده است.

■ بخشی دیگر توسط تاریخچه ادراکات و حالات درونی عامل تداعی می شود.



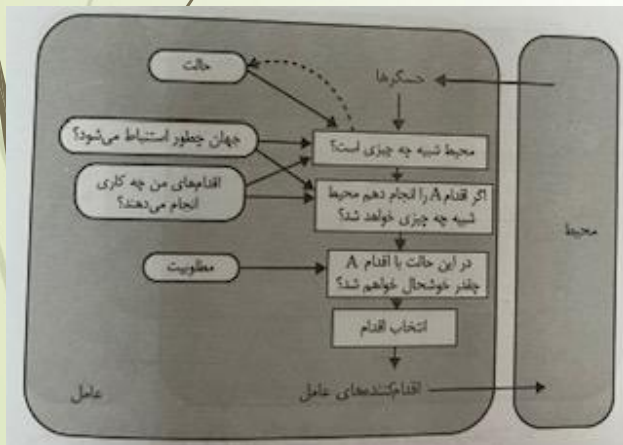


# سطح هوشمندی عامل



■ عامل مبتنی بر هدف

■ گاهی حالت فعلی برای تصمیم گیری کافی نیست و به اطلاعات در مورد هدف نیز نیاز است.



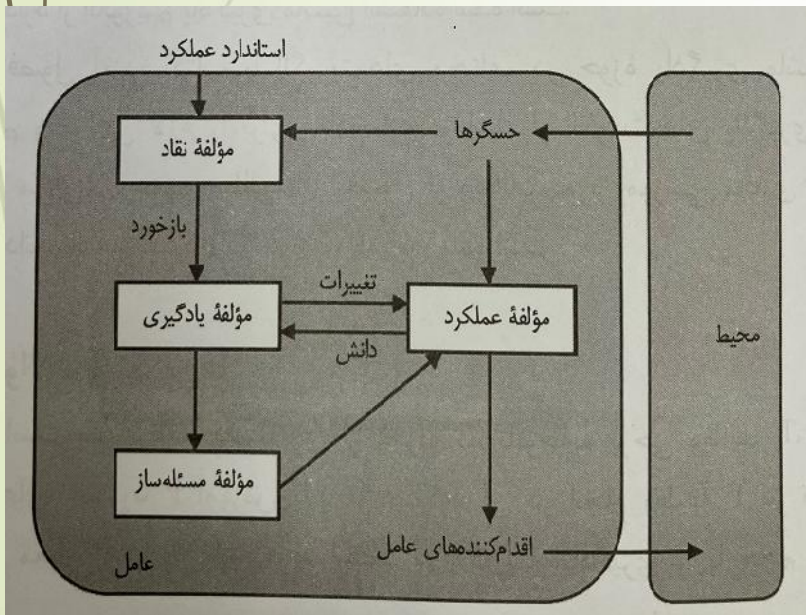
■ عامل مبتنی بر مطلوبیت

■ گاهی فقط هدف نیز کافی نیست بلکه رسیدن به طور مطلوب به هدف مهم است.

■ تابع مطلوبیت

## عامل یادگیرنده

- عامل های هوشمند با هر سطح از هوشمندی را می توان از طریق یادگیری ماشین آموزش داد.
- تورینگ (۱۹۵۰) راه کار دیگری برای برنامه ریزی ماشین علاوه بر برنامه نویسی مرسوم را پیشنهاد داد.
- راه کار او ساخت ماشین و آموزش آن بود.
- به عامل کمک می کند در موقعیت های جدید خود را با محیط وفق و توانایی خود را ارتقاء دهد.



### ■ چهار مولفه عامل یادگیرنده:

- مولفه یادگیری
- از بازخوردهای دریافتی از مولفه نقاد سعی در بهبود عملکرد عامل دارد.
- مولفه عملکرد
- ادراکات را دریافت و تصمیمات لازم را جهت اجرا اخذ می کند (تعریف عامل).
- مولفه نقاد
- مولفه مسئله ساز
- باعث تجربه جدید و آگاهی بخش می شود.