

# بسمه تعالی

هوش مصنوعی

عاملها - ۲

نیمسال اول ۱۴۰۴-۱۴۰۳

دکتر مازیار پالهنک

آزمایشگاه هوش مصنوعی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

# یادآوری

- تعریف عامل
- نگاشت دنباله درک به عمل
- نمایش نگاشت بصورت جدول
- مقیاس کارآئی برای نشان دادن موفقیت عامل
- آنچه عقلانی است وابسته است به:
  - مقیاس کارآئی، دانش قبلی از محیط
  - اعمالی که در اختیار عامل است، دنباله درک عامل تا آن لحظه
- نیاز به جمع آوری دانش و یادگیری
- خودمختاری
- عوامل مهم در طراحی عامل:
  - کارآئی، محیط
  - اقدامگرها، حسگرها
- ویژگیهای محیط
  - مشاهده پذیری، تک یا چند عامله، قطعی و غیرقطعی، مرحله ای و ترتیبی، ایستا و پویا، گسسته و پیوسته

# ساختار عاملها

- کار هوش مصنوعی طراحی برنامه عامل است.
- برنامه عامل نگاشت دنباله درک به عمل را انجام می دهد.
- این برنامه بر روی یک ماشین محاسباتی اجرا خواهد شد که به آن معماری می گوئیم. بنابر این:
- $\text{عامل} = \text{معماری} + \text{برنامه}$
- برنامه و معماری باید با هم سازگار باشند.
- اسکلت همه برنامه های عامل مشابه است: گرفتن درک – بازگرداندن عمل
- برنامه فقط یک درک از محیط می گیرد.

# یک مثال ساده

```
function TABLE-DRIVEN-AGENT(percept) returns an action
  persistent: percepts, a sequence, initially empty
               table, a table of actions, indexed by percept sequences, initially fully specified

  append percept to the end of percepts
  action ← LOOKUP(percepts, table)
  return action
```

**Figure 2.7** The TABLE-DRIVEN-AGENT program is invoked for each new percept and returns an action each time. It retains the complete percept sequence in memory.

- برای عاملهای ساده شاید مفید
- در نظر بگیرید:
- عاملی که از یک دوربین با نرخ ۳۰ قاب بر ثانیه و دقت تصویر ۱۰۸۰×۷۲۰ پیکسل و ۲۴ بیت برای هر پیکسل استفاده کند،
- ورودی آن حدود ۷۰ مگابایت بر ثانیه است.
- برای یک ساعت به جدولی حدود ۱۰ به توان ۶۰۰ میلیارد
- ورودی
- برای شطرنج در حدود  $10^{15}$  ورودی لازم است.

- ایرادها به روش جدولی بطور کلی
  - اندازه جدول بسیار بزرگ است
  - طراح زمان برای ایجاد جدول ندارد
  - هیچ عاملی نمی تواند جدول را با تجربه اش یاد بگیرد.
  - تلاش داریم که کد و حافظه کمتری استفاده کنیم.
  - مثال: جدول جذر

# انواع عاملها

- عامل انعکاسی ساده
- عامل انعکاسی ساده با حالت
- عامل هدف مبنا
- عامل سودمندی مبنا
- همه آنها می توانند قابلیت یادگیری داشته باشند.

# عامل انعکاسی ساده: مثال

■ .

**function** REFLEX-VACUUM-AGENT(*[location,status]*) **returns** an action

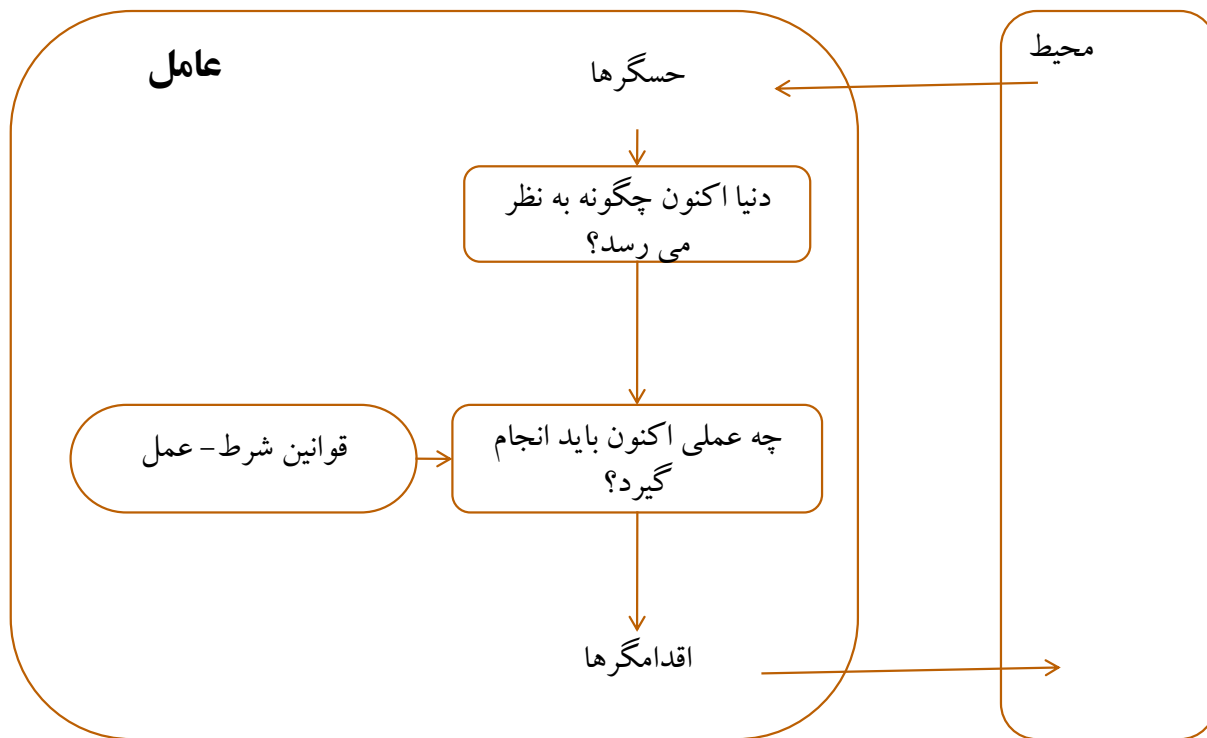
**if** *status* = *Dirty* **then return** *Suck*

**else if** *location* = *A* **then return** *Right*

**else if** *location* = *B* **then return** *Left*



# عامل انعکاسی ساده



# مثال

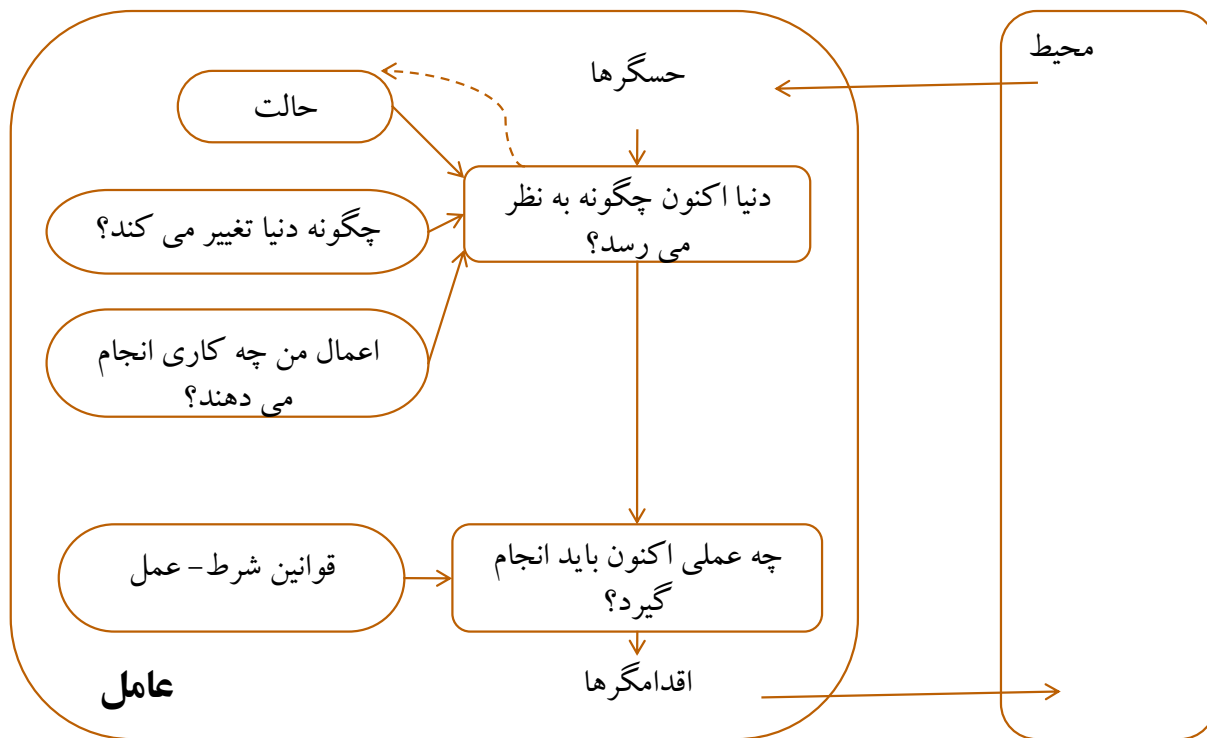
- function Simple\_Reflex-Agent(percept) returns an action
  - persistent: rules، مجموعه ای از قوانین شرط-عمل
  - $state \leftarrow \text{INTERPRET-INPUT}(\text{percept})$
  - $rule \leftarrow \text{RULE-MATCH}(state, rules)$
  - $action \leftarrow \text{RULE\_ACTION}$
- return action

ممکن است نیاز به یک تجرید داشته باشیم

اگر خودروی مقابل تو ترمز کرد آنگاه ترمز کن

- برای یک عامل انعکاسی ساده محیط باید کاملاً مشاهده-پذیر باشد.
- چون با دنباله درک کار نمی کند.
- بطور مثال در دنیای جارو اگر عامل فقط حسگر زباله داشته و حسگر مکان نداشته باشد.
- با دریافت [dirt] مکش می کند،
- با دریافت [clean] چه عملی انجام می شود؟
- اگر در A باشد و به چپ برود شکست می خورد.
- اگر در B باشد و به راست برود شکست می خورد.

# عامل مدل - مبنا



- روشی برای برخورد با جزئی مشاهده پذیری
- دنبال کردن بخشی از محیط که اکنون مشاهده نمی شود.
- دانش اینکه **دنيا چگونه کار می کند** را **مدل انتقال** می گویند.
- اطلاعاتی نیز لازم است تا بدانیم حالت دنیا در درک عامل (روی حسگر) اثر می گذارد.
- مثلاً باران باعث ایجاد لکه هائی روی تصویر می شود.
- این دانش را **مدل حسگر** می نامند.

---

**function** MODEL-BASED-REFLEX-AGENT(*percept*) **returns** an action  
    **persistent:** *state*, the agent's current conception of the world state  
                  *transition\_model*, a description of how the next state depends on  
                                  the current state and action  
                  *sensor\_model*, a description of how the current world state is reflected  
                                  in the agent's percepts  
                  *rules*, a set of condition–action rules  
                  *action*, the most recent action, initially none

*state* ← UPDATE-STATE(*state*, *action*, *percept*, *transition\_model*, *sensor\_model*)  
    *rule* ← RULE-MATCH(*state*, *rules*)  
    *action* ← *rule*.ACTION  
    **return** *action*

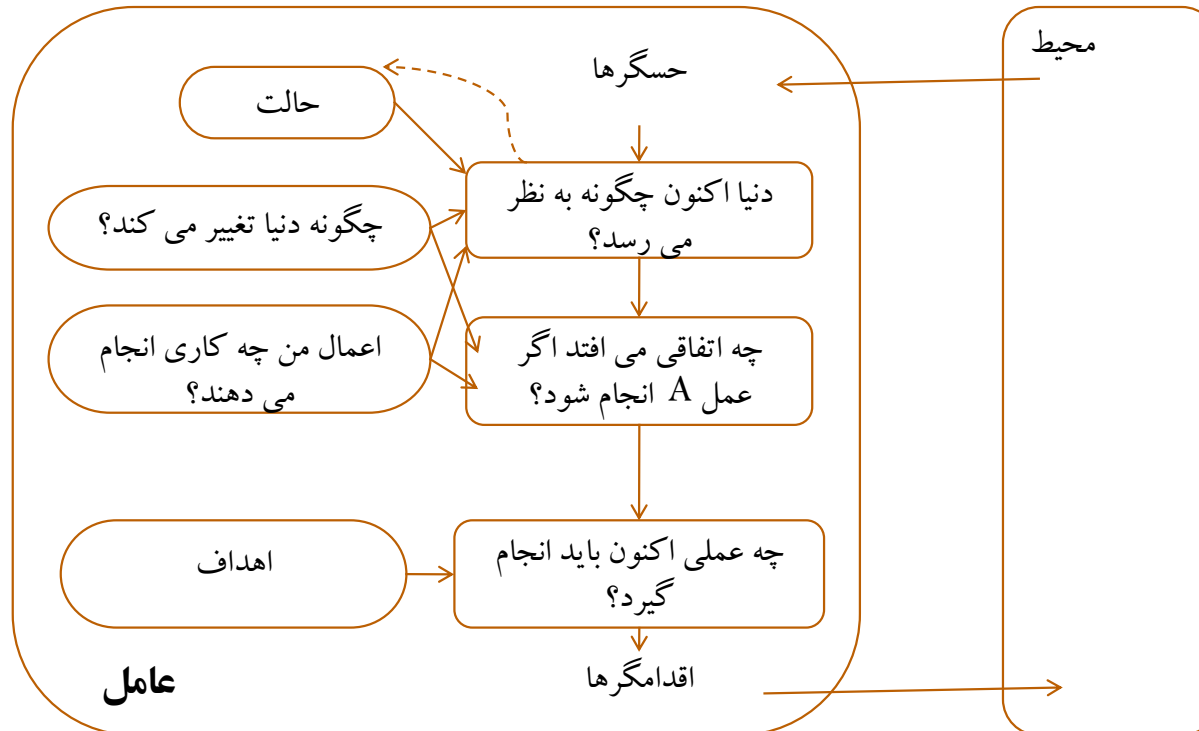
**Figure 2.12** A model-based reflex agent. It keeps track of the current state of the world, using an internal model. It then chooses an action in the same way as the reflex agent.

---

# عامل هدف مبنا

- دانستن حالت فعلی همیشه برای تصمیم گیری برای عمل فعلی کافی نیست.
- مثال: سرچهارراه می توان به راست، چپ یا مستقیم رفت.

# عامل هدف - مبنا

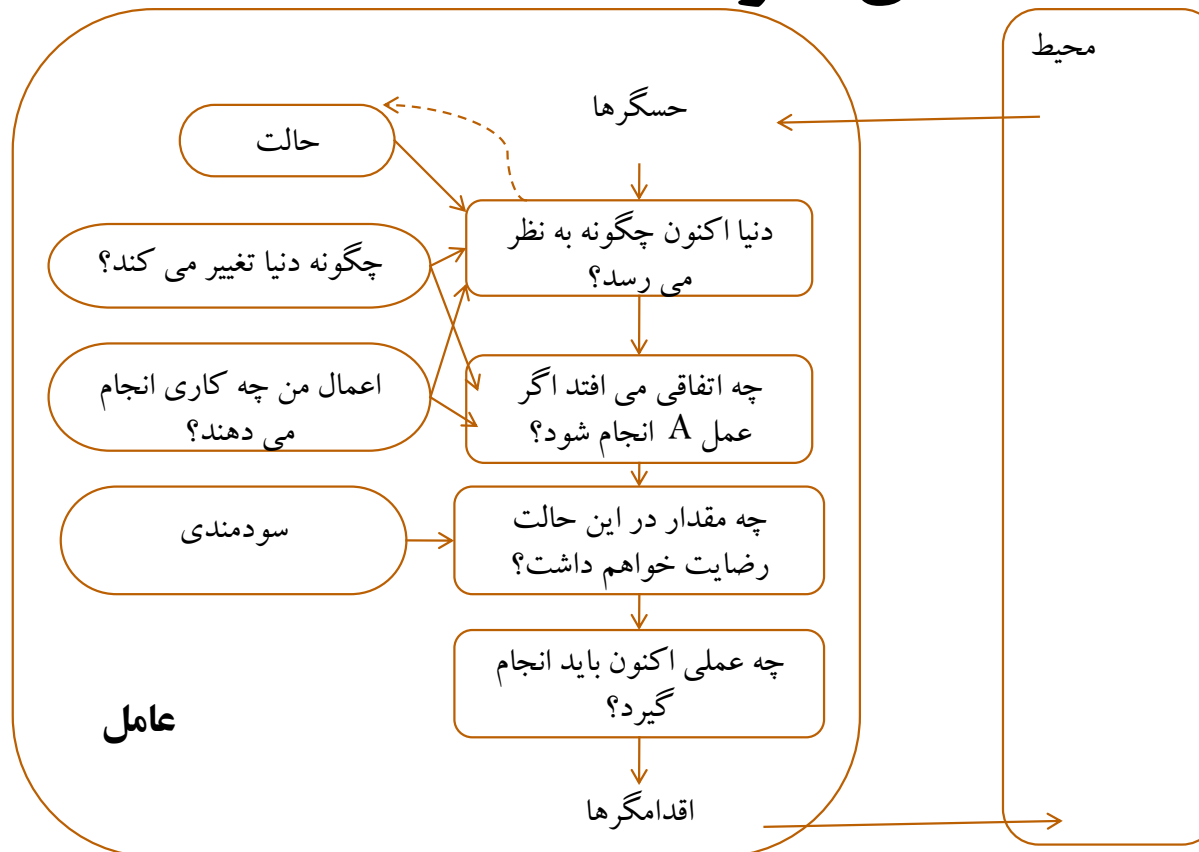




## عامل هدف مبنا

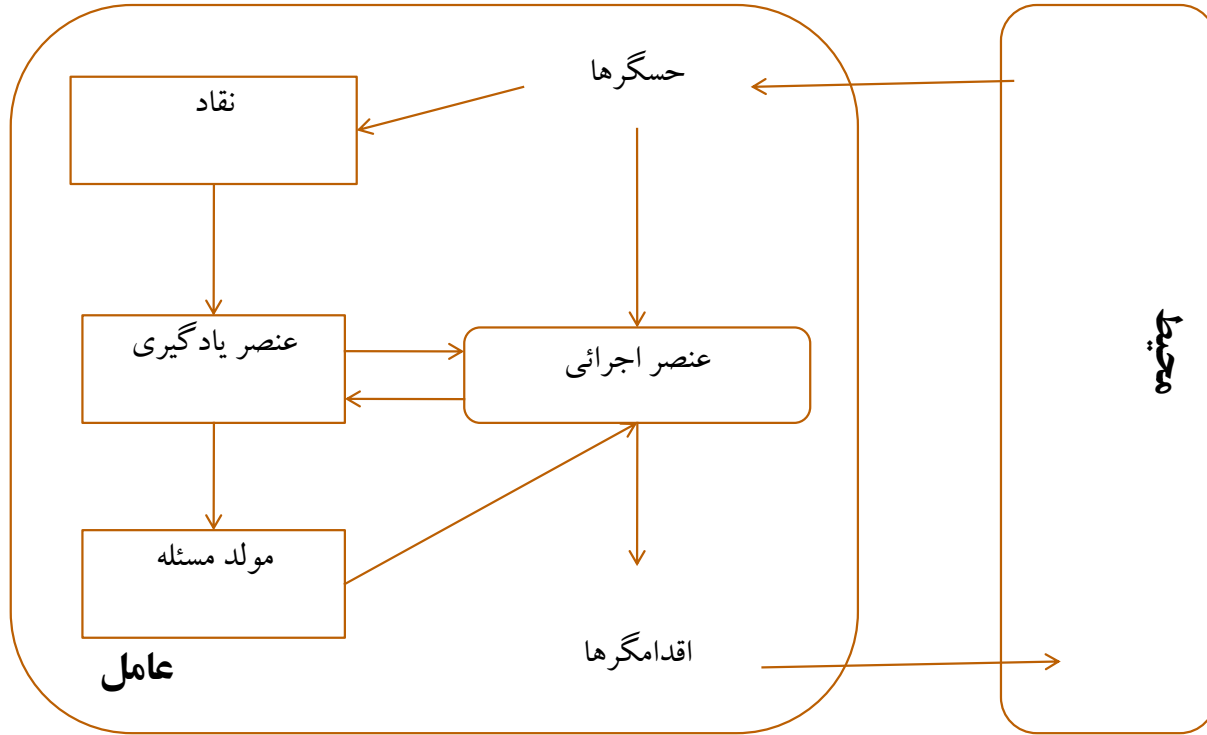
- گاهی هدف با یک عمل بدست می آید
- گاهی با انجام یک سری اعمال
- استفاده از جستجو و طرحریزی برای یافتن اعمال
- رفتار عامل هدف مبنا می تواند تغییر داده شود تا به مقصد جدیدی برسد، قوانین عامل انعکاسی او را فقط به یک مقصد می رسانند.

# عامل سودمندی - مبنا



- در هنگامی که با عدم قطعیت مواجه هستیم از مقدار **سودمندی** **مورد انتظار** استفاده می کنیم.
- همه عواملهای سودمندی مبنا الزاماً هدف مبنا نیستند.
- عواملهای بدون مدلی وجود دارند که با استفاده از تجربه یادمی گیرند که چه در هر وضعیت چه عملی بهتر است انجام دهند.

# عامل یادگیر



# خلاصه

- ویژگیهای محیط
  - مشاهده پذیر و نیم مشاهده پذیر، تک عاملی و چند عاملی،
  - قطعی و غیرقطعی، مرحله ای و واقعه ای
  - ایستا و پویا، گسسته و پیوسته، شناخته و ناشناخته
- ساختار عاملها
  - عدم کارآئی استفاده از جدول
- انواع عاملها
  - انعکاسی ساده
  - انعکاسی با مدل
  - هدف مبنا
  - سودمندی مبنا
  - یادگیری



مازیار پالهنګ

هوش مصنوعی

■ تذکر مهم: پاورپوینت وسیله ای برای کمک به تدریس و یک  
ارائه شفاهی می باشد و به هیچ وجه یک جزوه درسی نیست و  
لازم است حتماً مرجع درس مطالعه شود.