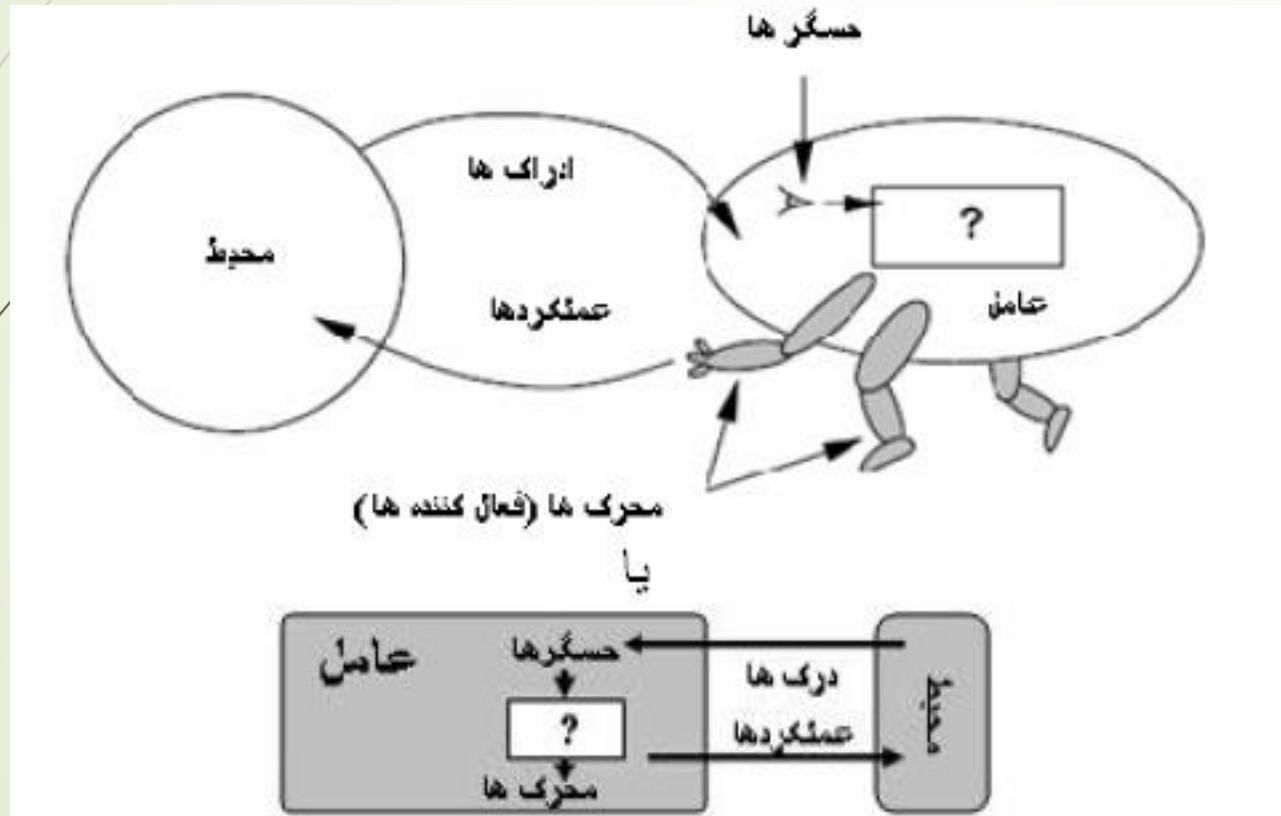


# فصل دوم

## عوامل های هوشمند

# تعریف عامل

- به هر موجودی که بتواند محیط اطراف خود را با استفاده از حسگرها، حس کند و با استفاده از عملگرهایش آن را تغییر دهد، عامل می گویند.



**ادراک ها (دریافت ها):** اطلاعات فرستاده شده به حسگرهای یک عامل می باشند. مثل ، نور ، صدا ، امواج الکترو مغناطیسی و علایم (سیگنال ها).

**حسگرها:** روش های های یک عامل برای جمع آوری اطلاعات در مورد محیطش می باشند. مثل : چشم ها ، گوش ها ، سلول های فتوالکتریک و ...

**محرک ها:** عامل ، به وسیله ی محرک ها بر روی محیط ، عمل می نماید. تایرها ، بازوها ، رادیوها ، نورها و ... مثال هایی از محرک ها هستند.

**عملکرد:** کار یا عملی است که بر روی محیط انجام می شود ؛ مثل : حرکت و غلطیدن.

# مثال هایی از عامل ها

## عامل انسانی

۱. **sensor**: گوش، چشم، پوست، زبان، بینی،....

۲. **effector**: دست، پا، دهان، اندام های دیگر

## عامل روباتیک

۱. **sensor**: دوربین، یابنده های مادون قرمز

۲. **effector**: موتور، چرخها، بازوها

## عامل نرم افزاری:

۱. **effector**: صفحه کلید

۲- **effector**: صفحه نمایش

**دنباله ادراک:** سابقه کامل هر چیزی است که عامل دیده و یا درک کرده است.

**تابع عامل:** رفتار عامل توسط تابع عامل توصیف می شود که هر دنباله

ادراک را به یک فعالیت نقش می کند.  
 $f : P^* \rightarrow A$

تابع عامل را می توان جدول بندی کرد، که برای اغلب عامل ها این جدول بسیار بزرگ خواهد بود.

در این جدول تمام رشته ادراکات (یافته ها) را در نظر گرفته، اقداماتی را که عامل در پاسخ انجام می دهد را ذخیره می کنیم.

# مقیاس کارایی

معیار کارایی، معیاری برای اندازه گیری میزان موفقیت رفتار عامل است.

## عامل عقلانی

عاملی که بر اساس رشته ادراکات (یافته ها) دریافتی و دانش درونی خود عامل، اقدامی را انتخاب کند که مقیاس کارایی اش را بیشینه کند.

## عامل عالم

خروجی واقعی فعالیت خود را می داند و می تواند بر اساس آن عمل کند

## عامل خردمند

فعالیتی را انتخاب می کند که معیار کارایی اش را حداکثر می کند

جمع آوری اطلاعات، اکتشاف، یادگیری

## عامل خود مختار

نقص دانش قبلی خود را می تواند جبران کند

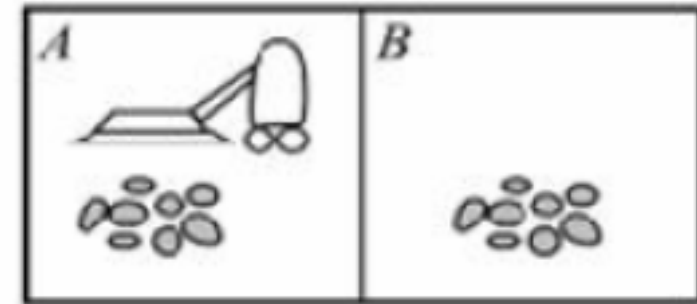


## مثال: دنیای جاروبرقی

- محیط عامل، شامل دو فضای A, B می باشد که هر کدام می توانند تمیز یا کثیف باشند.
- حسگرها: حسگر کثیفی، حسگر تعیین محل ----- ادراکات: [A,clean]
- محرک ها: چرخ ها، ابزارهای مکش ----- عملکردها: حرکت به چپ، راست، مکش، هیچ کار
- در این مثال ساده، ما می توانیم تمام رشته ادراکات ممکن و عملکردهای وابسته را لیست نماییم. این

عامل، یک عامل مبتنی بر جدول نام دارد

رشته ی ادراکی	عملکرد
[A,Clean]	Right
[A,Dirty]	Suck
[B,Clean]	Left
[B,Dirty]	Suck
[A,Clean],[A,Clean]	Right
[A,Clean],[A,Dirty]	Suck
∅	∅





## تعیین مشخصات محیط کار:

برای یک عامل | اولین مرحله تعیین مشخصات محیط کار تا حد امکان به صورت کامل می باشد . مواردی مانند مقیاس کارایی (Performance measure)، محیط (Environment)، اقدام گر ها (Actuator) و حسگرها (Sensor) تحت عنوان محیط کار (PEAS) توصیف می شوند.

- مثال: طراحی یک راننده تاکسی اتوماتیک
  - معیار کارایی: امنیت، سرعت، راحتی، سود و ...
  - محیط: خیابان ها، افراد پیاده، مشتری ها و ...
  - اثرکننده ها: فرمان، شتاب دهنده، ترمزها، بوق، چراغ ها و ...
  - حسگرها: دوربین ها، حسگرهای صوتی (Sonar)، سرعت سنج، GPS، کیلومتر شمار، حسگرهای موتور، صفحه کلید، میکروفون و ...
- عامل: سیستم تشخیص پزشکی
  - معیار کارایی: سلامتی بیمار، به حداقل رساندن هزینه و ...
  - محیط: بیمار، بیمارستان، کارمندان و ...
  - اثرکننده ها: صفحه نمایش (پرسش ها، آزمایش ها، تشخیص ها، مداوا)
  - حسگرها: صفحه کلید (دریافت علائم، یافته ها و پاسخ های بیمار)

# ویژگی محیط

کاملاً رؤیت پذیر / نیمه رؤیت پذیر

حسگر های عامل، در هر زمان امکان دستیابی کامل به محیط را فراهم کنند و تمام جنبه های مرتبط با انتخاب اقدام را تشخیص دهد.

کاملاً رؤیت پذیر : شطرنج، جدول کلمات متقاطع

نیمه رؤیت پذیر : تاکسی خودکار، ربات قطعه بردار، جاروبرقی

قطعی - اتفاقی:

اگر حالت بعدی محیط ، توسط حالت فعلی و اقدامی که عامل در حال انجام آن است، تعیین شود محیط قطعی است.

قطعی : جارو برقی

اتفاقی : تاکسی خودکار ( بنزین تمام شود )

## مرحله ای - ترتیبی:

رویداد بعدی به اقدامات رویداد قبلی بستگی ندارد. به عبارت دیگر انتخاب اقدام در هر مرحله، تنها به خود همین مرحله بستگی دارد. و در مراحل بعدی اثری ندارد. (مثل کارهای دسته بندی)

مرحله ای : ربات قطعه بردار بدون توجه به مراحل قبل قطعه معیوب را بر می دارد.

ترتیبی ( اقدام فعلی روی تصمیمات بعدی اثرگذار است ) : شطرنج، تاکسی خودکار

ایستا - پویا:

محیط در طول عمر عامل، تغییر نکند.

ایستا: جدول کلمات متقاطع

پویا: تاکسی خودکار ( چراغ قرمز شود )

نیمه پویا: با گذشت زمان محیط تغییر نمی کند ولی بر مقیاس کارایی عامل تأثیر می گذارد.

نیمه پویا: شطرنج زمان دار

➤ گسسته - پیوسته:

➤ اگر ادراکات عامل را بتوانیم با اعداد گسسته نمایش بدهیم محیط گسسته است در غیر این صورت پیوسته است.

➤ گسسته : جدول کلمات متقاطع، شطرنج

➤ پیوسته : تاکسی خودکار

تک عاملی - چند عاملی:

تنها یک عامل در محیط اثر می کند و سعی در پیشینه کردن مقیاس کارایی اش دارد.

انواع چند عاملی: همیاری و رقابتی

تک عاملی : جدول کلمات متقاطع، ربات قطعه بردار

چند عاملی : شطرنج، تاکسی خودکار

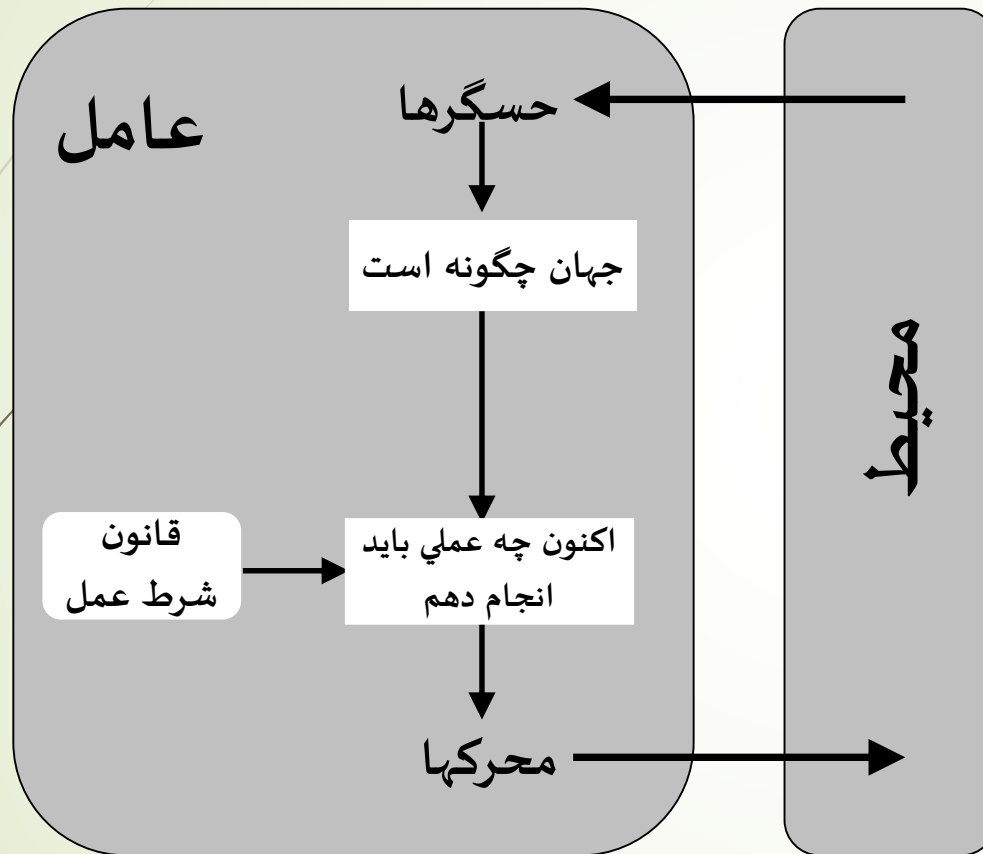


# ساختار عاملها

برنامه + معماری = عامل

کار هوش مصنوعی طراحی برنامه عامل است که تابع عامل را پیاده سازی میکند

# عاملهای واکنشی ساده

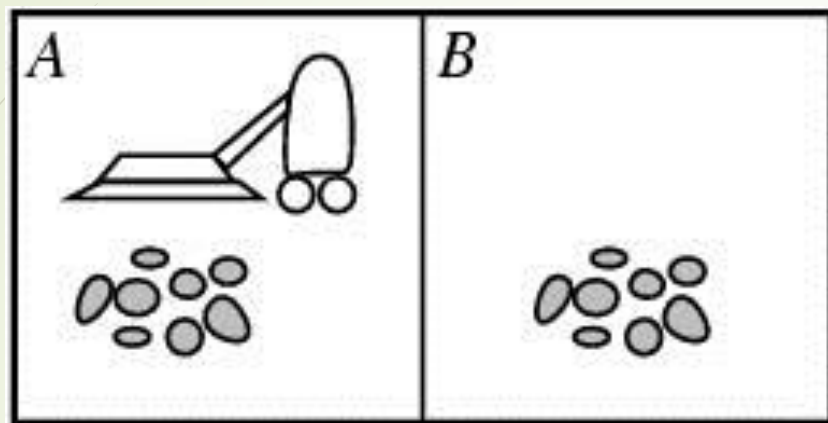


- این عاملها فعالیت را بر اساس درک فعلی و بدون در نظر گرفتن سابقه ادراک، انتخاب می کنند

- به خاطر حذف سابقه ادراک برنامه عامل در مقایسه با جدول آن بسیار کوچک است (جدول خیلی بزرگ ولی برنامه در مقابل آن کوچک)

- انتخاب فعالیت بر اساس یکسری قوانین موقعیت شرطی انجام م ی شود

## مثالی از عامل واکنشی ساده در دنیای جاروبرقی

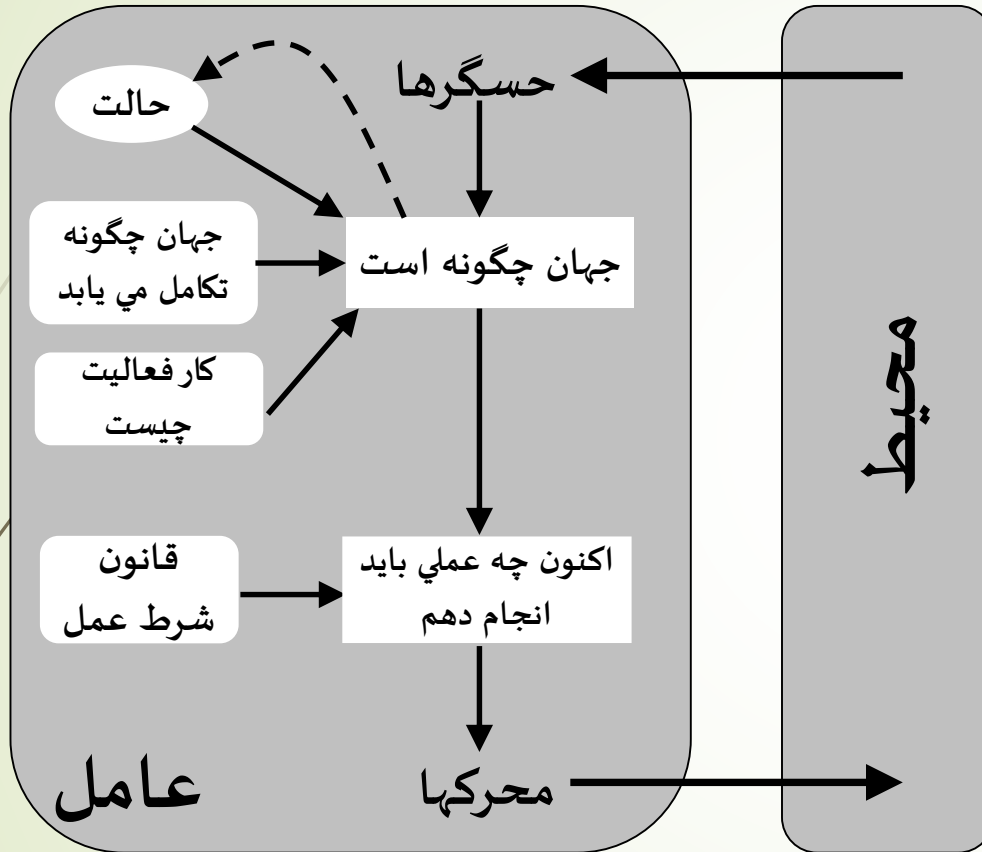


- تصمیم گیری آن بر اساس مکان فعلی و کثیف بودن آن مکان صورت می گیرد
- انتخاب فعالیت بر اساس موقعیت شرطی:  
If **dirty** then **suck**

```
function REFLEX-VACUUM-AGENT ([location, status])  
  return an action  
    if status == Dirty then return Suck  
    else if location == A then return Right  
    else if location == B then return Left
```

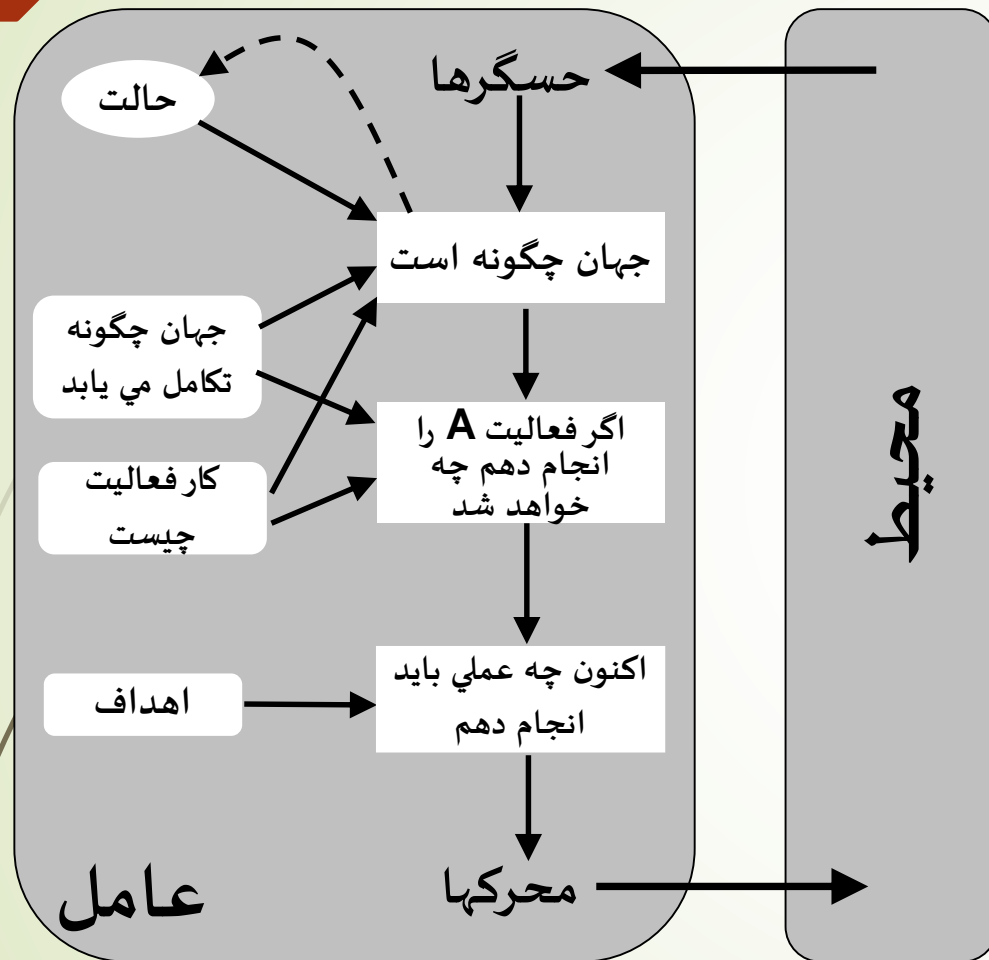
T

# عوامل‌های واکنشی مدل گرا



- استفاده از دانش "چگونگی عملکرد جهان" که مدل نام دارد
- عامل بخشی از دنیایی را که فعلا می بیند ردیابی می کند
- عامل باید حالت داخلی را ذخیره کند که به سابقه ادراک بستگی دارد
- در هر وضعیت، عامل می تواند توصیف جدیدی از جهان را کسب کند

# عوامل‌های هدف‌گرا



- این عامل علاوه بر توصیف حالت فعلی، برای انتخاب موقعیت مطلوب نیازمند اطلاعات هدف نیز می باشد

- جست و جو و برنامه ریزی، دنباله ای از فعالیت ها را برای رسیدن عامل به هدف، پیدا می کند

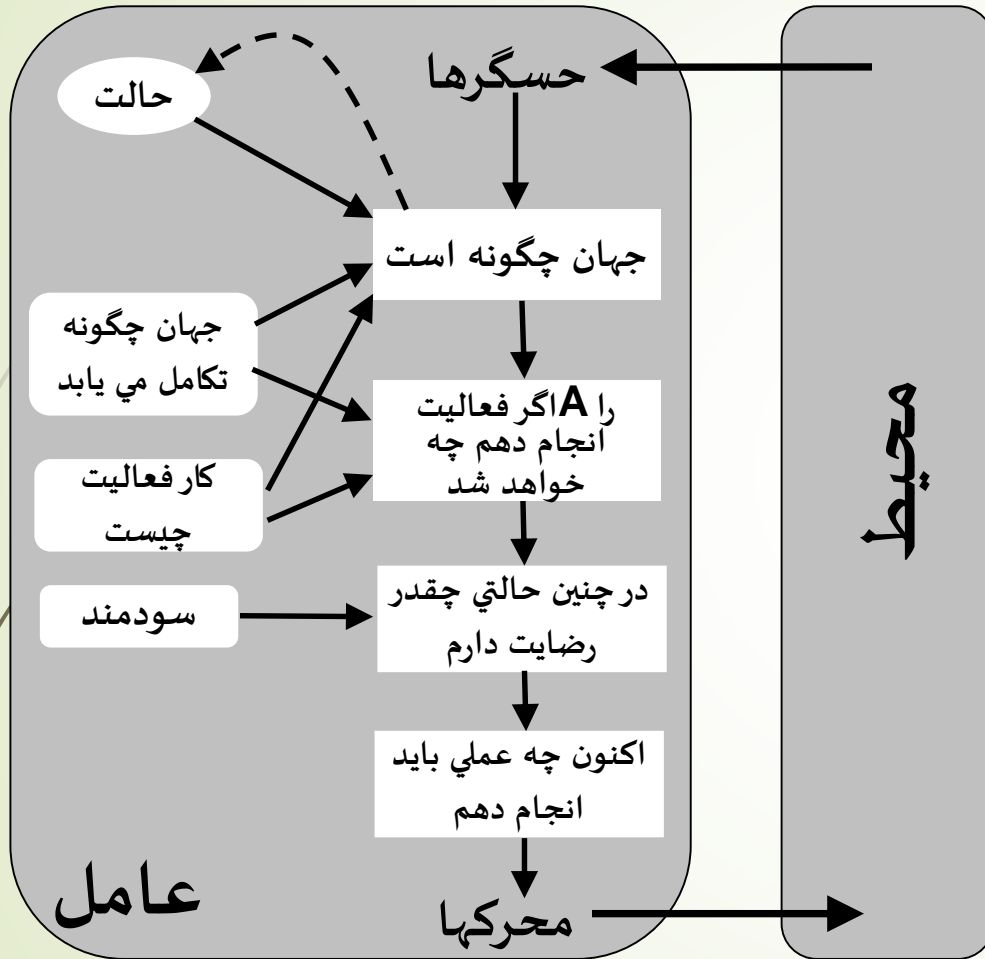
- این نوع تصمیم گیری همواره آینده را در نظر دارد و با قوانین شرط عمل تفاوت دارد

- این نوع عامل کارایی چندانی ندارد، اما قابلیت انعطاف بیشتری دارد

## تفاوت عامل‌های واکنشی و هدف‌گرا:

۱. برای عامل واکنشی ما مجبور به دوباره نویسی تعداد زیادی قوانین شرط – عمل خواهیم بود.
۲. عامل هدف‌گرا نسبت به رسیدن به مقاصد متفاوت انعطاف پذیر است.
۳. به سادگی با تعیین یک هدف تازه، می‌توانیم عامل هدف‌گرا را به رفتار تازه برسانیم.

# عوامل‌های سودمند



این عامل برای اهداف مشخص، راه های مختلفی دارد، که راه حل بهتر برای عامل سودمندتر است.

تابع سودمندی، حالت یا دنباله ای از حالتها را به یک عدد حقیقی نگاشت می کند که درجه رضایت را توصیف میکند.

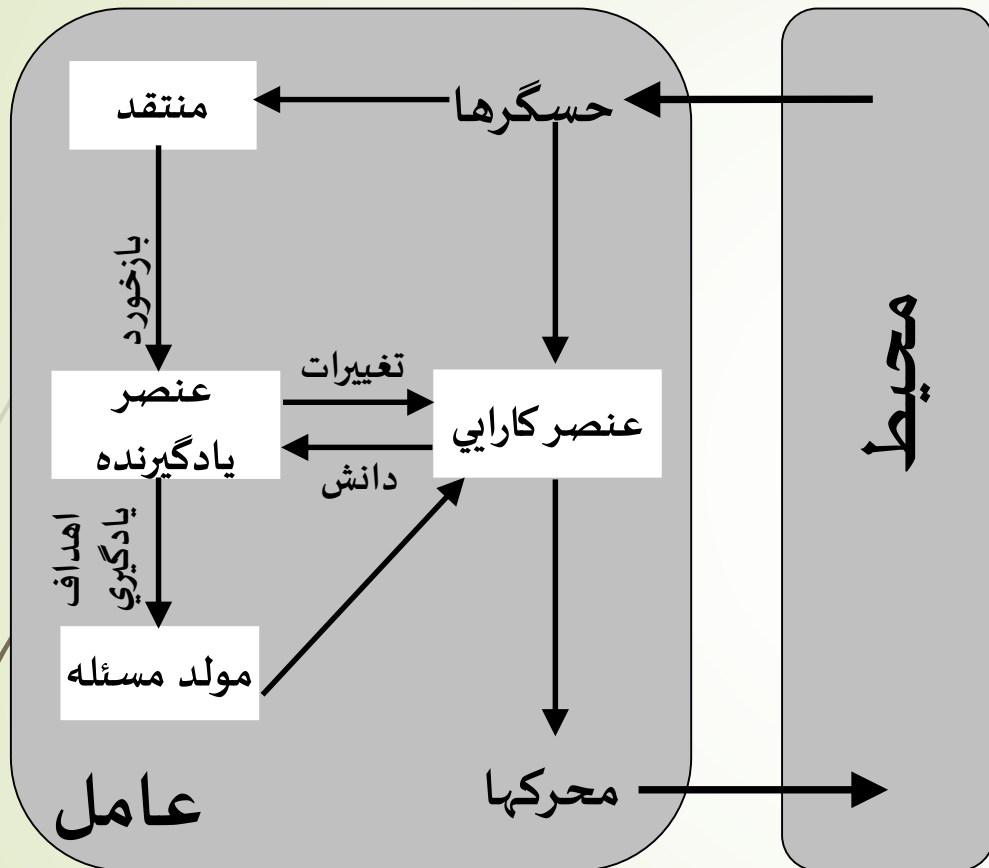
وقتی اهداف متضاد باشند، بعضی از آنها برآورده می شوند

اگر هیچیک از اهداف به طور قطعی قابل حصول نباشند، احتمال موفقیت با اهمیت هدف مقایسه می شود



# عوامل‌های یادگیرنده

استاندارد کارایی



- عنصر یادگیرنده مسئول ایجاد بهبودها
- عنصر کارایی مسئول انتخاب فعالیت‌های خارجی
- منتقد مشخص می‌کند که یادگیرنده با توجه به استانداردهای کارایی چگونه عمل می‌کند
- مولد مسئله مسئول پیشنهاد فعالیت‌هایی است که منجر به تجربیات آموزنده جدیدی می‌شود