

هوش مصنوعی

1

فصل دوم عاملهای هوشمند

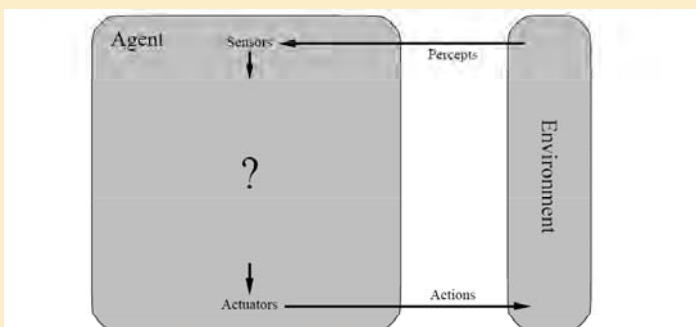
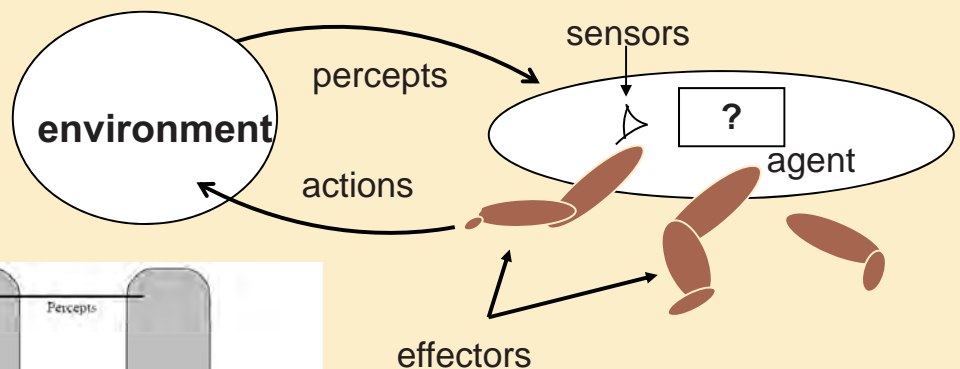
دانشگاه پیام نور شهرکرد
مدرس : ایمان مختاری فرد
۱۳۸۸

1388

عامل ها و محیط

2

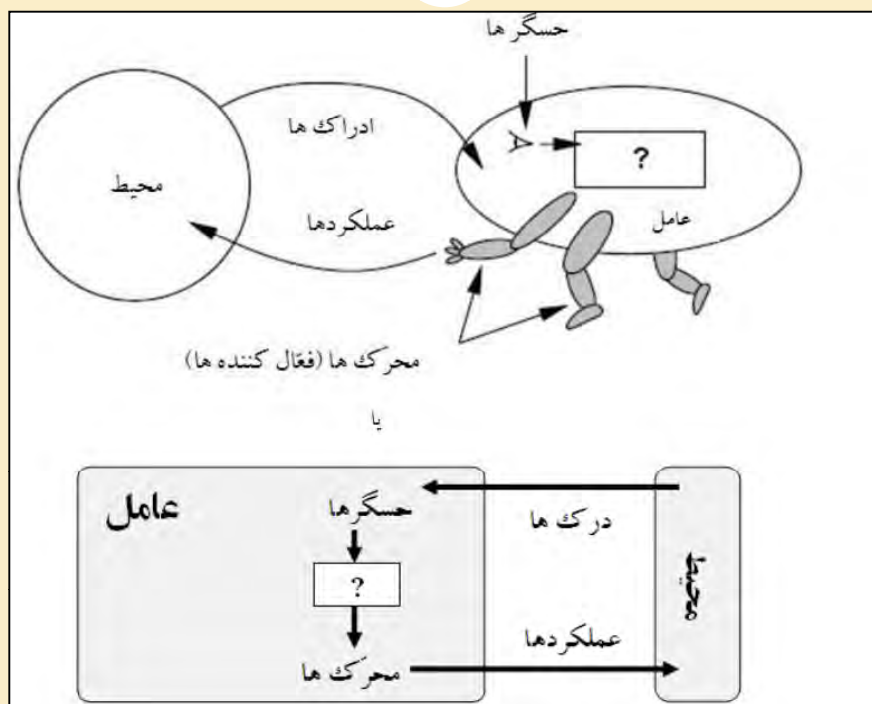
- **عامل** هر چیزی است که قادر است **محیط** خود را از طریق **حسگرها** درک کند و از طریق **اقدام گرها** در آن محیط عمل نماید.



1388

عامل ها و محیط

3



1388

مثال

4

- عامل انسانی:
 - حسگرها:
 - چشم، گوش و اعضای حواس پنجگانه
 - اقدام گرها:
 - دست، پا و دهان
- عامل نرم افزاری:
 - حسگرها:
 - محتویات فایل و ورودی های صفحه کلید و ماوس
 - اقدام گرها:
 - نوشتن در فایل و مانیتور

1388

ادراک و رشته ادراکات

5

- **ادراک (یافته)** : ورودی های ادراکی عامل در هر لحظه
- **رشته ادراکات (یافته ها)** : سابقه کامل هر چیزی است که عامل تاکنون ادراک کرده است.
- نکته : اقدام انتخابی عامل بر اساس رشته ادراکات (یافته ها) است.

1388

تابع عامل

6

- رفتار عامل توسط **تابع عامل** توصیف می شود که هر **رشته ادراکات (یافته ها)** را به یک **اقدام** نگاشت می کند.

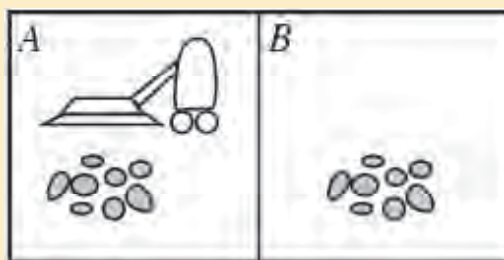
$$f : P^* \rightarrow A$$

- 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.

1388

مثال: عامل جاروبرقی

7



محیط: مربع A و B

ادراکات (یافته ها): موقعیت و تمیزی یا کثیفی آن [A, Dirty]

اقدامات: حرکت به راست، حرکت به چپ، مکش، هیچ عمل

1388

مثال: جدول تابع عامل جاروبرقی

8

رشته ادراکات	اقدام
[A,Clean]	Right
[A, Dirty]	Suck
[B, Clean]	Left
[B, Dirty]	Suck
[A, Clean],[A, Clean]	Right
[A, Clean],[A, Dirty]	Suck
...	...

1388

عامل عقلانی و مقیاس کارایی

9

- **عامل عقلانی:** عاملی است که **کار درست** انجام می دهد.
- **کار درست:** کاری است که موجب بیشترین **موفقیت** عامل می شود.
- **نکته:** باید بتوانیم این **موفقیت** را اندازه گیری کنیم با استفاده از:
- **مقیاس کارایی:** معیار **موفقیت** رفتار عامل

1388

عامل عقلانی و مقیاس کارایی

10

- **رفتار موفق:** وقتی عاملی در محیطی قرار می گیرد، بر اساس ادراکات (یافته های) خود، اقداماتی را انجام می دهد. این دنباله از اقدامات موجب تغییر حالت محیط می شود، اگر این دنباله مطلوب باشد، عامل به خوبی عمل کرده است.
- برای جaro و برقی مقیاس کارایی: تمیز کردن کف
- **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 یا عامل همه چیز دان (Omni science)
نتایج واقعی فعالیت خود را میداند و میتواند بر اساس آن عمل کند

1388

زمان انجام محاسبات تابع عامل برای عاملهای موفق:

- برخی محاسبات توسط طراح انجام می شود
- برخی محاسبات زمان تفکر به اقدام بعدی به دست می آیند
- استفاده از تجربیات قبلی

عامل خود مختار (Autonomy)

نقص دانش قبلی خود را با یادگیری میتواند جبران کند، در صورت نبود تجربه انجام اقدامات تصادفاتی صورت می گیرد

عناصر موجود در یک محیط کاری (PEAS)

PEAS: Performance measure, Environment, Actuators, Sensors

اولین گام در ساخت عمل هوشمند ، آشنایی با محیطی است که در آن قرار دارد

Performance measure معیار کارایی: اهداف و مواردی که عامل هوشمند دوست دارد به آنها برسد

Environment محیط: افراد و اشیا و چیزهایی که عامل با آنها سر و کار دارد

Actuators اقدام گر ها عملیاتی که عامل هوشمند باید انجام دهد

Sensors حس گر ها ورودی ها که جهت ادراک عامل هوشمند به کار می روند

مثال : تاکسی خودکار

• مقیاس کارایی:

- امنیت، سرعت، رعایت قانون، سهولت مسافرت، سود حداکثر

• محیط:

- جاده ها، عابرین پیاده، مسافران

• اقدام گر ها:

- فرمان، گاز، ترمز، چراغ، بوق

• حس گر ها:

- دوربین، مکان یاب، سرعت سنج، شتاب سنج، حسگر صوتی

ویژگی های محیط کار

13

• کاملاً رویت پذیر – نیمه رویت 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 رویت پذیر : شطرنج، جدول کلمات متقاطع
- نیمه رویت پذیر : تاکسی خودکار، ربات قطعه بردار، جاروبرقی

• قطعی – اتفاقی:

- اگر حالت بعدی محیط کاملاً توسط حالت فعلی و اقدامی که عامل در حال انجام آن است، تعیین شود. محیط قطعی است ؛ ممکن است محیطهای نیمه رویت پذیر اتفاقی باشند چون اطلاعی از نتیجه عمل خود ندارند
- راهبردی : محیط به جز برای اقدامات عامل های دیگر قطعی است.
- قطعی : جارو برقی، جدول کلمات متقاطع
- اتفاقی : تاکسی خودکار،
- راهبردی : شطرنج زمان دار

1388

ویژگی های محیط کار

14

• مرحله ای – ترتیبی:

- در مرحله ای رویداد بعدی به اقدامات رویداد قبلی بستگی ندارد. به عبارت دیگر انتخاب اقدام در هر مرحله، تنها به خود همین مرحله بستگی دارد.
- مرحله ای : ربات قطعه بردار
- ترتیبی : شطرنج، تاکسی خودکار، جدول کلمات متقاطع

• ایستا – پویا:

- ایستا : محیط در طول عمر عامل، تغییر نکند.
- نیمه پویا : با گذشت زمان محیط تغییر نمی مند ولی بر امتیاز کارایی عامل تاثیر می گذارد.
- ایستا : جدول کلمات متقاطع
- پویا : تاکسی خودکار
- نیمه پویا : شطرنج زمان دار

1388

ویژگی های محیط کار

15

• گسسته – پیوسته:

- در حالت گسسته ادراکات و اقدامات عامل دارای چند حالت مجزای متناهی است.
- **گسسته** : جدول کلمات متقاطع، شطرنج
- **پیوسته** : تاکسی خودکار (مثلا ادراک سرعت پیوسته است)

• تک عاملی – چند عاملی:

- تنها یک عامل در محیط اثر می کند و سعی در بیشینه کردن مقیاس کارایی اش دارد.
- انواع چند عاملی: همیاری و رقابتی
- **تک عاملی** : جدول کلمات متقاطع، ربات قطعه بردار
- **چند عاملی** : شطرنج، تاکسی خودکار

1388

مثالهایی از محیط کار و ویژگی های آنها

16

محیط کار	رؤیت پذیر	قطعی	مرحله ای	ایستا	گسسته	عاملها
جدول کلمات متقاطع شطرنج زماندار	کاملاً کاملاً	قطعی راهبردی	ترتیبی ترتیبی	ایستا نیمه پویا	گسسته گسسته	تک عاملی چند عاملی
پوکر تخته نرد	نیمه کاملاً	اتفاقی اتفاقی	ترتیبی ترتیبی	ایستا ایستا	گسسته گسسته	چند عاملی چند عاملی
رانندگی تاکسی تشخیص پزشکی	نیمه نیمه	اتفاقی اتفاقی	ترتیبی ترتیبی	پویا پویا	پیوسته پیوسته	چند عاملی تک عاملی
تحلیل تصاویر روبات قطعه بردار	کاملاً نیمه	قطعی اتفاقی	مرحله ای مرحله ای	نیمه پویا پویا	پیوسته پیوسته	تک عاملی تک عاملی
کنترلگر پالایشگاه معلم انگلیسی محاوره ای	نیمه نیمه	اتفاقی اتفاقی	ترتیبی ترتیبی	پویا پویا	پیوسته گسسته	تک عاملی چند عاملی

1388

• ساختار عامل:

وظیفه هوش مصنوعی طراحی برنامه عامل است؛ این طراحی شامل تابعی است که نگاشت عامل از ادراک به عملیات را پیاده سازی می‌کند.
معماری: فرض می‌کنیم برنامه عامل بر روی نوعی ابزار محاسبه‌گر شامل حسگرها و اقدامگرها اجرا می‌گردد که آن را معماری می‌نامیم. برنامه عامل، باید توسط معماری قابل پذیرش و اجرا باشد.

• تابع عامل (یادآوری) برنامه + معماری = عامل

رفتار عامل توسط تابع عامل توصیف میشود که هر دنباله ادراک را به یک فعالیت نقش میکند.

• برنامه عامل

ادراک فعلی را به عنوان ورودی از حسگرها دریافت می‌کند و یک اقدام را به اقدامگرها بر می‌گرداند و برای تحقق تابع عامل استفاده می‌شوند

• انواع عامل:

- واکنشی ساده
- واکنشی مبتنی بر مدل
- مبتنی بر هدف
- مبتنی بر سودمندی

مبتنی بر جدول (فقط یک راهکار)

در این عاملها، ادراک فعلی به برنامه داده می‌شود، برنامه آن را به دامنه ادراکات اضافه می‌کند و سپس طبق دامنه ادراکات و جدول تصمیمات عمل خاصی را انتخاب می‌کند، این عاملها محکوم به شکستند چراکه ممکن است به ازای دامنه ادراکات عملیات موجود باشد که در آنصورت جدول بزرگی ایجاد می‌شود

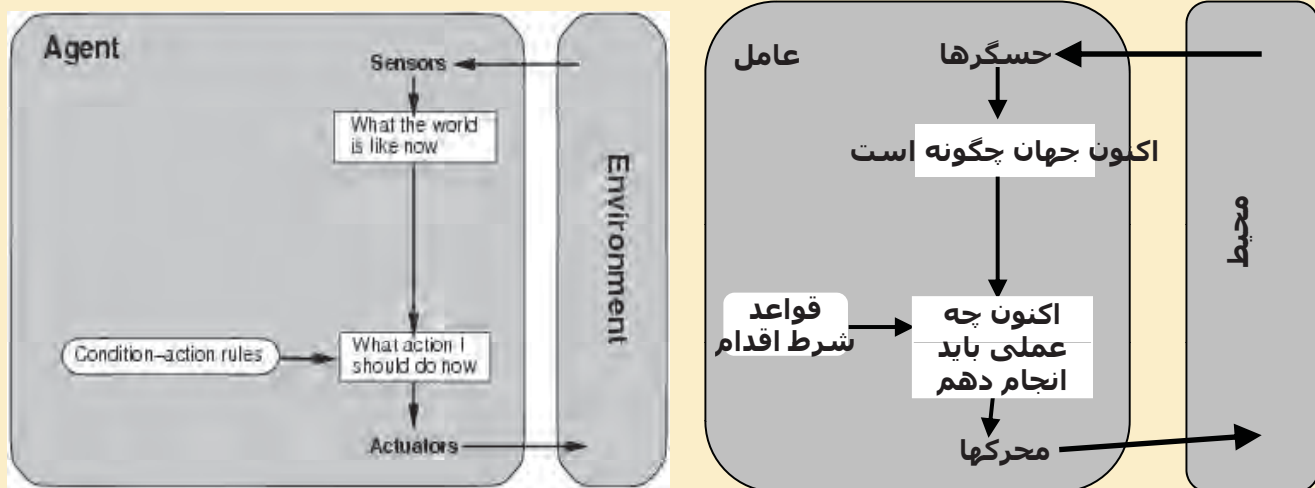
معایب

- ۱- هیچ عامل فیزیکی قدرت ذخیره سازی این جدول را ندارد ۲- ساختن جدول به زمان زیادی نیاز دارد
- ۳- عدم یادگیری (خودکار بودن)
- ۴- سختی چگونگی پرکردن جدول

عامل واکنشی ساده

19

- این عامل اقدامات را بر اساس ادراک فعلی و بدون در نظر گرفتن رشته ادراکات، انتخاب می کنند.
- بر اساس قواعد شرط-اقدام عمل می کند
- مانند عامل جاروبرقی



1388

... عامل واکنشی ساده

20

- یک عامل واکنشی ساده برای محیط دو حالتی جاروبرقی:

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
    
```

- یک عامل واکنشی ساده :

function SIMPLE-REFLEX-AGENT(percept) **returns** an action

static: rules, a set of condition-action rules

```

state ← INTERPRET-INPUT(percept)
rule ← RULE-MATCH(state, rules)
action ← RULE-ACTION[rule]
return action
    
```

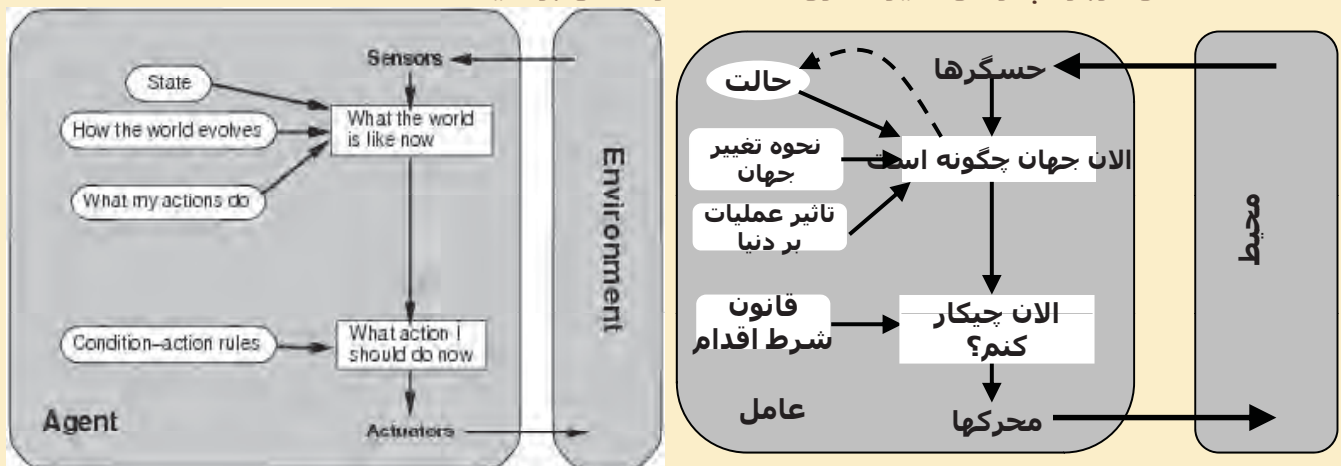
1388

عامل واکنشی مبتنی بر مدل

(21)

- عامل **حالت داخلی** را ذخیره می کند که به **رشته ادراکات** بستگی دارد.
- **مدل** : دانش در مورد **چگونگی عملکرد دنیا**، **مدل دنیا** نام دارد.
- **چگونگی عملکرد دنیا** :

- اطلاعاتی در مورد چگونگی تغییر دنیا مستقل از عامل
- اطلاعاتی درباره چگونگی تاثیر گذاری اقدامات خود عامل بر دنیا



1388

... عامل واکنشی مبتنی بر مدل

(22)

```

function REFLEX-AGENT-WITH-STATE(percept) returns an action
    static: state, a description of the current world state
             rules, a set of condition–action rules
             action, the most recent action, initially none

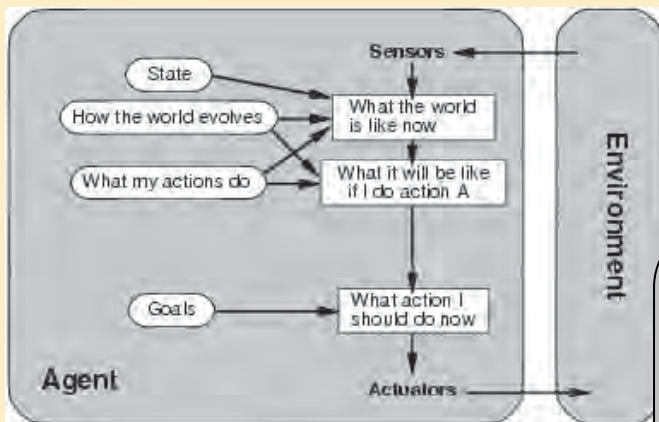
    state ← UPDATE-STATE(state, action, percept)
    rule ← RULE-MATCH(state, rules)
    action ← RULE-ACTION[rule]
    return action
    
```

1388

عامل مبتنی بر هدف

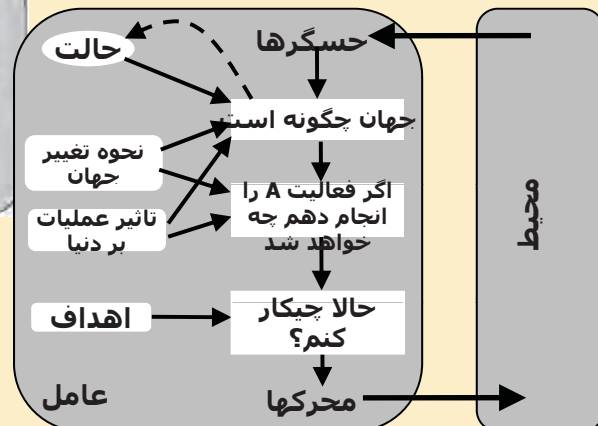
(23)

- عامل علاوه بر **حالت فعلی**، به **اطلاعات هدف** که **موقعیت مطلوب** را توصیف می کند دسترسی دارد.



• قوانیت شرط/اقدام نداردو بایست هدف مورد ارزیابی قرار گیرد

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



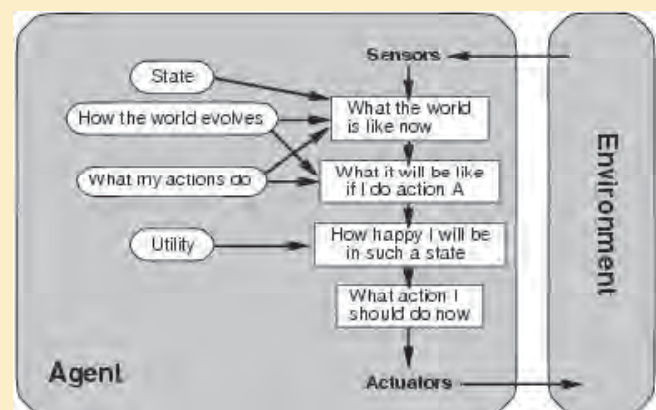
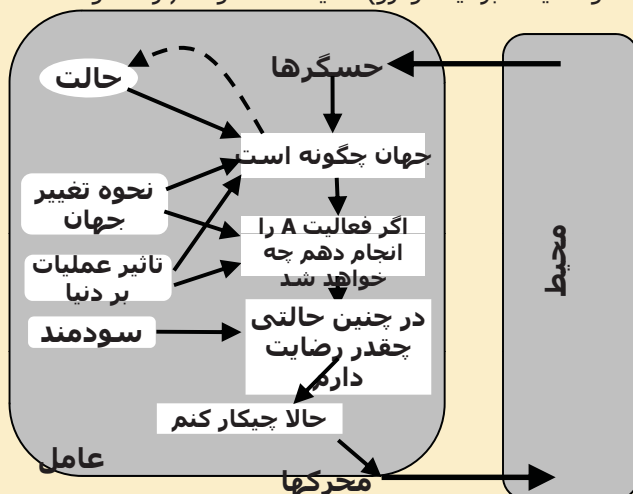
1388

عامل مبتنی بر سودمندی

(24)

- چندین **دنباله فعالیت** وجود دارد که می تواند عامل را به هدف برساند، که لزوما این راه های رسیدن به هدف از لحاظ کارایی یکسان نیستند.
- دنباله ای از فعالیت ها را انتخاب می کنیم که با **سودمندی** بیشتر به هدف برسند.

می توان از تابع سودمندی که از یک حالت یک عدد حقیقی بدست می آورد استفاده کرد تابع سودمندی هم زمان مغایرت و عدم امکان برای رسیدن به چند هدف (سرعت و امنیت برای خودرو) مفید است و هم زمان و هم زمانی که چندین هدف ممکن وجود دارد



1388

- **عنصر کارایی :** مسئول انتخاب اقدامات بیرونی است، یعنی از ادراکات استفاده کرده در مورد اقدامات تصمیم می گیرد.
- **یادگیری** به عامل اجازه می دهد که در آغاز، در محیط های ناشناخته عمل کرده قابلیت های بیشتری را کسب کند.
- **منتقد:** به عنصر یادگیرنده می گوید که عامل با توجه به استاندارد کارایی چگونه عمل می کند.
- **عنصر یادگیرنده :** مسئول ایجاد بهبودها ست و بازخور منتقد را در مورد چگونگی عملکرد عامل دریافت می کند و مشخص می کند که چگونه عنصر کارایی باید اصلاح شود تا در آینده بهتر عمل کند.
- **مولد مساله :** مسئول پیشنهاد اقداماتی است که منجر به تجربیات آموزنده ی جدیدی می شود.

