

هوش مصنوعی چیست؟

به توانایی فکر کردن و یادگرفتن یک برنامه ی کامپیوتری یا ماشین ، هوش مصنوعی می گویند

اجزای عامل را بیان کنید.

اجزای عامل

سنسور (Sensor) : وظیفه ادراک محیط را بر عهده دارد (Percept)  
عملگر (Actuator) : وظیفه ی انجام اعمال بر روی محیط (Action)

اجزای مساله هشت-وزیر را مشخص کنید(حالتها-تابع پسین-تست هدف).

۸ وزیر

- حالت شروع : صفحه ی خالی
- حالات : جایگشت های مختلف چینش
- اعمال : { اضافه نمودن وزیر در جای مناسب }
- آزمون هدف : ۸ وزیر بدون تهدید یکدیگر بر روی صفحه ی شطرنج
- هزینه ی مسیر : زمان اجرا

ادراکات چیست؟

به ورودی های دریافت شده توسط عامل ادراکات گفته می شود .

یادگیری چیست؟ یادگیری چه تاثیری بر روی عامل دارد؟

یادگیری قابلیت خودکار بهبود یافتن عامل توسط تجربه های خودش است .  
فرآیند یادگیری با یافتن الگویی در داده های دریافتی انجام می شود و تصمیم گیری های آینده ی عامل را بهبود می بخشد  
یادگیری باعث پیش بینی ها و تصمیم گیری هایی توسط عامل می شود که به طور مستقیم بر روی عامل برنامه ریزی نشده است

الگوریتم های جستجوی BFS - DFS را شرح دهید.

الگوریتم BFS :

در این الگوریتم ابتدا نود ریشه بسط داده می شود ، سپس همه ی نود های فرزند ریشه بسط داده می شوند و سپس فرزندان آنها سطر به سطر بسط داده می شود .  
در این الگوریتم ابتدا تمامی نود ها در عمق  $d$  و سپس همه ی نودها در عمق  $d+1$  بسط داده می شوند .

الگوریتم DFS :

در این الگوریتم نودی که عمق بیشتری داشته باشد گسترش پیدا می کند ، اگر عمق گره ها یکی باشد ، گره ای که زودتر تولید شده گسترش پیدا می کند .

انواع عامل از لحاظ برنامه را بیان کنید.

چهار نوع عامل عبارتند از :

- عامل واکنشی ساده (Simple Reflex)
- عامل واکنشی مبتنی بر مدل (Model Based Reflex)
- عامل مبتنی بر هدف (Goal Based)
- عامل مبتنی بر سودمندی (Utility Based)
- عامل های یادگیرنده (Learning Agents)

عامل های واکنشی ساده (Simple Reflex) :  
دارای جدول جستجوی ساده هستند . در آنها تعدادی از وضعیت ها می توانند توسط قانون های شرط - عملکرد خلاصه شوند . پیاده سازی این نوع عامل ها آسان می باشد ولی دارای کاربرد کمی می باشند

عامل های واکنشی مبتنی بر مدل (Reflex Based Model) :  
اطلاعات عامل به تنهایی در مورد محیط های نسبتاً مشاهده پذیر کافی نیستند ، لازم است که جریان تغییرات جهان را نیز نگهداری نماییم ( حافظه یا مدل )

عامل های هدفمند ( مبتنی بر هدف ) (Goal Based Agents) :  
در اینگونه عامل ها وضعیت و عملکرد ها نمی گویند که کجا برویم . از قوانین یکسان برای اهداف مختلف استفاده می نماید .

عوامل مبتنی بر سودمندی (Utility Based Agents) :  
مانند عوامل مبتنی بر هدف است و تفاوت آن در بررسی وضعیت به جای هدف ، رضایت کار را بررسی می کند و کار را بر اساس رضایت بیشتر انجام می دهد .

تابع عامل چیست؟

تابع عامل ادراکات را از محیط دریافت کرده و به خروجی تبدیل می کند که با استفاده از عملگرها بر محیط اعمال می شود .

تفاوت الگوریتم BFS و UCS چیست؟

الگوریتم BFS :

در این الگوریتم ابتدا نود ریشه بسط داده می شود ، سپس همه ی نود های بسط داده شده توسط ریشه بسط داده می شوند و سپس فرزندان آنها سطر به سطر بسط داده می شود .  
در این الگوریتم ابتدا تمامی نود ها در عمق  $d$  و سپس همه ی نودها در عمق  $d+1$  بسط داده می شوند .

الگوریتم UCS :

در این الگوریتم نود با کمترین هزینه بسط داده می شود .

تفاوت محیط گسسته و پیوسته چیست؟ مثال بزنید.

- محیط های گسسته (Discrete)  
اگر در یک محیط تعداد اعمال محدود باشد و بتوان آنها را به طور مشخص تعریف کرد ،  
محیط گسسته خواهد بود
- محیط های پیوسته (Continuous) اگر در یک محیط تعداد اعمال نامحدود باشد و نتوان  
آنها را به طور مشخص تعریف کرد ، محیط پیوسته خواهد بود

خصوصیات الگوریتم های جستجوی محلی چیست؟

- الگوریتم های جستجوی محلی با استفاده از حالت فعلی عمل می کنند .
- مسیر هایی که در جستجو برای رسیدن به هدف در پیش گرفته می شوند . در حافظه نگهداری  
نمی شوند .
- در این الگوریتم ها حافظه ی زیادی نیاز ندارد .

در چه شرایطی استفاده از الگوریتم های جستجوی محلی بهتر است.

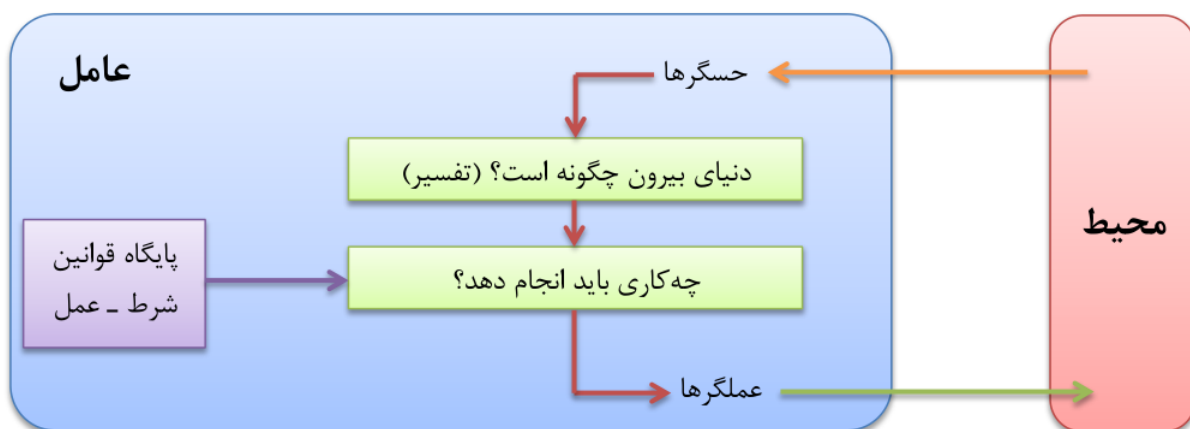
- در مسائلی که مسیر رسیدن به هدف مهم نباشد و فقط حالت نهایی مهم باشد ، استفاده از  
الگوریتم های جستجوی محلی بهتر است .

## عامل چیست؟

هر عاملی با محیط اطراف خود در ارتباط است و این عامل محیط اطراف خود را از طریق حسگرها درک کند و از طریق عملگرها در آن محیط اقدام کند و تاثیر می گذارد .

ساختار عامل واکنشی ساده را رسم کنید.

عامل های واکنشی ساده دارای جدول جستجوی آسان هستند و تعداد وضعیت ها در آنها می توانند توسط قانون شرط-عملکرد خلاصه شوند



## عامل خودمختار چیست؟

عامل های خود مختار :

عاملی خودمختار است که اکشن های آن بر اساس ادراکاتش اجرا شود .  
خود مختاری وقتی که اکشن ها توسط ما به عملگر ها داده شوند از درجه ی پایین تری برخوردار است .  
عاملی که بر اساس یادگیری خود عمل می کند درجه ی خود مختاری بالاتری دارد .

عامل عقلانی چیست؟

عامل که بر اساس اطلاعاتی که از سنسور دریافت می کند و اعمالی که می تواند انجام دهد و دانش داخلی اش همواره بتواند کاری را انجام دهد که در راه رسیدن به هدف بیشترین موفقیت را کسب کند .

عقلانیت در یک عامل به چه چیزهایی بستگی دارد؟

برای دستیابی به عقلانیت چهار فاکتور زیر باید به درستی تعریف شود :

۱. معیار کارایی

۲. دانش اولیه محیطی

۳. اعمال

۴. رشته ادراکات

What is rational at any given time depends on four things:

1. The **performance measure** that defines the criterion of success.
2. The agent's prior **knowledge of the environment**.
3. The **actions** that the agent can perform.
4. The agent's **percept sequence** to date.

قابلیتهای مورد نیاز سیستم تورینگ را بیان کنید.

آزمون تورینگ به این صورت انجام می‌گیرد که یک شخص به عنوان آزمایشگر، با یک ماشین و یک انسان به گفتگو می‌نشیند، و سعی در تشخیص ماشین از انسان دارد. در صورتی که ماشین بتواند قاضی را به گونه‌ای بفریبد که در قضاوت خود دچار اشتباه شود، توانسته است آزمون را با موفقیت پشت سر بگذارد. برای اینکه تمرکز آزمون بر روی هوشمندی ماشین باشد، و نه توانایی آن در تقلید صدای انسان، مکالمه تنها از طریق متن و صفحه کلید و نمایشگر کامپیوتر صورت می‌گیرد.

• پردازش زبان طبیعی

• بازنمایی دانش

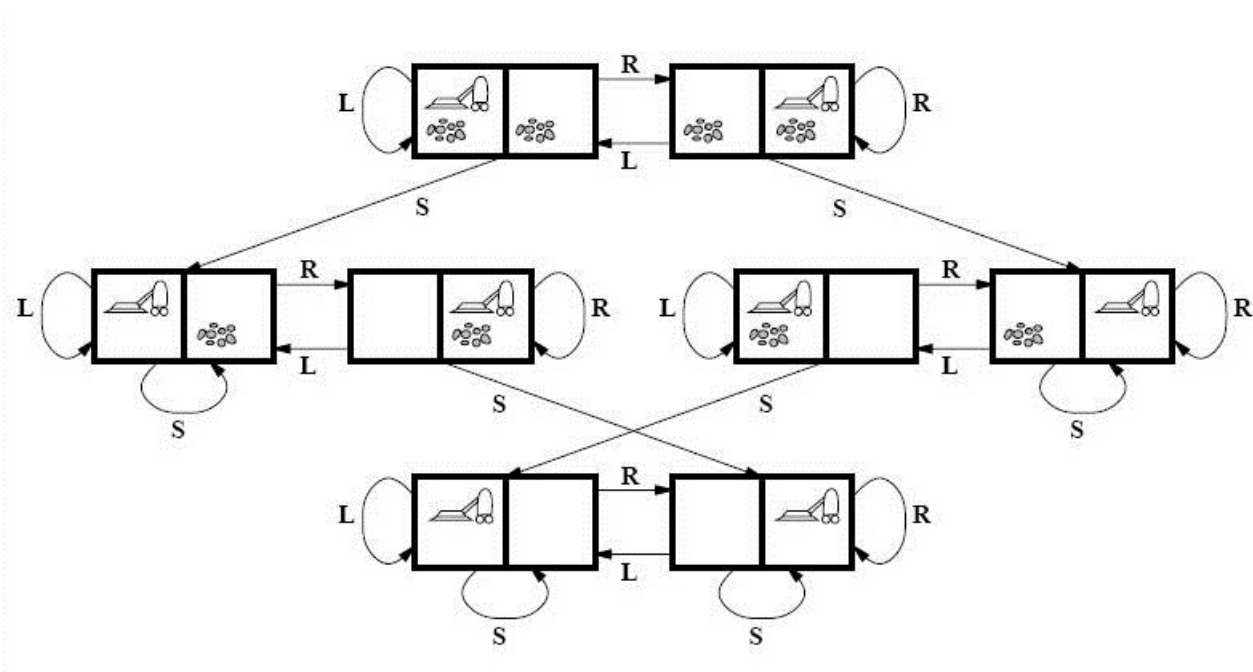
• استدلال خودکار

• یادگیری ماشینی

- **natural language processing** to enable it to communicate successfully in English
- **knowledge representation** to store what it knows or hears
- **automated reasoning** to use the stored information to answer questions and to draw new conclusions
- **machine learning** to adapt to new circumstances and to detect and extrapolate patterns.



گراف فضای حالت برای مساله جاروبرقی در فضای  $1 \times 2$  را رسم کنید.



معیارهای ارزیابی کارایی الگوریتم های جستجو را بیان کنید.

برای بررسی الگوریتم های جستجو ۴ معیار تعریف می شود :

کامل بودن (Completeness) :

اگر مسئله ای دارای جواب باشد و الگوریتم جستجوی مورد نظر همیشه بتواند آنرا پیدا کند به آن الگوریتم کامل می گوییم .

بهینه بودن (Optimality) :

اگر در مسئله ای بیش از یک مسیر به جواب وجود داشته باشد و یا دو جواب متفاوت وجود داشته باشد . الگوریتمی بهتر است که هزینه ی مسیری کمتری داشته باشد .

پیچیدگی زمانی (Time Complexity) :

تعداد گره های تولید شده تا رسیدن به جواب ، پیچیدگی زمانی در نظر گرفته می شود .

پیچیدگی مکانی (Space Complexity) :

میزان حافظه ی مورد نیاز برای رسیدن به جواب .

منظور از کامل بودن یک الگوریتم جستجو چیست؟

اگر مسئله ای دارای جواب باشد و الگوریتم جستجوی مورد نظر همیشه بتواند آنرا پیدا کند ، به آن الگوریتم ، الگوریتم کامل می گویند .

منظور از محیط پویا چیست؟ مثال بزنید.

اگر در مدت سنجش محیط توسط عامل و اتخاذ تصمیم لازم ، محیط هیچ تغییری نکند ، آنگاه محیط ایستا است . در غیر این صورت محیط پویا است .  
محیط های نیمه پویا :  
محیط ذاتاً ایستا است اما با گذشت زمان معیار کارایی عامل تغییر پیدا کند . مثال : بازی شطرنج با ساعت .

منظور از محیط قطعی چیست؟ مثال بزنید.

اگر در یک محیط حالت فعلی مشخص باشد ، با مشخص شدن عملی که می خواهیم انجام دهیم ، حالت بعدی محیط به صورت قطع معین خواهد شد ، به این محیط ، محیط قطعی یا معین گویند .

یا

قطعی (Deterministic) : حالت بعدی مساله از روی وضعیت فعلی و عملی که می خواهیم انجام دهیم قابل شناسایی باشد .

منظور از جستجوی ناآگاهانه چیست؟

الگوریتم جستجوی ناآگاهانه به غیر از صورت مسئله ، هیچ گونه اطلاعات دیگری در رابطه با مسئله در اختیار ندارد .

نکته کلیدی الگوریتم های جستجوی آگاهانه چیست؟

الگوریتم های جستجوی آگاهانه علاوه بر صورت مسئله ، اطلاعات بیشتری در رابطه با مسئله دارد .  
نگرش کلی جستجو های آگاهانه انتخاب اولین-بهترین (Best-First) بر اساس تابع ارزیابی است .

نکته ی کلیدی الگوریتم های جستجو ی آگاهانه استفاده از تابع هیوریستیک می باشد .

تفاوت الگوریتم های جستجوی ناآگاهانه و آگاهانه چیست؟

**روش جستجو ناآگاهانه** روشی است که هیچ اطلاعات اضافی در باره ی نودهایی که قرار است بررسی کند نداشته باشد تا بتواند تصمیم بگیرد که ابتدا کدام نود را بررسی نماید  
**روش جستجوی آگاهانه** یا مکاشفه‌ای از دانش مسئله استفاده می‌کند و نودی را انتخاب می‌کند که شانس رسیدن به هدف در آن بیشتر باشد یا به نظر آید که به هدف نزدیک تر است . برای اینکه تخمین بزنیم که نود فرزند چقدر به هدف نزدیک تر است از تابع ارزیابی استفاده می‌کنیم. این تابع هزینه رسیدن به نود هدف را تخمین می‌زند و به عبارت دیگر میزان مفید بودن نود فعلی را بازمی‌گرداند.

سه روش از روشهای رسمی تولید heuristic را بنویسید. برای هر مورد یک مثال کوچک بزنید.

- روش تجزیه: در این روش ، مسئله به مسئله‌های کوچکتر شکسته می‌شود که حل آنها ساده‌تر است.
- روش استقرائی: در این نوع هیوریستیک‌ها سعی می‌شود راه‌حل به دست آمده برای مسئله در حالت ساده یا مقیاس کوچکتر، به مسئله اصلی تعمیم داده شود.
- روش تقلیل: در این روش ، هدف، کاهش فضای راه‌حل‌های ممکن برای مسئله است. باید توجه داشت که در این صورت به علت حذف بخش قابل توجهی از فضای حالت ممکن است بعضی از جواب‌های بهینه نیز از دست بروند و در نهایت جواب شبه بهینه به دست آید یا اصلاً جواب شبه بهینه‌ای برای مسئله پیدا نشود.
- روش سازنده: در این روش راه‌حل مسئله قدم به قدم و از صفر ساخته می‌شود. معمولاً راه‌حل‌های این دسته جزو الگوریتم‌های قطعی می‌باشند و به طور گسترده در بهینه‌سازی ترکیبیاتی استفاده می‌شوند.

در مورد الگوریتم‌های جستجوی (BFS- DFS- DLS- IDS) کدام یک کامل هستند و کدام یک کامل نیستند. دلیل خود را به طور واضح بیان نمایید.

الگوریتم BFS :

در این الگوریتم ابتدا نود ریشه بسط داده می شود ، سپس همه ی نود های فرزند ریشه بسط داده می شوند و سپس فرزندان آنها سطر به سطر بسط داده می شود .  
در این الگوریتم ابتدا تمامی نود ها در عمق  $d$  و سپس همه ی نودها در عمق  $d+1$  بسط داده می شوند .  
این الگوریتم کامل است چون جواب را پیدا می کند .

الگوریتم DFS :

در این الگوریتم نودی که عمق بیشتری داشته باشد گسترش پیدا می کند ، اگر عمق گره ها یکی باشد ، گره ای که زودتر تولید شده گسترش پیدا می کند .  
الگوریتم DFS فقط یک مسیر از نود ریشه تا برگ را بررسی می کند الگوریتم در صورتیکه زیر درخت سمت چپ عمق نامحدود داشته باشد و شامل هدف نباشد ، آنگاه این الگوریتم کامل نیست .

DLS :

جستجو با عمق محدود ، مشکل جستجو با عمق محدود را حل می کند .  
این جستجو ، درخت جستجو را از عمق  $L$  به بعد حذف می کند .  
در صورتی که عمق هدف از  $L$  بیشتر باشد الگوریتم کامل نیست .

الگوریتم IDS :

این الگوریتم کامل و بهینه است .