

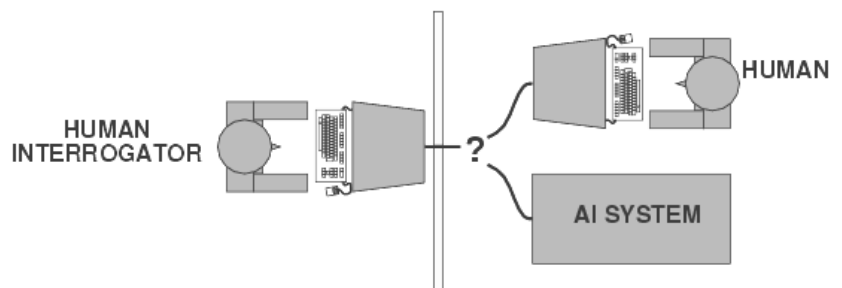
هوشمندی و عامل های هوشمند

پرسش: هوش چیست؟ هوشمندی به چه معناست؟ هوش طبیعی چیست؟ واژه مصنوعی در هوش مصنوعی به چه چیزی اشاره دارد؟ چرا هوش مصنوعی؟؟!!

چهار دیدگاه نسبت به سیستم های هوشمند (از دید راسل)

تفکر انسان گونه Cognitive modeling (e.g. GPS)	تفکر خردمندانه ($A \text{ is } B \text{ and } B \text{ is } C \implies A \text{ is } C$), Logic (e.g. Deep Blue)
رفتار انسان گونه (e.g. Turing test-1950)	رفتار خردمندانه A rational agent to achieve best or best expected outcomes (e.g. Robots)

آزمون تورینگ (Turing Test)



شکل ۱-۱: آزمون تورینگ؛ آزمونی برای هوشمندی (۱۹۵۰)

پرسش: آزمون تورینگ جامع (Total Turing Test) چیست و چه رابطه ای با آزمون تورینگ دارد؟

علوم مرتبط با هوش مصنوعی؛ هوش مصنوعی، دانشی است میان رشته ای؟؟؟؟

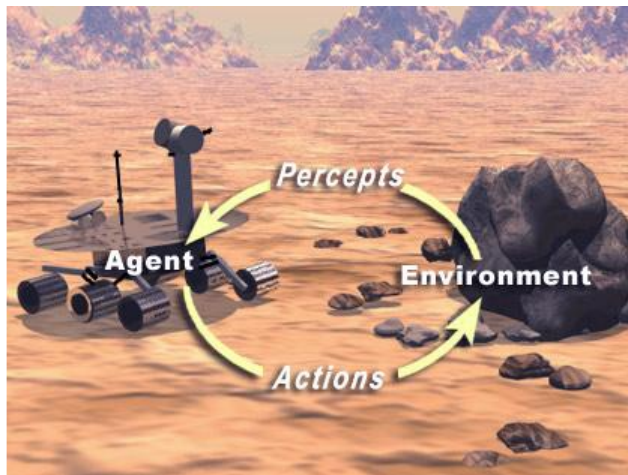
روان شناسی Phenomena of perception and motor control, experimental techniques	فلسفه Logic, methods of reasoning, mind as physical system foundations of learning, language, rationality
مهندسی کامپیوتر Building fast computers	ریاضیات Formal representation and proof algorithms, computation,
تئوری کنترل Design systems that maximize an objective function over time	اقتصاد Utility, decision theory
زبان شناسی Knowledge representation, grammar	عصب شناسی Physical substrate for mental activity

گذری بر تاریخچه هوش مصنوعی

(۱۹۴۳، ۱۹۵۰، ۱۹۵۱، ۱۹۵۲، ۱۹۵۶، ۱۹۵۸، ۱۹۵۸-۱۹۷۳، ۱۹۷۳-۱۹۷۳، ۱۹۶۶-۱۹۷۳، ۱۹۸۰ تاکنون، ۱۹۸۶ تاکنون، ۱۹۸۷ تاکنون، ۱۹۹۵ تاکنون)

فکر کردن، سخت ترین کار بشر است. (انیشتین)

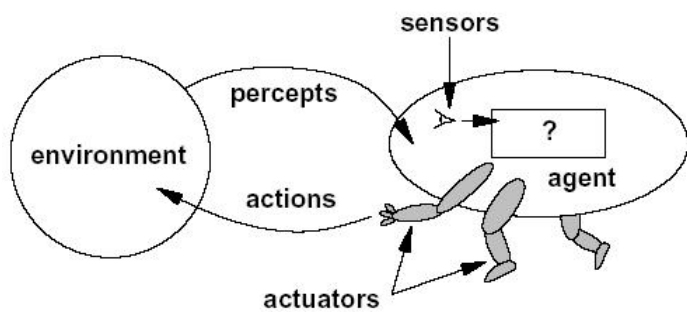
عامل و عامل های هوشمند



عامل: عامل موجودیتی که محیط را درک کرده (با حسگرها) و سپس (با عملگرها) روی محیط عمل می کند.

مثال هایی از عامل:

- عامل انسانی (Human agent)
- روبات (Robots)
- عامل نرم افزاری (Software agent)



شکل ۱-۲: نمای کلی عامل

تابع عامل

به طور انتزاعی، تابع عامل، نگاشتی از دنباله ادراکی P^* به عمل A است. (Percept sequence \rightarrow Action)

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

تابع نگاشت

- مفهومی؛ جدول
- عملی و پیاده سازی؛ برنامه

$$\text{Agent} = \text{Architecture} + \text{Program}$$

$$\text{عامل} = \text{معماری} + \text{برنامه}$$

پرسش: برنامه عامل چیست؟ چه تفاوتی با تابع عامل دارد؟

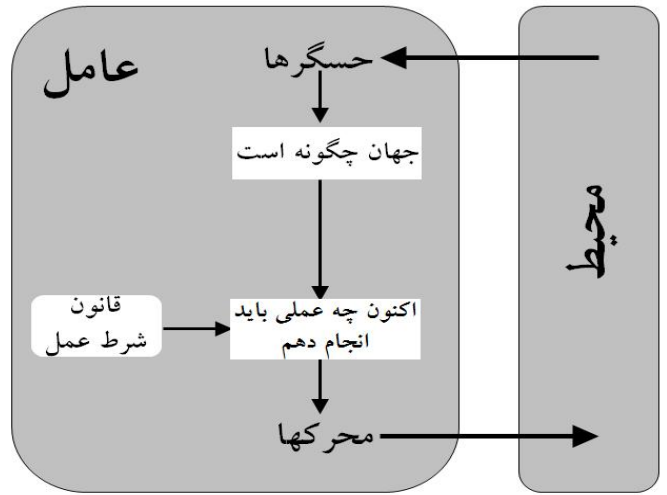
نکته: عامل های هوشمند، عامل هایی خردمند (Rational)، هستند. کار خردمندانه یا عقلانی؛ کار درست است؛ کاری که انتظار داریم، انجام آن باعث

افزایش موفقیت می شود.

هیچ میراثی گرانباتر از راستی و درستی نیست. (شکسپیر)

انواع ساختارهای انتزاعی پیشنهادی برای عامل (از دید راسل)

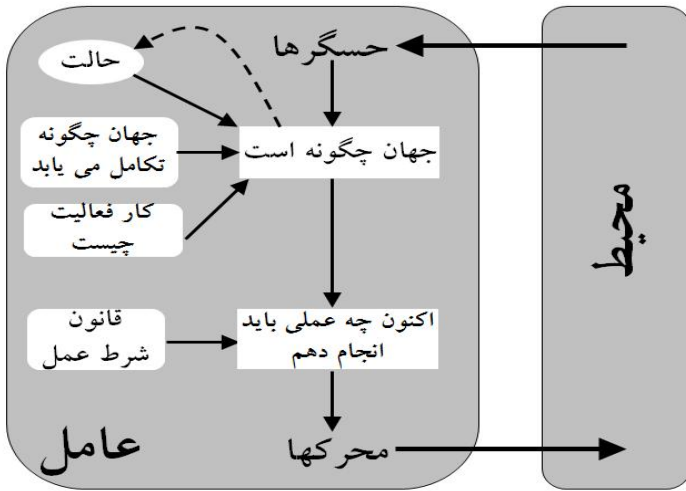
۱- عامل واکنشی ساده (Simple Reflex Agent)



شکل ۱-۳: عامل واکنشی ساده

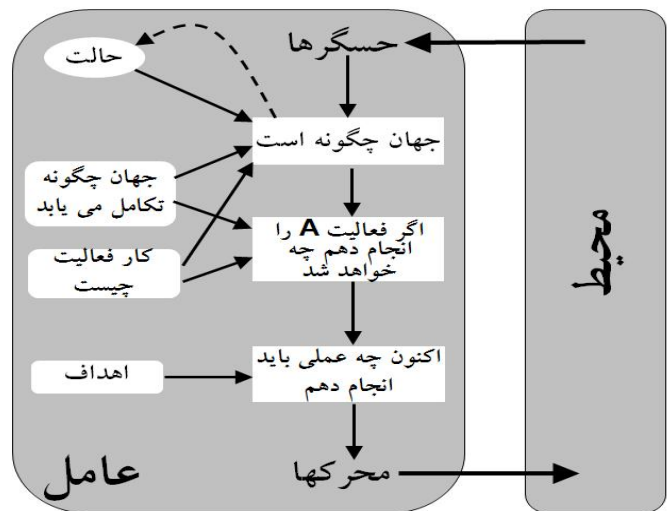
۲- عامل واکنشی با وضعیت داخلی

Model-Based Reflex Agent (Reflex Agent with state)



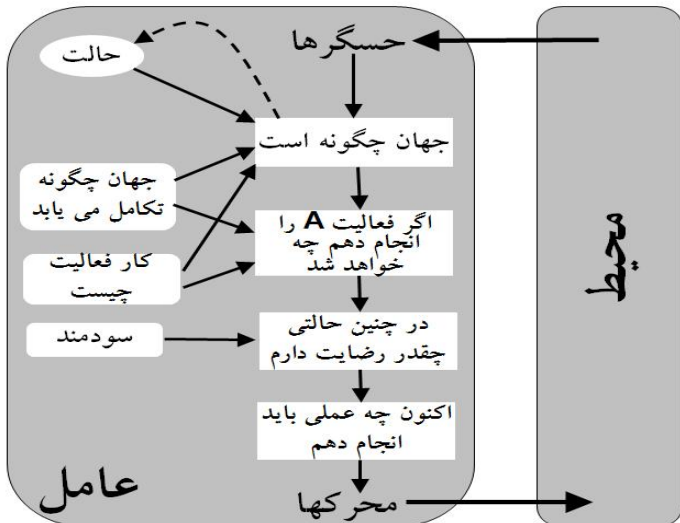
شکل ۱-۴: عامل واکنشی مدل پایه

۳- عامل هدف گرا (Goal Based Agent)



شکل ۱-۵: عامل هدف گرا

۴- عامل سودمندگرا (Utility Based Agent)



شکل ۱-۶: عامل سودمندگرا

توصیف محیط عامل (برای بیان و توصیف مشخصه های عامل در سطح بالا استفاده می شود)

PEAS

- **P**erformance Measures: used to evaluate how well an agent solves the task at hand
- **E**nvironment: surroundings beyond the control of the agent
- **A**ctuators: determine the actions the agent can perform
- **S**ensors: provide information about the current state of the environment

پوشش: چهار پارامتر کار آیی، محیط، عملگرها و حسگرها برای جاروبرقی هوشمند، تعیین کنید.

آنکه می خواهد روزی پریدن آموزد، نخست می باید ایستادن، راه رفتن، دویدن و بالارفتن آموزد. پرواز را با پرواز آغاز نمی کنند. (نیچه)

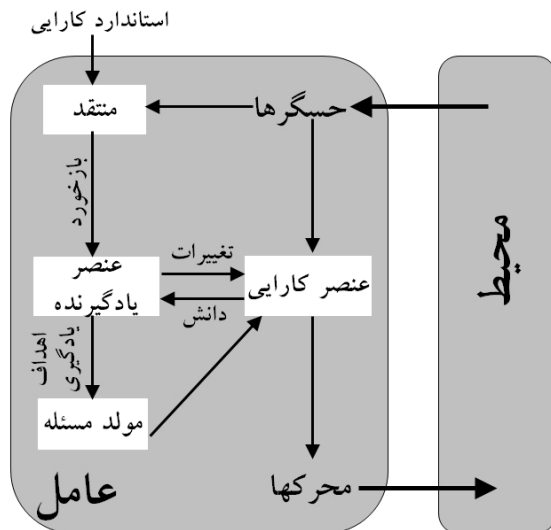
ویژگی های محیط عامل ها و انواع آن

- مشاهده کامل و مشاهده جزئی: اگر حسگرها بتوانند همه اطلاعات مرتبط را از محیط احصاء کنند.
- قطعی و غیر قطعی: اگر تغییرات قابل پیش بینی باشد.
- اپیزودیک و ترتیبی
- ایستا و پویا
- گسسته و پیوسته
- محیط های تک عاملی و چندعاملی

عامل یادگیر

در چهار مدل یا ساختارهای انتزاعی قبلی برای عامل ها (شکل های ۱-۳ تا ۱-۶)، فرض می شود که دانش از پیش کدشده است، اما مهندس طراح عامل نمی تواند همه چیز و همه موارد را پیش بینی کند. چگونه باید این مشکل حل شود؟ راه حل: یادگیری است.

پرسش: یادگیری به چه معناست؟ چه مزایایی برای عامل به دنبال دارد؟



شکل ۱-۲: عامل یادگیر

مولفه های عامل یادگیر

۱- عنصر کارآیی:

انتخاب کننده عمل یا عمل ها مبتنی بر ادراک، وضعیت اولیه، دانش پس زمینه

۲- عنصر یادگیری:

شناسایی و ایجاد بهبودها

۳- نقد:

فیدبکی برای کارآیی عامل، فراهم می کند؛ می تواند یک عنصر بیرونی یا بخشی از محیط باشد

۴- مولد مساله:

پیشنهاد دهنده عمل های نو که منجر به راه حل نوین و بدیعی می شود.

خودمختاری (Autonomous) علاوه بر یادگیری، ویژگی مهم دیگر عامل های هوشمند، خودمختاری است.

پرسش: چه ارتباطی بین یادگیری و خودمختاری وجود دارد؟

نکته: عامل های هوشمند، قادر به شناسایی الگوها و تصمیم گیری بر اساس قوانین تفکر خود می باشند. قوانین و چگونگی تفکر هر عامل در راستای دستیابی به هدفش، تعریف می شود. این سیستم ها بر اساس قوانین خاص خود فکر کرده و کار خود را به درستی انجام می دهند. پس عاقلانه و خردمندانه، رفتار می کنند، هر چند الزاما دقیقا مانند انسان فکر یا رفتار نمی کنند.!!!!

تمرین ها

تمرین ۱-۱: هوش مصنوعی در چه زمینه هایی، کاربرد دارد؟ این کاربردها، چگونه پیاده سازی می شوند؟ برای پیاده سازی این کاربردها توسط کامپیوتر، چه باید و نبایدهایی وجود دارد؟ چند کاربرد از هوش مصنوعی، به عنوان مثال، ارائه کنید.

تمرین ۱-۲: تحقیق کنید علاوه بر این پنج ساختار انتزاعی برای عامل ها، چه ساختارهای دیگری برای عامل ها، پیشنهاد شده است.

تمرین ۱-۳: تحقیق کنید که مساله توقف (Halting Problem) و قضیه ناقص چه ارتباطی با دیدگاه ها و تعاریف هوش مصنوعی، می تواند داشته باشد.