

عامل های دانش پایه

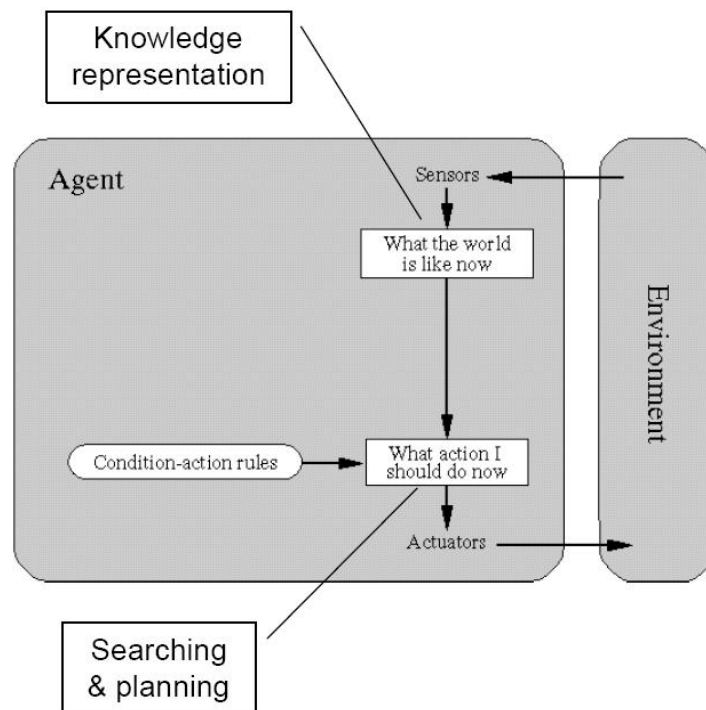
روش های مختلف جستجو که تا کنون مورد بحث و بررسی قرار گرفته است، در هوش مصنوعی به عنوان روش های ضعیف (Weak methods) فرض می شوند. چرا؟ روش های ضعیف به چه نکته ای تاکید دارند؟

- روش های ضعیف
- روش های قوی

عامل های هوشمند، نیاز به دانش در مورد محیط پیرامون خود دارند تا بتوانند تصمیم گیری کنند. هر عامل هوشمند، دارای توانایی های زیر است:

- ادراک
- استدلال
- اجرای عمل انتخاب شده

لازمه توانایی های یاد شده در بالا، بازنمایی دانش است. با مفهوم بازنمایی دانش، واژه عامل های دانش پایه، شکل می گیرد.



شکل ۶-۱: ساختار کلی عامل هوشمند

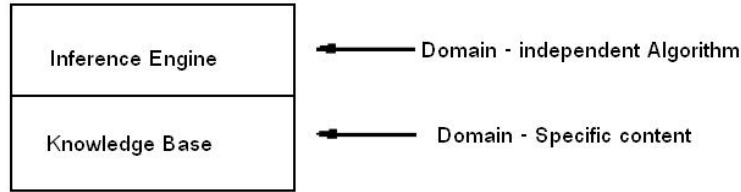
پرسش: دانش چیست؟ پایگاه دانش در عامل های دانش پایه، به چه معنایی است؟

Knowledge Base = Set of sentences in a formal language.

دانش، قدرت است. (فرانسیس بیکن)

دو چالش مهم در طراحی عامل های دانش پایه

- بازنمایی دانش (پایگاه دانش)
- موتور استنتاج (الگوریتم های مختلف استدلال و استنتاج)



شکل ۶-۲: دو مولفه مهم عامل دانش پایه

روش های بازنمایی دانش

۱- بازنمایی شبکه ای یا مبتنی بر گراف

- شبکه های معنی (Semantic Networks)
- گراف های وابستگی مفهومی (Conceptual Dependency Graphs)
-

۲- بازنمایی ساختاری

- اسکریپت ها (Scripts)
- فریم ها (Frames)
- اشیاء (Objects)
-

۳- بازنمایی مبتنی بر قانون (قاعده)

در سیستم های تولید یا قانون پایه، از این نوع روش بازنمایی، استفاده می شود.

۴- بازنمایی مبتنی بر منطق

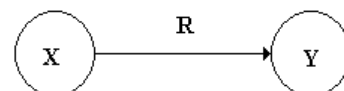
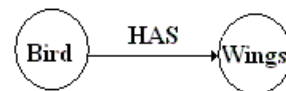
(Propositional Logics, Predicate Logics, Fuzzy logics, Temporal Logics, Modal Logics ...)

شبکه های معنا

شبکه معنا یک نمای گرافیکی از اشیاء مهم مسأله و ویژگی ها و روابط آنها ایجاد می کند.



شکل ۶-۴: گسترش شبکه معنا با اضافه شدن روابط

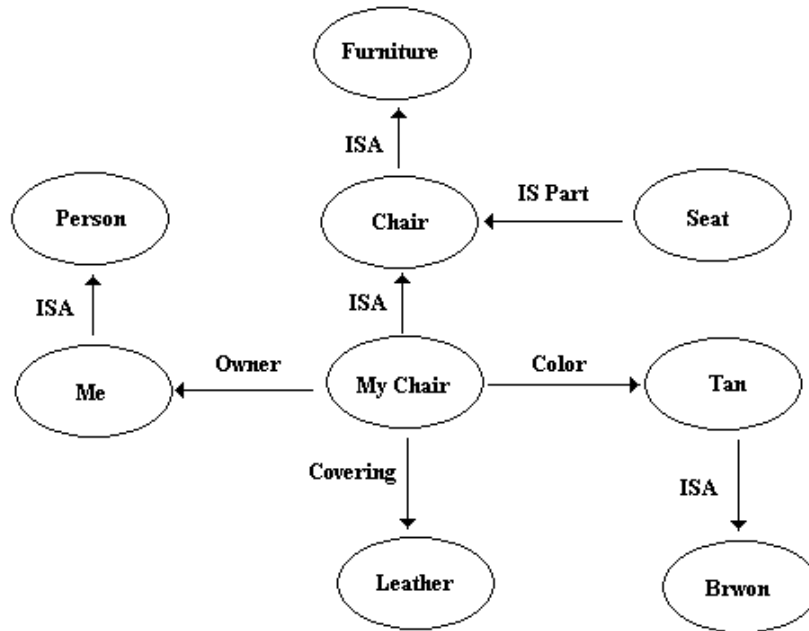


شکل ۶-۳: روابط بین مفاهیم

وقتی نظمی در دانش نباشد، هر چه این دانش، بیشتر باشد، انسان را دست پاچه تر می کند. (هربرت اسپنسر)

مدرس: کمال میرزایی

مثال: شبکه معنا برای مفهوم صندلی



شکل ۵-۶: شبکه معنای صندلی

قانون

یک قانون رابطه بین تعدادی از مفاهیم را بصورت زیر بیان می کند:

$$L.H.S \leftarrow R.H.S \quad \text{یا} \quad B \leftarrow A$$

A: دنباله ای از شرایط است که معمولاً در رابطه AND منطقی قرار گرفته اند: $C_1 \wedge C_2 \wedge \dots \wedge C_n$

B: یک مفهوم یا یک نتیجه و یا یک رفتار است:

بنابراین شکل کلی قانون بصورت زیر است:

$$X \leftarrow C_1 \wedge C_2 \wedge \dots \wedge C_n$$

معنا: اگر C_1 تا C_n در محیط مشاهده شوند آنگاه:

X نتیجه می شود و یا رفتار X تولید می شود.

سیستم های قانون پایه

قوانین، اساس سیستم هایی به نام سیستم های قانون پایه یا سیستم های مبتنی بر قانون هستند. این سیستم ها، نوعی از سیستم های خبره هستند که پایگاه دانش آنها، مجموعه ای از قوانین است و بخش استنتاجگر، با استفاده از استنتاج، نتایج و یا رفتارهای جدید تولید می کند.

استنتاج از قوانین

استنتاج پیشرو (Forward Reasoning)

استنتاج پسرو (Backward Reasoning)

خرد، شامل دانش عمل گرای زندگی است.

بازنمایی دانش غیرقطعی

ضریب اطمینان (Certainty Factor = CF)

در مطالب پیشین، قوانین صددرصد (قطعی) بودند:

$$100\% \quad X \leftarrow C_1 \wedge C_2 \dots \wedge C_n$$

اما در محیط اطراف ما، همه قوانین (دانش) بصورت قطعی نیست و مواردی وجود دارد که درستی آنها، صددرصد نیست.

مثال: دانش پیش بینی وضع آب و هوا را در نظر بگیرید:

$$[\text{هوا-ابری} \wedge \text{هوا-سرد}] \leftarrow \text{احتمالاً باران بیارد.}$$

برای بازنمایی قانون (دانش) غیرقطعی، می‌توان از ضریبی به نام ضریب قطعیت (CF) در کنار قانون، استفاده کرد.

بنابراین در این حالت، پایگاه دانش، مجموعه‌ای از قوانینی است که در کنار آنها ضریب قطعیتی وجود دارد:

$$CF = cf\% \quad X \leftarrow C_1 \wedge C_2 \dots \wedge C_n$$

که CF عددی بین صفر تا ۱۰۰ است.

مثال:

$$[\text{هوا-ابری} \wedge \text{هوا-سرد}] \leftarrow \text{باران می‌بارد. } 65\%$$

$$[\text{هوا-ابری} \wedge \text{هوا-معتدل}] \leftarrow \text{باران می‌بارد. } 40\%$$

پرسش: این ضریب قطعیت چگونه تعیین می‌شود؟ 

ممکن است علاوه بر قوانین، شرایط هم دارای ضریب قطعیت باشند:

$$CF = cf\text{-Rule} \quad X \leftarrow C_1 (cf_1) \wedge C_2 (cf_2) \dots \wedge C_n (cf_n)$$

در این صورت، CF(X) توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$CF(X) = (cf\text{-Rule}) * \text{Min} \{ cf_i \mid 1 \leq i \leq n \}$$

تمرین‌ها

تمرین ۶-۱: اگر قانون غیرقطعی روبرو را داشته باشیم: [هوا-مرطوب \wedge هوا-سرد] \leftarrow باران می‌بارد.
 ضریب قطعیت (هوا-مرطوب) = 65% ضریب قطعیت (هوا-سرد) = 75% ضریب قطعیت (قانون) = 65%
 آنگاه (بارش باران) CF چیست؟

مطالب و جزئیات بیشتر در مورد روش‌های بازنمایی دانش، در درس **سیستم‌های خبره**، بحث و بررسی می‌شود.

ثروت دانا، همان علم و دانش اوست. (پاسکال)