

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سیستم های خبره

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

فصل دوم

ساختار سیستم های خبره

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

مطالعه ی بسیار و پی گیر در مسائل علمی ، باعث شگفتی
عقل و تقویت نیروی فکر و فهم است. امام صادق (ع)

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

```

graph LR
    subgraph Memory
        LTM[LTM]
        STM[STM]
    end
    Reasoning[Reasoning]
    Advice[Advice]
    LTM <--> Reasoning
    STM <--> Reasoning
    Reasoning <--> Advice
        
```

مولفه های اصلی انسان خبره

حافظه بلند مدت: تصمیم گیری
حافظه کوتاه مدت: جمع آوری اطلاعات
استدلال: روش های استفاده از دانش

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

پایگاه دانش

- پایگاه دانش شامل دانش تخصصی است.
- پایگاه دانش معادل حافظه بلند مدت انسان خبره است.
- حافظه کاری معادل حافظه کوتاه مدت انسان خبره است.
- سیستم استدلال در انسان خبره معادل موتور استنتاج است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 5

موتور استنتاج

- موتور استنتاج یک پردازنده در سیستم خبره است که حقایق گنجانده شده در حافظه کاری را با دانش موجود در پایگاه دانش برای رسیدن به نتیجه تطبیق می دهد.
- مثال:

- 1) سیستم خبره: آیا ماشین روشن می شود کاربر: خیر
- 2) سیستم خبره: آیا ولتاژ باتری کمتر از حد نرمال است کاربر: بله
- 3) سیستم خبره: مشکل از باتری است

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 7

پایگاه دانش

- پایگاه دانش یک سیستم خبره از هر دو نوع دانش مبتنی بر حقایق (Factual) و نیز دانش غیرقطعی (Heuristic) استفاده می کند.
- **Factual knowledge**: دانش حقیقی یا قطعی نوعی از دانش است که می توان آن را در حیطه های مختلف به اشتراک گذاشت و تعمیم داد؛ چراکه درستی آن قطعی است.
- **Heuristic knowledge**: غیرقطعی تر و بیشتر مبتنی بر برداشت های شخصی است. هرچه حدس ها یا دانش هیپورستیک یک سیستم خبره بهتر باشد، سطح خبرگی آن بیشتر خواهد بود و در شرایط ویژه، تصمیمات بهتری اتخاذ خواهد کرد.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 6

تسهیلات توضیح

- وظیفه توجیه و توضیح پاسخ های سیستم خبره را دارد.
- چگونه به این جواب رسیده است. در پاسخ به چگونگی، قوانین استفاده شده در استنتاج را بیان می کنند.
- چرا به این جواب رسیده است. در پاسخ به چرایی، قانونی را که در حال بررسی است، توضیح می دهند.
- مثال:

توضیح چگونگی: از آنجایی که ماشین روشن نمی شد و حدس زدم سیستم الکتریکی مشکل دارد و هنگامی که متوجه شدم ولتاژ باتری در حد نرمال نیست، نتیجه گرفتم که مشکل از باتری است.

توضیح چرایی: اگر من بدانم ماشین روشن نخواهد شد معمولاً فرض می کنم مشکل از سیستم برق است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 8

مشخصه های سیستم خبره

- جداسازی دانش از کنترل: جداسازی دانش از موتور استنتاج
- برخورداری از دانش خبره و تخصصی
- تمرکز بر روی یک تخصص خاص
- استدلال با نمادها
- استدلال هیوربستیک و تجربی: استدلالی که بر اساس تجربه به دست می آید

تفاوت سیستم خبره و معمولی

- برنامه های معمولی عددی، سیستم های خبره برنامه های نمادین
- برنامه های معمولی الگوریتمیک، سیستم های خبره هیوربستیک
- در برنامه های معمولی داده و کنترل یکپارچه شده اند، در سیستم های خبره دانش از کنترل جدا می شود.
- تغییر در برنامه معمولی سخت اما در سیستم خبره آسان است.

مشخصه های سیستم خبره

- قابلیت استدلال نادقیق: با قوانین احتمال و فازی هم می توان استدلال کرد.
- محدودیت نسبت به مسائل قابل حل: تا مسئله ای حل نشده باشد سیستم خبره نمی تواند به آن پاسخ دهد.
- مناسب بودن سیستم خبره از نظر پیچیدگی
- احتمال اشتباه: سیستم خبره در تعیین راه حل ممکن است دچار اشتباه شود

تفاوت سیستم خبره و معمولی

- برای برنامه های معمولی داده دقیق نیاز است، اما سیستم خبره با داده نادقیق هم کار می کند.
- برنامه معمولی باید به جواب نهایی برسد اما سیستم خبره ممکن است تنها به نتیجه گیری ختم شود.
- برنامه معمولی دنبال جواب دقیق و قطعی است اما سیستم های خبره دنبال جواب قابل قبول هستند.

1. ارزیابی
2. اکتساب دانش
3. طراحی
4. تست
5. مستندسازی
6. نگهداری

مهندسی دانش

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 13

فاز ۲ : اکتساب دانش (Knowledge acquisition)

فرآیند اکتساب، سازماندهی و مطالعه دانش، اکتساب دانش گفته می‌شود. این فرآیند شامل مصاحبه، گفتگو و تکمیل فرم‌ها و بطور کلی اکتساب خبرگی از فرد خیره است. این فاز، فراهم کننده دانش موردنیاز در حل مساله است. خروجی این فاز Knowledge است و دانش استخراج می‌شود و به مرحله بعد می‌رود.

مهندسی دانش

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 15

فاز ۱ : ارزیابی (Assessment)

در این فاز مطالعات و بررسی‌هایی انجام می‌شود تا:

1. عملی بودن مساله موردنظر تایید شود.
2. دلایلی توجیه کننده برای ایجاد سیستم خبره موردنظر پیدا شود.
3. اهداف کلی پروژه تعیین شود.
4. منابع موردنیاز تعیین شود.

مهندسی دانش

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 14

فاز ۳ : طراحی (Design)

در طی این مرحله، ساختار و سازماندهی کلی دانش سیستم، نظیر روش‌های پردازش دانش و ابزارها و نرم‌افزارها برای نمایش و استدلال دانش تعریف می‌شود. ابزارها و روش‌های مناسب انتخاب می‌شود و دانش استخراج شده در مرحله اکتساب دانش در واحدهای مناسب ذخیره می‌شوند. معمولا در فاز طراحی یک نمونه اولیه یا Prototype، جهت فهم بهتر مساله ایجاد می‌گردد.

مهندسی دانش

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 16

دانش

دانش به فهم و دانایی اشاره می‌کند. از نظر فلسفی ، دانش مفهومی است که همه می‌دانند ولی قادر به تعریف آن نیستند. چیزی که واضح است این است که هر چه دانش بیشتر شود توانایی بیشتر می‌شود. سیستم خبره قوی‌تر، دارای دانش بیشتری است. با توجه به دانش، یک تعریف از سیستم خبره به صورت زیر است:

سیستم خبره = دانش + استدلال

مهندسی دانش

فاز ۴: آزمون (Test)

مرحله تست بازخوردهایی (feedback) به فازهای ۳ و ۲ دارد. این مساله بدین معنی است که عملیات آزمون در تمامی مراحل پروژه و سرتاسر مراحل ایجاد سیستم اعمال می‌شود. هدف فاز تست بررسی صحت و اعتبار ساختار کلی سیستم و دانش استخراج شده است. در این مرحله از راهنمایی‌های فرد خبره هم استفاده خواهد شد. خروجی طراحی به تست ، Structure می‌باشد یعنی در این مرحله دانش، دانش ساختار یافته مورد آزمون قرار می‌گیرد.

بعد از گذر از فاز تست و اعمال feedback، Evaluation می‌شود و بعد از آن به صورت یک سری مستند یا Documentation می‌شود.

انواع دانش

Types of Knowledge	
Procedural	Rules قوانین
	Strategies استراتژی ها
	Agendas اهداف
	Procedures رویه ها
Declarative	Concepts مفاهیم
	Objects اشیا
	Facts حقایق
Meta	Knowledge about the Other types of knowledge And how to use them دانشی که همین کند از کدام دانش استفاده شود و چگونه از آنها استفاده شود
	Heuristic
Structural	Rule sets مجموعه قواعد
	Concept Relationship ارتباطات منطقی Concept to object Relationship مفاهیم از نگاه اشیا

مهندسی دانش

فاز ۵: مستند سازی (Documentation)

در این مرحله اطلاعاتی در مورد پروژه در قالب متن و نمودار ، فراهم می‌شود.

فاز ۶: نگهداری (Maintenance)

این فاز به معنای ارتقا، بهبود سیستم و رفع اشکالات احتمالی در نظر گرفته شده است تا سیستم در جهت رشد و افزایش دانش و کاهش نواقص احتمالی، پیش رود. مسیر برگشت در شکل ، نشان دهنده فرآیند برگشت پذیر است یعنی گاهی می‌توان به مراحل قبل بازگشت و بخشی را اصلاح کرد.

انواع دانش

دانش رویه‌ای (Procedural knowledge)

دانش رویه‌ای دانشی است که چگونگی حل یک مساله را توضیح می‌دهد و به بررسی قوانین ، استراتژی‌ها ، لیست اهداف و پروسیجرها می‌پردازد.

دانش توصیفی (Declarative)

دانش توصیفی ، دانشی است که در مورد بخش‌های شناخته شده مساله توضیح می‌دهد که شامل یک سری عبارتهای دارای ارزش درست یا نادرست است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 21

انواع دانش

دانش ساختاری (Structural knowledge)

دانش ساختاری دانشی است که ساختار یک دانش را توصیف می‌کند. این نوع دانش مدل کلی ذهنی یک فرد خبره را در مورد یک مساله تشریح می‌کند که این مدل ذهنی شامل مفاهیم ، زیرمفاهیم و... است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 23

انواع دانش

فردانش (Meta knowledge)


فردانش دانشی است که چگونگی استفاده از دانش را توضیح می‌دهد. این دانش کمک می‌کند چه مسائلی در حل یک مساله مناسب‌تر هستند.

دانش هیورستیک (Heuristic knowledge)

دانش هیورستیک که گاهی قواعد سرانگشتی نامیده می‌شود فرآیند استدلال را هدایت می‌کند. این دانش تجربه‌ای است و فرد خبره از طریق تجربه آن را به دست آورده است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 22

سلسله مراتب دانش



حکمت
 دانش
 اطلاعات
 داده
 نوبز

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 24

سلسله مراتب دانش

در پایین ترین سطح نويز قرار دارد سپس داده و بعد از آن اطلاعات و سپس دانش و حکمت قرار دارد.

نويز، داده‌ای است که هیچ مفهومی ندارد.

داده، نويزهای پاک شده است و قسمت‌های غيرمفيد حذف شده‌اند(حداقل می‌دانيم برای چه منظوری استفاده می‌شود)

اطلاعات یعنی داده‌هایی است که پردازش شده‌اند.

دانش یعنی اطلاعاتی که پردازش شده‌اند در واقع فهم ما در یک موضوع خاص است.

حکمت(خرد) دانشی است که هدف و ارزش دارد و به زندگی و فلسفه آن ، مربوط است.

منطق (Logic)

• روش منطق پایه و اساس نمایش دانش است. بر دو نوع است:

• **منطق گزاره‌ای:** با یک نماد نمایش داده می‌شود. با استفاده از جدول درستی به اسنتجاج می‌پردازیم.

A=The car will be started

• **منطق مسندی:** دقیق تر از گزاره‌ای است. با استفاده از توابع و متغیرها پردازش دانش را بهبود می‌بخشد.

Father(Reza,Zahra)

روش های نمایش دانش

• **منطق:** منطق گزاره‌ای ، منطق مسندی

• **فریم:** ساختاری برای نمایش اشیائی که بیانگر نوع هستند.

• **قانون:** ساختاری برای ارتباط اطلاعات شناخته شده با یکدیگر

• **شبکه معنا:** نمایش اطلاعات گزاره‌ای (حقایق)

• **مثلث سه تایی:** شیء، صفت، ارزش

فریم (Frame)

فریم ساختاری است برای نمایش اشیائی که بیانگر نوع هستند. دانشی که نمایش می‌دهد مربوط به موضوعی است که قسمت زیادی از دانش به صورت پیش فرض وجود دارد. عموماً ساختاری توصیفی دارد.

Frame Name	Bird	
Properties	Color	Unknown
	Eats	Worms
	No- Wings	2
	Flies	True
	Hungry	Unknown
	Activity	Unknown

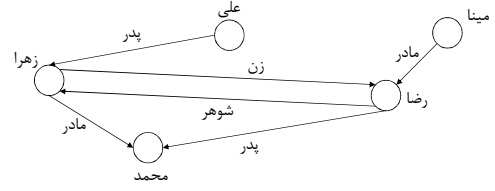
قانون (Rule)

- **قانون:** ساختاری است از دانش برای ارتباط اطلاعات شناخته شده با یکدیگر و می تواند مورد استنتاج قرار گیرد.
- **فرا قانون:** قانونی است که بیان می کند از چه قانونی باید استفاده کرد.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

شبکه معنا

- روشی مبتنی بر گراف برای نمایش دانش است. به شبکه های معنایی شبکه های همبسته و یا شرکت پذیر هم می گویند.



مدرس: ابوالقاسم حسن پور

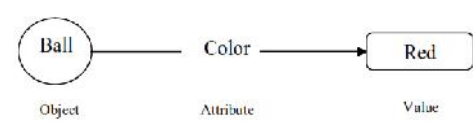
انواع قانون

- **قانون های رابطه ای:** اگر باتری مشکل داشته باشد ماشین روشن نخواهد شد.
- **قانون های توصیه ای:** اگر ماشین روشن نمی شود، باتری را چک کن.
- **قانون های دستوری:** اگر ماشین روشن نمی شود و سیستم سوخت مشکلی ندارد، باتری را عوض کن.
- **قانون های راهبردی:** اگر ماشین روشن نمی شود، ابتدا سیستم سوخت را چک کن سپس سیستم برق.
- **قانون های حسی-تجربی:** اگر ماشین روشن نمی شود و مدل ماشین پژو ۲۰۶ است پس سنسور برق چک شود.

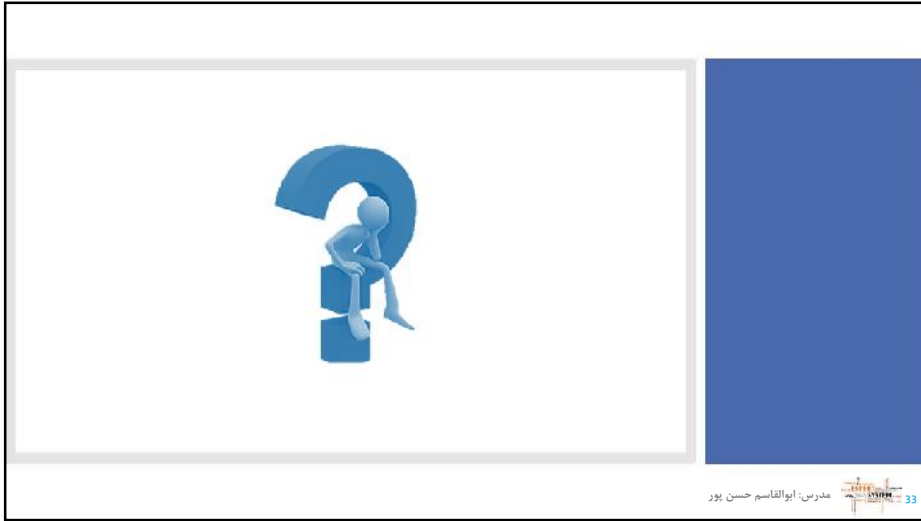
مدرس: ابوالقاسم حسن پور

مثلث سه تایی OAV

- یک گزاره است که یک عبارت را به سه بخش تقسیم می کند.
- **شیء (Object)**
- **صفت (Attribute)**
- **ارزش (Value)**



مدرس: ابوالقاسم حسن پور



مدرس: ابوالقاسم حسن یور

