

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سیستم های خبره

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

فصل سوم

روش های استنتاج

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

از نشانه های عالم، انتقادش نسبت به سخنان خودش و آگاهی اش
به حقایق فنون و هنرهای نظرپردازی است. امام حسین (ع)

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

استنتاج و استدلال

فرآیند کار با دانش، حقایق و استراتژی های حل مسئله برای رسیدن به نتیجه
را استدلال یا استنتاج گویند.

۱- استدلال استنباطی	۲- استدلال استقرایی
۳- استدلال اتراعی	۴- استدلال قیاسی
۵- استدلال عقل سلیم	۶- استدلال غیریکنواخت

Expert Systems

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

استدلال استقرائی

روشى از جزء به كل است. با استفاده از مجموعه محدودى از حقايق و با استفاده از تعميم نتيجه گيرى مى شود. از اين روش براى ايجاد قوانين استفاده مى شود.

مثال:

1. ميمون ها در باغ وحش سنگاپور موز مى خورند.
2. ميمون ها در باغ وحش تهران موز مى خورند.
3. در نتيجه تمام ميمون ها موز مى خورند.

در اين مثال باديدن نمونه هاى محدود با استفاده از تعميم اين قانون به كل مجموعه نسبت داده شده است.

تفاوت استدلال و استنتاج

- استدلال (Reasoning): يك مفهوم عام است و مى تواند براى انسان نيز به كار رود.
- استنتاج (Inference): مفهومی فنی تر است و معمولاً در طراحی و پیاده سازی سیستم های خبره به کار می رود.
- می توان گفت استنتاج بخش های پیاده سازی شده استدلال است.

استدلال انتزاعی

در اين روش از معلول به علت مى رسيم. به آن استدلال توجيه كننده هم گفته مى شود.

مثال:

- اگر باران بیاید زمین خیس می شود.
- زمین خیس است.
- باران آمده است.

استدلال استنباطی

روشى از كل به جزء است. در اين روش از قوانين براى رسيدن به نتايج استفاده مى شود.

مثال:

1. من خيس خواهم شد اگر زير باران بایستم.
2. من زير باران ایستاده ام، پس خيس خواهم شد.

استدلال قیاسی

از مقایسه مفهومی با مفهوم دیگر به دست می آید. در این نوع استدلال افراد یک مدل ذهنی از مفاهیم را از طریق تجربیات پیشین در ذهن خود تشکیل می دهند.

مثال:

- حیوان، چهارپا، گوشتخوار، زرد مایل به قهوه ای و راه راه
- با استفاده از تجربیات یک مدل ذهنی از ببر تشکیل می شود.

استدلال غیر یکنواخت

در استدلال غیر یکنواخت با افزوده شدن حقایق جدید ممکن است حقایق و قواعد قدیم باطل شود.

مثال:

بیماری تشخیص داده شده سرماخوردگی اما به دلیل عدم درمان به ذات الریه تبدیل می شود. پس در تشخیص بعدی بیماری ذات الریه خواهد بود.

استدلال عقل سلیم

مدلسازی عقل سلیم دشوار است. از منطق خاصی پیروی نمی کند. اما به گونه ای استدلال می شود که انتظار می رود بهترین استدلال ممکن باشد. استدلال عقل سلیم معمولاً ترکیبی از چند استدلال است.

یکی از وجوه تمایز هوش مصنوعی و هوش طبیعی، عقل سلیم است.

مثال: می خواهید به مهمانی بروید. نمی دانید میزبان از گل خوشش می آید یا نه؟ برای او دسته گلی می خرید.
این نتیجه گیری برای خرید گل به این دلیل است که تصور می کنید اکثر افراد از گل خوششان می آید.

انواع استنتاج

استنتاج یکنواخت:

در روند استنتاج فرض ها تغییر نمی کنند.

مثال: اگر ترانزیستور خراب است باید ترانزیستور سالم جایگزین شود.

استنتاج غیر یکنواخت:

اجازه تغییر در استدلال به دلیل تغییرات در حقایق یا واقعیت ها را می دهد.

مثال: اگر باران می آید چتر بردار. حال ممکن است تا می آید بیرون باران قطع شود.

زنجیره پیشرو و پسرو

زنجیره پیشرو استنتاجی است که با مجموعه ای از حقایق آغاز می شود و با استفاده از آنها نتایج جدیدی گرفته می شود و این روند تا زمانی که نتوان دیگر از قانونی در روند استنتاج استفاده کرد ادامه می یابد.

زنجیره پسرو استراتژی است که تلاش می کند تا فرضیه ای را با جمع آوری اطلاعات مرتبط اثبات نماید.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 13

مزایا و معایب زنجیره پسرو

مزایای زنجیره پسرو:

- * برای مسائلی که در ابتدا فرضی بنا شده و سپس به دنبال اثبات آن هستیم مناسب است.
- * به دلیل بنا نمودن فرض سوالات مربوط پرسیده می شود.
- * جستجو تنها بخشی از پایگاه دانش مرتبط با مسئله را پیدا می کند.
- * برای کاربردهایی نظیر عیب یابی، تشخیص و توصیه مناسب است.

معایب زنجیره پسرو:

- * ممکن است به بن بست منتهی شود.
- * زبان پرولوگ نمونه ای از روش پسرو است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 15

مزایا و معایب زنجیره پیشرو

مزایای زنجیره پیشرو:

- * برای حل مسائل با جمع آوری اطلاعات شروع می کند. Clips نمونه ای از زبان هایی است که موتور استنتاج آن پیشرو است.
- * برای مسائلی نظیر طراحی، برنامه ریزی، پایش، کنترل و تفسیر مناسب است.
- * با داده کم نتایج زیادی می توان یافت.

معایب زنجیره پیشرو:

- * فاقد اولویت دهی یا تعیین اهمیت سوال است.
- * ممکن است سوالات نامربوطی پرسیده شود.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 14

الگوریتم مارکوف

الگوریتم مارکوف مجموعه مرتب شده ای از قواعد تولید است که هر یک بر اساس میزان اولویت خود روی یک رشته ورودی اعمال می شوند. اگر قاعده ای که بالاترین اولویت را دارد کاربرد نداشته باشد قاعده بعدی اعمال می شود.

- * قواعد با بالاترین اولویت قبل از همه اعمال می شوند.
- * به کارگیری آن در سیستم هایی که قواعد زیادی دارند مشکل است.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور 16

مثال

الگوریتم مارکوف

قواعد:

ba	ab	-۱
ca	ac	-۲
cb	bc	-۳

0	cbaca	1,2,3	1
1	cabca	2	2
2	acbca	3,2	2
3	acbac	1,3	1
4	acabc	2	2
5	aacbc	3	3
6	aabcc	{}	Halt

مدیر: ابوالقاسم حسن پور

عدم اطمینان در شرایط

تئوری‌های زیادی وجود دارند که به بررسی عدم اطمینان پرداخته‌اند. این تئوری‌ها عبارتند از:

- احتمالات کلاسیک
- احتمالات بیزی
- تئوری هارتلی براساس مجموعه‌های کلاسیک
- تئوری شانن بر اساس احتمالات
- تئوری‌های دمپستر - شيفر
- تئوری فازی

مدیر: ابوالقاسم حسن پور

عدم اطمینان در شرایط

عدم اطمینان را می‌توان به عنوان فقدان اطلاعات کافی جهت تصمیم‌گیری، در نظر گرفت. عدم اطمینان به خودی خود یک مسئله محسوب می‌شود چون می‌تواند مانع از اخذ بهترین تصمیم شده و یا حتی باعث اخذ تصمیمات نامناسبی شود.

نمونه‌هایی از سیستم‌های خبره قدیمی موفق که با عدم اطمینان سر و کار دارند عبارتند از MYCIN برای تشخیص پزشکی و PROSPECTOR برای اکتشافات معدنی.

مدیر: ابوالقاسم حسن پور

احتمالات کلاسیک

احتمالات یکی از روش‌های مقداری برای مواجهه با عدم اطمینان است. احتمال کلاسیک توسط فرمات و پاسکال در سال ۱۶۵۴ ارائه شد. این احتمال به سیستم‌های ایده آل می‌پردازد. در یک سیستم ایده آل پس از تعداد زیادی آزمایش، تعداد دفعاتی که هر عدد می‌آید یکسان می‌باشد. $0 \leq P \leq 1$ ، $P = \frac{W}{N}$

W تعداد دفعات شرایط مطلوب و N تعداد رویدادهای ممکن است. فرمول اصلی P یک تعریف اولیه یا پیشین است. زیرا این احتمال قبل از وقوع رویداد محاسبه می‌شود.

مدیر: ابوالقاسم حسن پور

**احتمالات
تجربی**

در این روش احتمال وقوع یک رویداد به صورت مقدار حدی یک توزیع فراوانی تعریف می شود.

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f_n(A)}{n}$$

($f_n(A)$) تعداد دفعات وقوع یک رویداد و n تعداد کل نتایج مشاهده شده است.

این نوع احتمالات، احتمالات ثانویه یا پسین نیز نامیده می شود چون احتمالی است که بعد از وقوع رویداد محاسبه می شود. در این نوع احتمال فراوانی وقوع یک رویداد را در خلال آزمایشات اندازه گیری می کنیم.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

احتمالات مرکب

احتمال وقوع رویدادی با شرایط مختلف. به عنوان مثال احتمال بدست آمدن عددی که هم زوج باشد و هم بر ۳ بخش پذیر باشد.

$$P(A \cap B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

($P(A)$) تعداد وقوع رویداد مطلوب

($P(A \cap B)$) تعداد عناصر فضای نمونه یا تعداد کل حالات موجود

رویدادهای A و B از یکدیگر مستقلند.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

**احتمالات
ذهنی**

احتمالات ذهنی به رویدادهایی می پردازد که تکرارپذیر نیستند و هیچ گونه پیشینه ای ندارند تا بر اساس آن نتیجه گیری کنیم. مانند حفر یک چاه نفت در یک محیط جدید. در این صورت یک فرد خبره یک احتمال ذهنی ارائه می دهد که بسیار به واقعیت نزدیک می باشد.

احتمال ذهنی در واقع یک باور یا عقیده است که به صورت احتمال بیان می شود. قضایا و اندازه گیری در این نوع احتمال نقشی ندارند.

مدرس: ابوالقاسم حسن پور

احتمالات شرطی

در این نوع احتمال رویدادها انحصاری نیستند و بر روی یکدیگر تاثیر می گذارند.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

($P(A \cap B)$) احتمال وقوع رویداد A و B

($P(B)$) احتمال وقوع رویداد B

مدرس: ابوالقاسم حسن پور


در احتمال شرطی $(. | .)$ احتمال وقوع رویداد A را بیان می کند با این فرض که رویداد B اتفاق افتاده باشد.


$$(. | .) = \frac{(. \cap .)}{(.)}$$

عکس مسئله این است که احتمال معکوس را پیدا کنیم که این احتمال، احتمال وقوع رویداد قبلی است با این فرض که رویداد بعدی اتفاق افتاده باشد. این نوع احتمال اغلب در تشخیص پزشکی و یا تشخیص عیوب تجهیزات مطرح می شود. در این موارد ابتدا علائمی بروز می کند و لذا مسئله اصلی، یافتن محکم ترین علت برای آن علائم است. راه حل این مسئله تئوری بیز است.


$$(. | .) = \frac{(. \cap .) \cdot (.)}{(.)}$$

تئوری بیز

 مدرس: ابوالقاسم حسن پور 25



تئوری بیز

 مدرس: ابوالقاسم حسن پور 27

روشی برای دسته بندی پدیده ها، بر پایه احتمال وقوع یا عدم وقوع یک پدیده است. این تئوری از آن جهت مفید است که می توان از طریق آن احتمال یک پیشامد را با مشروط کردن نسبت به وقوع و یا عدم وقوع یک پیشامد دیگر محاسبه کرد.

در بسیاری از حالت ها، محاسبه احتمال یک پیشامد به صورت مستقیم کاری دشوار است. با استفاده از این قضیه و مشروط کردن پیشامد مورد نظر نسبت به پیشامد دیگر، می توان احتمال مورد نظر را محاسبه کرد.

تئوری بیز

 مدرس: ابوالقاسم حسن پور 26