




مقدمه ای بر سیستم های خبره

دانشگاه صنعتی قوچان

محمدحسین سیگاری

هوش مصنوعی و سیستم خبره

سیستم خبره



هوش مصنوعی

سیستم های مبتنی بر دانش

سیستم خبره

هوش مصنوعی و سیستم خبره

سیستم خبره

► یک سیستم که می تواند همانند انسان فکر یا عمل کند.
سیستم خبره لزوما عاقلانه فکر یا عمل نمی کند!

► اجزای سیستم خبره

رابط کاربر (برای ورودی/خروجی)

پایگاه دانش (برای ذخیره دانش)

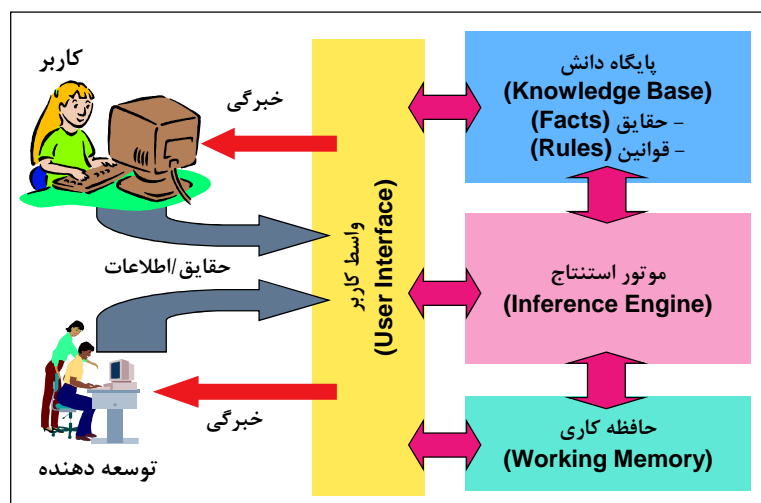
• حقایق

• قوانین

موتور استنتاج (برای کنکاش در دانش و استنتاج از آنها)

هوش مصنوعی و سیستم خبره

اجزای سیستم خبره



هوش مصنوعی و سیستم خبره

اجزای سیستم خبره

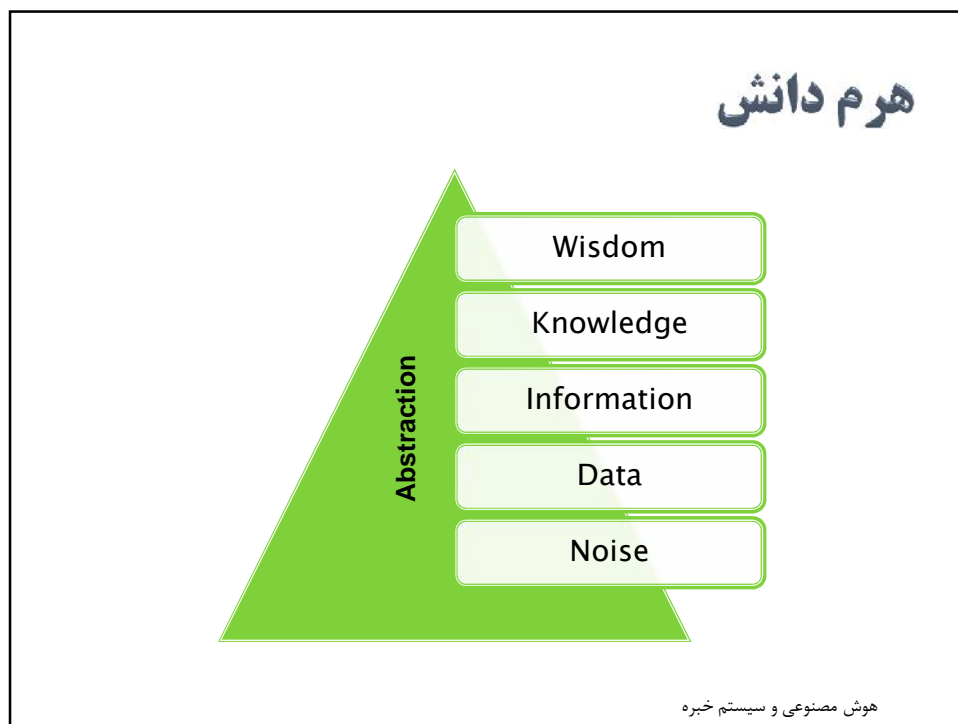
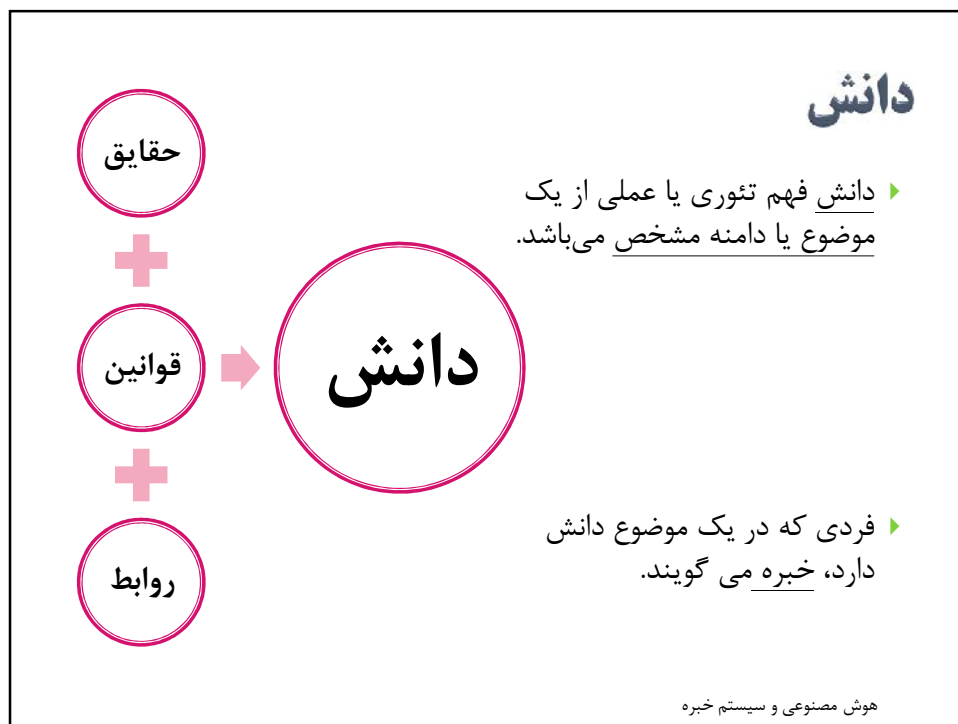
- ▶ پایگاه دانش
مجموعه ای از حقایق و قوانین در مورد مسئله
- ▶ موتور استنتاج
مکانیزمی برای به دست آوردن دانش جدید از اطلاعات ورودی (کاربر) و پایگاه دانش
- ▶ واسط کاربر
تعامل با کاربر (ورود و خروج اطلاعات/دانش)
توسعه و نگهداری پایگاه دانش
- ▶ حافظه کاری
نگهداری وضعیت قبلی و فعلی مسئله برای استنتاج

هوش مصنوعی و سیستم خبره

مفاهیم عمومی در سیستم خبره

- ▶ اکتساب دانش (Knowledge Extraction)
انتقال دانش از انسانها به کامپیوترها
کسب دانش از محیط
• یادگیری ماشین
- ▶ بازنمایی دانش (Knowledge Representation)
روش مناسب برای ذخیره و پردازش دانش در کامپیوترها
- ▶ استنتاج (Inference)
مکانیزمی که اجازه تولید نتایج جدید را از دانش موجود در کامپیوتر می دهد

هوش مصنوعی و سیستم خبره



بازنمایی دانش

► قوانین اگر-آنگاه (If-Then Rule)
 قوانین تولید (Production Rules) نتایج جدید
 قوانین دقیق / غیردقیق

آنگاه		اگر
سرمایش خاموش	گرمایش خاموش	هوا خوب است
سرمایش خاموش	گرمایش روشن	هوا سرد است
...

آنگاه	اگر	
$z=c$	$y < b$	$x < a$
$Z=d$	$Y > b$	$x=a$
...

هوش مصنوعی و سیستم خبره

بازنمایی دانش

► فریم (Frame)
 بازنمایی حقایق

عنوان کتاب/مقاله
نویسنده اول
نویسنده دوم
سال انتشار
محل انتشار
مترجم

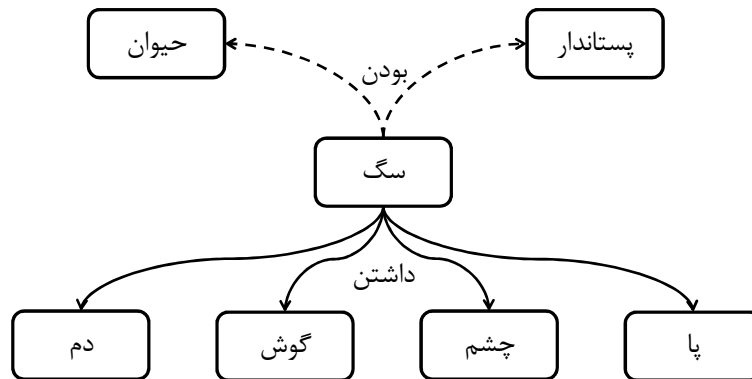
نام
نام خانوادگی
شماره دانشجویی
سال ورود
معدل کل
تعداد واحد گذرانده
...

هوش مصنوعی و سیستم خبره

بازنمایی دانش

► شبکه های معنایی (Semantic Net)

بازنمایی روابط



هوش مصنوعی و سیستم خبره

استنتاج

► زنجیره ای از قوانین برای بررسی درستی یک واقعه یا تولید نتایج جدید

► زنجیره پیشرو (Forward Chaining)

حرکت از سمت حقایق به سمت هدف (Data Driven)

معمولا برای تولید نتایج جدید/پیش بینی

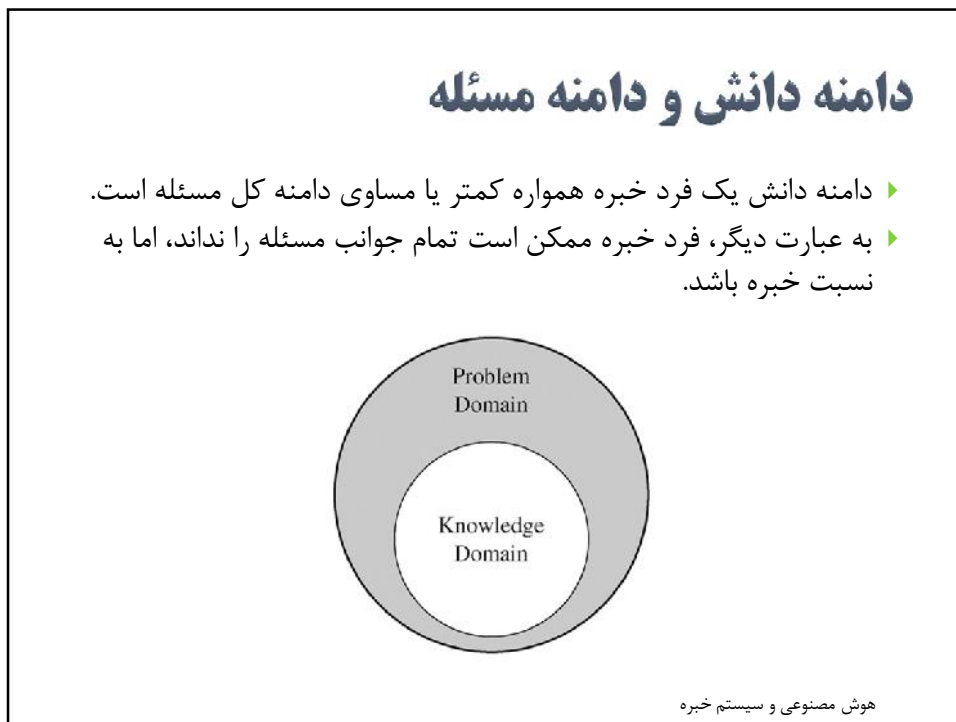
► زنجیره عقبگرد (Backward Chaining)

حرکت از سمت هدف به سمت حقایق (Goal Driven)

معمولا برای بررسی درستی یک واقعه/نظریه

Domain Independent

هوش مصنوعی و سیستم خبره



امکان سنجی استفاده از سیستم خبره

مسئله های نامناسب	مسئله های مناسب
چالش اصلی محاسبات	چالش اصلی دانش
الگوریتم کارآمد و صریح برای آن وجود دارد	الگوریتم کارآمد و صریح برای آن وجود ندارد
مسئله بحرانی یا حیاتی است	مسئله بحرانی یا حیاتی نیست
فرد خبره در دسترس نیست	فرد خبره در دسترس است
دانش فرد خبره قابل توصیف نیست	دانش فرد خبره قابل توصیف است

هوش مصنوعی و سیستم خبره

کاربرد سیستم های خبره

- ▶ کنترل فرایندها در کارخانه جات
- ▶ کنترل ربات
- ▶ تشخیص بیماری از روی علائم آن (دستیار پزشکی)
- ▶ تشخیص عیوب در سیستم های مکانیکی
- ▶ پیش بینی آب و هوا
- ▶ اعتبارسنجی مشتریان بانک
- ▶ ...

هوش مصنوعی و سیستم خبره

مزایا و معایب

مزایا	معایب
طراحی نسبتا آسان سیستم	دسترسی سخت به دانش فرد خبره
سرعت نسبتا بالا در اجرا	پیچیده بودن مرحله بازنمایی دانش
قابل درک و فهم بودن محتوای سیستم توسط انسان	عدم درک عمیق سیستم از دانش و روابط بین آنها
قابلیت تلفیق خبرگی چند خبره	امکان بروز خطا (کامل نبودن دانش)

هوش مصنوعی و سیستم خبره

یک سیستم خبره ساده: طراحی

- ▶ کاربرد: کنترل دما
 - ▶ ورودی: میزان دما
 - ▶ خروجی: کنترل سیستم سرمایش و گرمایش
 - ▶ سیستم استنتاج: Modus Ponens
- $$(A \wedge (A \rightarrow B)) \rightarrow B$$

آنگاه		اگر	شماره
گرمایش	سرمایش	میزان دما	
خاموش	روشن	بیشتر از ۳۵	۱
خاموش	خاموش	بین ۱۵ تا ۳۵	۲
روشن	خاموش	کمتر از ۱۵	۳

هوش مصنوعی و سیستم خبره

یک سیستم خبره ساده: اجرا

▶ ورودی تعیین می شود
دما ۲۸ درجه است

▶ دانش ورودی (دمای فعلی) به حافظه کاری منتقل می شود

▶ سیستم استنتاج دانش ورودی را در پایگاه قوانین اعمال می کند
بعضی از قوانین فعال (**Fire**) می شوند و بعضی فعال نمی شوند.
قانون شماره ۲ فعال می شود

▶ قوانین فعال شده با هم ترکیب شده و خروجی تولید می شود
خروجی: سرمایش خاموش، گرمایش خاموش