

## خبرگی به چه معناست ؟

خبرگی (Expertise) دانشی است تخصصی که برای رسیدن به آن، نیاز به مطالعه مفاهیم تخصصی یا دوره‌های ویژه، وجود دارد.

### سیستم‌های خبره

سیستم‌های خبره یکی از زیر شاخه‌های هوش مصنوعی می‌باشد و یک سیستم خبره به برنامه کامپیوتری گفته می‌شود که دارای خبرگی در حوزه خاصی می‌باشد و می‌تواند در آن حوزه برای تصمیم‌گیری یا کمک به خبره جهت تصمیم‌گیری بکار رود.

تکنه: سیستم‌های خبره برای حل مسائلی بکار می‌روند که :

۱. الگوریتم خاصی برای حل آن مسائل وجود ندارد.

۲. دانش صریح برای حل آن مسئله وجود دارد.

بنابراین اگر سیستمی با استفاده از روش‌های علم آمار اقدام به پیش‌بینی دمای هوای فردا کند، در حوزه سیستم‌های خبره قرار نمی‌گیرد. اما اگر سیستمی با استفاده از این قاعده که "در این فصل از سال دمای هوا معمولاً ثابت می‌باشد" و این واقعیت که "دمای امروز ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد" به این نتیجه دست یابد که "دمای فردا حدود ۲۵ درجه خواهد بود" در حوزه سیستم‌های خبره قرار خواهد گرفت.

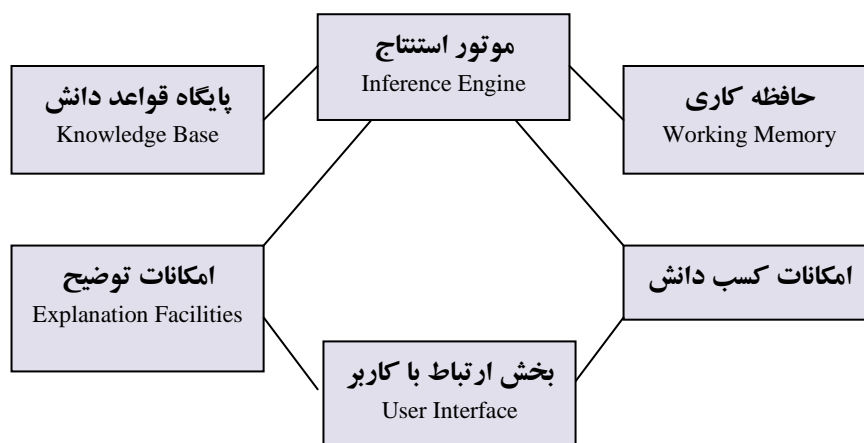
از سیستم خبره نباید انتظار داشت که نتیجه بهتر از نتیجه یک خبره را بیابد. سیستم خبره تنها می‌تواند همسطح یک خبره اقدام به نتیجه‌گیری نماید. سیستم‌های خبره همیشه به جواب نمی‌رسند.

با توجه به این که علوم مختلفی وجود دارد در نتیجه خبرگی در شاخه‌های علمی متفاوت مطرح است. یک فرد خبره یا Expert فردی است که در زمینه‌ای خاص مهارت دارد به طور مثال یک پزشک، یک مکانیک و یک مهندس افرادی خبره هستند. این مسئله بیانگر این است که دامنه کاربرد سیستم‌های خبره، گسترده است و می‌توان برای هر زمینه کاری یک سیستم خبره طراحی نمود.

## بیان خبرگی در قالب دانش یا بازنمایی دانش

برای این که این خبرگی، یک سیستم خبره تشکیل دهد لازم است این خبرگی در قالب دانش بیان شود. بازنمایی دانش تکنیکی است برای بیان خبرگی در قالب دانش. بازنمایی دانش برای ایجاد و سازماندهی دانش یک فرد خبره در یک سیستم خبره استفاده می‌شود.

## اجزای اصلی سیستم خبره



شکل ۱-۱: اجزای اصلی یک سیستم خبره

**پایگاه دانش:** یکی از مولفه‌های مهم سیستم‌های خبره پایگاه دانش یا مخزن دانش است. محلی است که دانش خبره به صورت کدگذاری شده و قابل فهم برای سیستم ذخیره می‌شود. **پایگاه قواعد دانش**، محلی است که در آن بازنمایی دانش صورت می‌گیرد. بازنمایی دانش بعد از اتمام مراحل به پایگاه قواعد دانش تبدیل می‌شود.

به کسی که دانش خبره را کد کرده و وارد پایگاه دانش می‌کند مهندس دانش knowledge engineer گفته می‌شود بطور کلی دانش به صورت عبارات شرطی و قواعد در پایگاه دانش ذخیره می‌گردد. "اگر چراغ قرمز است آنگاه متوقف شو" هرگاه این واقعیت وجود داشته باشد که "چراغ قرمز است"، آنگاه این واقعیت با الگوی "چراغ قرمز است" منتطبق می‌شود در این صورت این قاعده برآورده می‌شود و دستور متوقف شو اجرا می‌شود.

**موتور استنتاج:** یعنی از دانش موجود استفاده و دانش را برای حل مسئله به هم ربط دهیم. موتور استنتاج با استفاده از قواعد منطقی و دانش موجود در پایگاه دانش و حقایق حافظه کاری اقدام به انجام کار خاصی می‌نماید. این عمل یا بصورت افزودن حقایق جدیدی به پایگاه دانش می‌باشد یا به صورت نتیجه‌ایی برای اعلام به کاربر یا انجام کار خاصی می‌باشد.

**حافظه کاری:** حافظه ای برای ذخیره پاسخ سوال‌های مربوط به سیستم می‌باشد.

**امکانات کسب دانش:** راهکارهایی برای ایجاد و اضافه نمودن دانش به سیستم. امکاناتی است که اگر بخواهیم دانشی به سیستم اضافه کنیم باید یک بار از این مرحله عبور کنیم اگر این دانش قبلاً در سیستم وجود نداشته باشد به موتور استنتاج می‌رود روی آن پالایشی صورت می‌گیرد و سپس در پایگاه دانش قرار می‌گیرد.

**امکانات توضیح:** برای نشان دادن مراحل نتیجه‌گیری سیستم خبره برای یک مساله خاص با واقعیت خاص به کاربر به زبان قابل فهم برای کاربر بکار می‌رود. این امکانات این فایده را دارد که کاربر با دیدن مراحل استنتاج اطمینان بیشتری به تصمیم گرفته‌شده توسط سیستم خواهد داشت و خبره‌ایی که دانش او وارد پایگاه دانش شده است اطمینان حاصل خواهد کرد که دانش او به صورت صحیح وارد شده است.

اگر در ارتباط با سیستم سوال و جوابهایی مطرح شود و سیستم به ما یک سری راهکار پیشنهاد کند و توضیحی در زمینه این که چرا چنین سوالی پرسیده می‌شود؟ (Why) و چگونه به این نتیجه رسیده‌ایم؟ (How) را در ناحیه ای ذخیره نماییم، امکانات توضیح را تشکیل می‌دهد.

**بخش ارتباط با کاربر:** مربوط به بخشی است که به طور مستقیم با کاربر در ارتباط است.

## کاربردهای سیستم خبره


۱- جایگزینی برای فرد خبره (سیستم اینترنتی در زمینه مشاوره محصولات یک شرکت)

- تداوم کار در صورت عدم دسترسی به فرد خبره
- کاهش هزینه
- احساساتی نبودن سیستم و خستگی ناپذیری آن

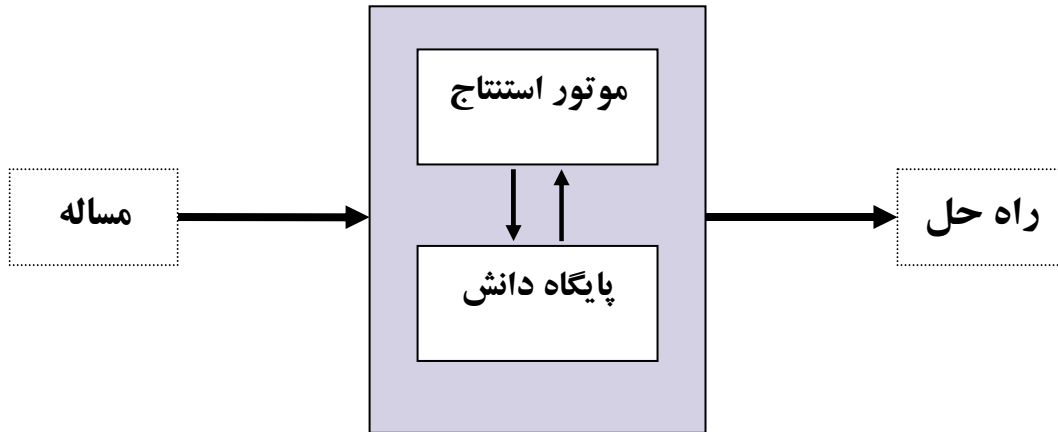
۲- کمک و دستیار (برنامه‌های Pspice یا Autocad یا MS Project برنامه‌هایی هستند که دانشی برای انجام عملیاتی برای کمک به افرادی خاص را دارند)

## انواع مسائل قابل حل با سیستم خبره

- ۱- **مسائل کنترلی (Control):** مثل کنترل وضعیت یک بیمار در بیمارستان به طوری که موقعیت‌های ویژه و حساس مدیریت شوند. در این گونه مسائل داده‌هایی از محیط مسئله گرفته می‌شود و از این داده‌ها برای فهم حالت سیستم یا پیش‌بینی حالت آینده سیستم استفاده می‌شود. به نوعی داده‌های جمع‌آوری شده تفسیر می‌شود و متناسب با این تفسیر اعمال مورد نیاز تعیین و اجرا می‌شوند.
- ۲- **طراحی (Design):** در سیستم‌های طراحی خبره با مجموعه‌ای از محدودیت‌ها و شرایط مسئله مورد نظر را پیکر بندی می‌کند مانند برنامه‌های Autocad یا Pspice
- ۳- **تشخیص (Diagnosis):** تشخیص عیب خودرو، تشخیص بیماری
- ۴- **آموزش (Learning):** سیستم خبره برای آموزش ریاضی
- ۵- **تفسیر (Interpretation):** داده‌های جمع‌آوری شده به صورت نمادین در قالب متن و نمودارهایی نمایش داده شود مانند نوار قلب و یا تفسیر حالات فرد از روی چهره
- ۶- **پایش (Monitoring):** سیستم‌های پایش، اطلاعات دریافتی از محیط مسئله را با وضعیت‌های حیاتی و حساس مقایسه می‌کند تا در صورت بروز مشکل، تشخیص داده شده و اقدامات لازم انجام شود
- ۷- **برنامه‌ریزی (Planning):** عبارتست از انجام یک سری عملیات برای رسیدن به هدفی خاص تحت شرایط مسئله. یعنی گام‌هایی را در نظر بگیریم که در صورت طی گام‌ها به هدف مورد نظر برسیم.
- ۸- **شبیه‌سازی (Simulation):** سیستمی به گونه‌ای مدل‌سازی شود که رفتار سیستم مدل‌سازی شده تا حدودی بیانگر رفتار واقعی سیستم در دنیای واقعی باشد به طور مثال بررسی اثرات زلزله روی یک محصول جدید در یک محیط مجازی
- ۹- **پیش‌بینی (predication):** مثلاً برنامه‌ای به نام pant در سال ۱۹۸۳ که تعیین خسارت غلات به وسیله افات را پیش‌بینی می‌کرد.
- ۱۰- **تجویز (Prescription):** یکسری توصیه به افراد می‌کند و کاربرد اصلی آن در شاخه پزشکی می‌باشد. مثلاً blue box برنامه‌ای از این نوع برای افسردگی است.

**پرسش:** علاوه بر مسائلی که در بالا آمده، آیا مسائل دیگری می‌توانید مثال بزنید که با سیستم‌های خبره، قابل حل باشد؟ 

**تمرین:** دو مولفه اصلی سیستم خبره، پایگاه دانش و موتور استنتاج می باشد. برای افراد خبره نظیر پزشکان، مهندسان، تعمیرکاران، محتوای این دو مولفه چه خواهد بود؟ چگونه حل مساله توسط آنها چگونه است؟ با مثال یا مثال‌هایی چگونه حل مساله با توجه به این دو مولفه، توضیح دهید.



شکل ۱-۲: ساختار کلی یک سامانه خبره