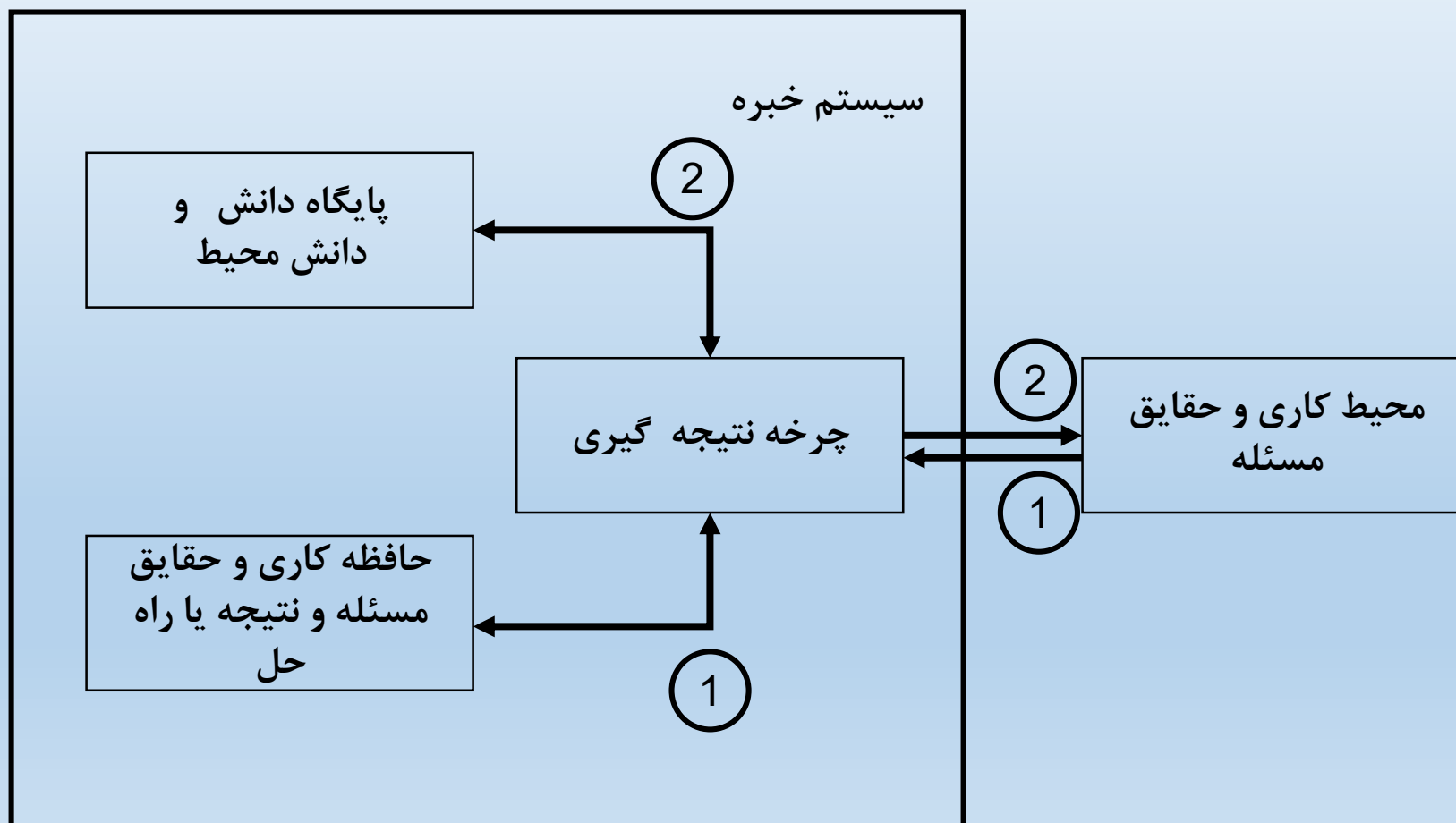


فصل دوم

Expert Systems

ساختار سیستم خبره

□ وضعیت موجود را به عنوان حقیقت دریافت می کند پس از تجزیه آن به داده های قبلی مراجعه می کند و بهترین عمل را انتخاب می کند
این فعالیت را مخصوصا برای مسایل جدید ادامه می دهد تا آن را حل کند.



پایگاه دانش

□ یک سیستم خبره مانند یک فرد با تجربه اطلاعاتی که منجر به یک عمل موفق شده را در حافظه خود در جدولهای “کنش و واکنش” ذخیره میکند. به آن پایگاه دانش گفته می شود.

□ مهندس دانش: باید دانش محیط را به صورت قوانین (Rules) که به صورت دستورات شرطی (If Then) می باشند را در جداول قابل بازیابی، ذخیره کند.

RULE ۱

IF The car will not start

THEN The problem may be in the electrical system

RULE ۲

IF The Problem may be in the electrical system **AND** The Battery voltage is below ۱۰ volts

THEN The fault is a bad battery

حافظه کاری

- ❑ کلیه حقایق و داده های محیط کاری، در حالیکه سیستم روی محیط در حال اثر گذاری است در این حافظه می باشد . همچنین نتایج استنتاجات و اطلاعات گرفته شده از پایگاه های خارجی یا دیگر محیطهای جستجوی **online** نیز در این حافظه می باشد.
- ❑ بطور کلی سیستم توسط این حافظه با محیط حقیقی در ارتباط میباشد

فرایند استنتاج

- ❑ این فرایند از داده های محیط و اطلاعات ذخیره شده در پایگاه دانش خود استفاده می کند تا صحیح ترین عمل را بدست آورد پس از انجام هر عملی نیز نتیجه بازخورد را ذخیره می کند.

STEP ۱

EXPERT SYSTEM: Does the car not start?

USER: TRUE

بعد از تطابق با قانون اول نتیجه زیر گرفته می شود

RULE ۱

IF The car will not start

THEN The problem may be in the electrical system

USER ASSERTS: The car Will not start.

SYSTEM ASSERTS: The problem may be in the electrical system

STEP ۲

EXPERT SYSTEM: Is the battery voltage below ۱۰ volts

USER: TRUE

بعد از تطابق با قانون دوم نتیجه زیر گرفته می شود

RULE ۲

IF The Problem may be in the electrical system

AND The Battery voltage is below ۱۰ volts

THEN The fault is a bad battery

USER ASSERTS: The battery voltage is below ۱۰ volts

SYSTEM ASSERTS: The fault is a bad battery

توضیح فرایند یا سهولت در توضیح فرایند

□ برنامه خبره به قسمتی مجهز می شود که می تواند پاسخ دهد چرا (why) این سوال را می پرسد و اینکه چگونه (How) به این جواب رسیده است. که این پاسخگویی دو استفاده دارد یکی برای کاربر که بطور شفاف فرایند استدلال را می بیند و برای طراحان سیستم که اگر خطایی در فرایند باشد پیدا کنند.

رابط کاربری (Interface)

□ از آنجا که یک سیستم خبره با انسان تعامل دارد بنابراین باید دارای ابزار ارتباطی خوبی باشد تا بتواند با انسان ارتباط گرفته و اطلاعات را به درستی استخراج کند.

- ۱- جدایی دانش از کنترل
- ۲- داشتن دانش خبره
- ۳- تخصص متمرکز
- ۴- استدلال با سمبلها
- ۵- استدلال بصورت ابتکاری
- ۶- توانایی ارائه استدلال نادقیق
- ۷- تنها به مسائل قابل حل محدود می شود
- ۸- با پیچیدگی معقول قابل توسعه است
- ۹- می تواند اشتباه کند

ویژگیهای یک سیستم خبره:

❑ جدایی دانش از کنترل

✓ پایگاه دانش از موتور استنتاج مجزا ست. در صورت نیاز به ارتقا یا تغییر در هر قسمت بطور مستقل این عمل انجام می شود. همچنین در صورت خطا دار بودن یک عمل، دقیقا می توان منشا آن را پیدا کرده و تغییر داد.

❑ داشتن دانش خبره

✓ تخصص یک فرد خبره را درونی میسازد

❑ تخصص متمرکز

✓ یک سیستم خبره نیز در دامنه خاصی از مسئله تواناست.
✓ بهترین نتایج ارائه شده در سیستمهای خبره ای بوده که برای دامنه مشخص و محدودی از مشکلات ایجاد شده اند.
✓ می توان با ایجاد یک ساختار درختی در دو قسمت دانش و کنترل، سیستم خبره چند کاره ایجاد نمود که پس از مشخص شدن تخصص مورد نیاز به همان شاخه رفته و سعی در حل مسائل بکند.

❑ استدلال با سمبلها

✓ می توانیم با کمک سمبلها دامنه وسیعی از گونه های مختلف دانش را ارائه کنیم مانند حقایق ، مفاهیم ، قوانین . جهت ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات از این علامتهای تعریف شده استفاده می شود

| حقیقت | علی تب دارد | fever (Ali) |
|-------|---|------------------------------|
| قانون | اگر کسی تب داشته باشد باید آسپرین بخورد | fever(X) → X takes (aspirin) |
| نتیجه | علی باید آسپرین بخورد | Ali takes Aspirin |

□ استدلال به صورت ابتکاری

- ✓ در برنامه های متعارف یک الگوریتم وجود دارد که اعمال خاصی را به ترتیب انجام می دهد. این الگوریتم همیشه عملیاتی را به ترتیب مشخص انجام می دهد.
- ✓ در استدلال ابتکاری، بر اساس اطلاعات فراهم شده نتیجه گیری می کند، سمت و سوی مشخصی را دنبال نمی کند.

□ توانایی ارائه استدلال نادقیق

- ✓ جایی که اطلاعات نامشخص، مبهم یا حتی در دسترس نباشد و یا دانش محیط کاربرد بصورت پایه ای شامل عوامل نادقیق باشد می تواند استدلال کند.
- ✓ تنها به مسائل قابل حل محدود می شود.
- ✓ سیستم خبره برای مسائلی قابل ارائه است که فرد خبره ای برای حل آن مسئله وجود داشته باشد. مسائل نو یا مسائل با تغییرات زیاد کاندید خوبی نیستند.
- ✓ با پیچیدگی معقول قابل توسعه است. مسئله باید پیچیدگی معقول داشته باشد، نه زیاد سخت باشد نه زیاد آسان.
- ✓ می تواند اشتباه کند. در یک سیستم خبره از آنجا که دانش فرد خبره است که استخراج می شود، ممکن است این دانش دچار اشکالاتی باشد

| سیستم های خبره | برنامه های متعارف |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| سمبلیک | عددی |
| ابتکاری | الگوریتم |
| دانش از کنترل مجزاست | اطلاعات و کنترل مجتمع است |
| اعمال تغییرات آسان است | اعمال تغییرات مشکل است |
| اطلاعات نا دقیق است | اطلاعات دقیق است |
| شامل گفتگو با کاربر به همراه توضیحات | رابط کاربری بصورت دستور است |
| توصیه و توضیحات لازمه ارائه می شود | نتیجه نهایی داده می شود |
| راه حل قابل قبول ارائه می شود. | راه حل بهینه ارائه می شود |

مهندسی دانش (Knowledge Engineering)

- ✓ در برنامه نویسی مرسوم تمرکز روی داده ها است. اما در سیستم های خبره تمرکز روی دانش است. دانش را کسب، دسته بندی و بررسی می کنند.
- ✓ ایجاد سیستم خبره فرآیندی تعاملی است.

□ مراحل ایجاد سیستم خبره

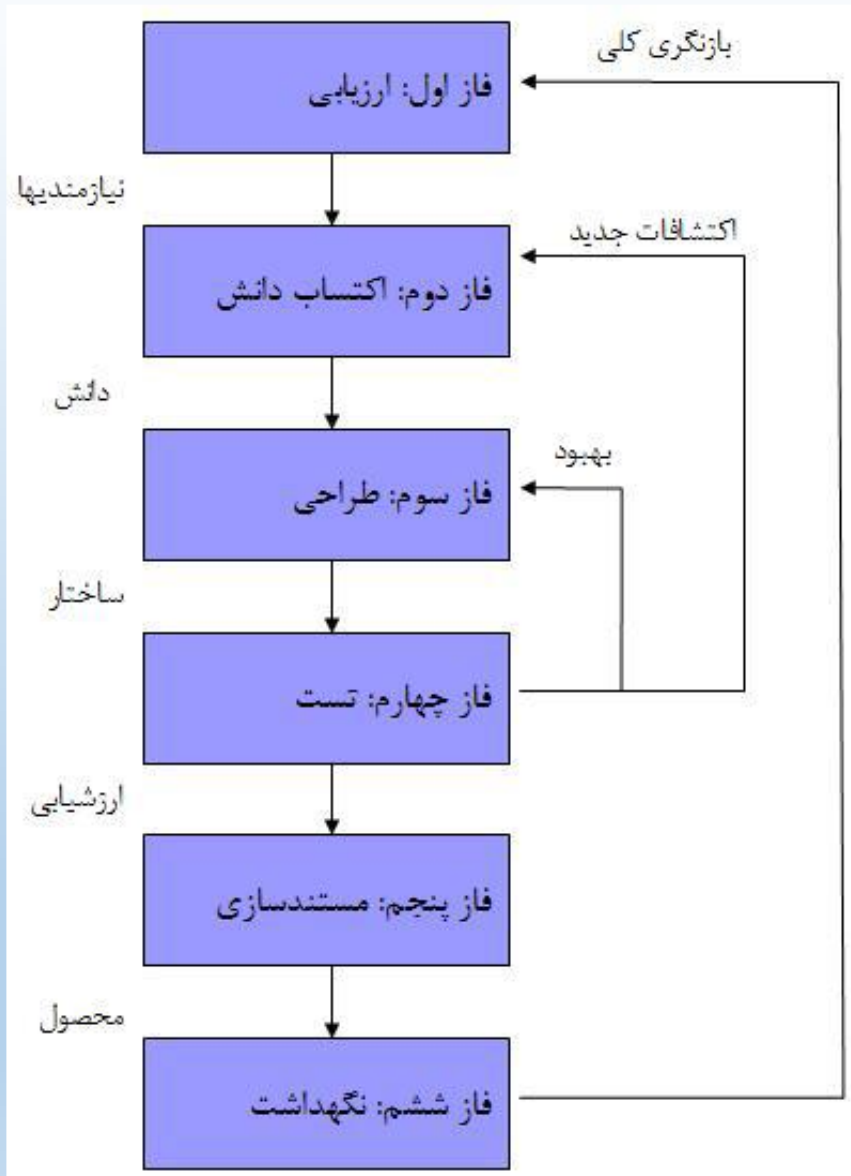
- ✓ فاز اول - ارزیابی (سنجش) (Assessment)
 - ❖ در این مرحله امکان پذیری انجام پروژه بررسی می شود. (تعداد پرسنل و منابع مورد نیاز و افراد خبره و گزارشات لازم)
- ✓ فاز دوم - اکتساب دانش (Knowledge Acquisition)
 - ❖ این فاز شامل انجام جلسات با افراد خبره جهت مشخص شدن ابعاد مسئله، مفاهیم اصلی و روشهای حل مسئله می باشد.
- ✓ فاز سوم - طراحی (Design)
 - ❖ در این فاز نمونه اولیه برنامه ایجاد می شود تا به درک مناسبی از صورت مسئله برسیم
- ✓ فاز چهارم - تست (Testing)
 - ❖ این فاز تا پایان فرآیند تکاملی پروژه در حال انجام است.

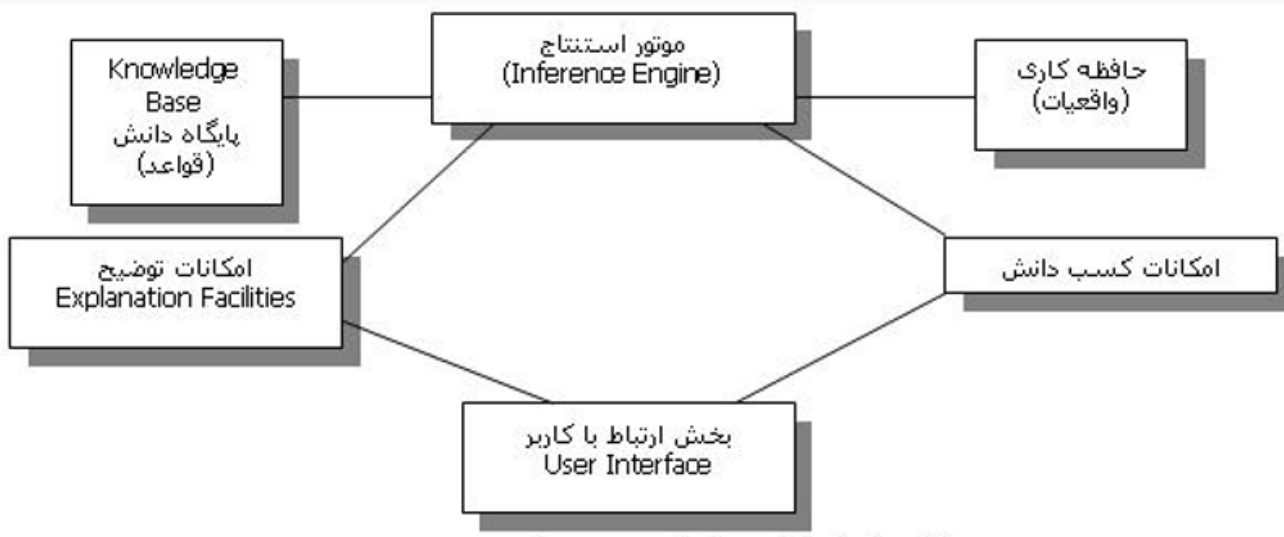
✓ فاز پنجم - مستندسازی (Documentation):

❖ مستندات جهت آموزش، راه اندازی سیستم و بیان مشخصات کلی آن می باشد.

✓ فاز ششم - نگهداشت (Maintenance):

❖ سیستم بعد از تحویل باید بصورت متناوب و دوره ای مورد بررسی قرار گرفته و پشتیبانی شود.





❑ افراد درگیر در پروژه سیستم خبره

✓ کارشناس محیط کاربرد ، مهندس دانش و کاربر نهایی می باشند.

❑ کارشناس محیط کاربرد (Domain Expert)

- ✓ کارشناس محیط کاربرد فردی است که توانایی و دانش لازم جهت حل یک مسئله را بصورت بهتری نسبت به بقیه دارد.
- ✓ افراد خبره تخصص شان را در حل مسائل در طی سالیان زیادی کسب کرده اند
- ✓ افراد خبره باید بتوانند دانش خود را به راحتی بیان کنند تا به صورت کد در سیستم خبره درآید.

❑ مهندس دانش (Knowledge Engineer)

- ✓ فردی است که طراحی، ساخت و تست یک سیستم خبره را بر عهده دارد.
- ✓ مهندس دانش باید بتواند مشخص کند که حل مسئله با سیستم خبره ممکن هست یا خیر؟
- ✓ هدف اصلی مهندس دانش آن است که پرده از دانش فرد خبره بردارد. در واقع دانش را تجزیه کند.
- ✓ باید از مهارت لازم جهت هدایت جلسه مصاحبه بر خوردار باشد. تا همه اطلاعات فرد خبره را کسب نماید.
- ✓ همچنان مسئول نگهداشت و توسعه سامانه خواهد بود
- ✓ مهندس دانش همچنین مسئول کد کردن، تست کردن و تجدید نظر کردن سامانه است تا زمانی که سامانه به درجه های از بلوغ رسیده باشد که کارایی یک فرد خبره را نشان بدهد.

✓ توانایی انطباق مسئله به نرم افزار: زبانهای مختلف و پوسته های مختلف می توانند دانش را به روشهای مختلفی ارائه، دسته بندی و پردازش کنند. به عبارتی همخوانی بین نیازمندیهای مسئله و توانایی های نرم افزار برقرار سازد.

✓ مسئول اصلی کد کردن دانش استخراج شده از فرد خبره، مهندس دانش است.

□ کاربر نهایی (End User)

✓ کاربر نهایی فردی است که بطور مستقیم با سامانه کار می کند.

✓ سیستم خبره نهایتاً باید ویژگیهای رابط کاربری که کاربر نهایی انتظار دارد را داشته باشد.

مشخصاتی مانند: دسترسی سیستم، ورود اطلاعات، توضیحات سیستم، فرم نتایج نهایی و ابزارهای کمکی مورد نیاز و ...

✓ کاربر نهایی مشخص می کند که سیستم خبره چگونه راه اندازی شود،