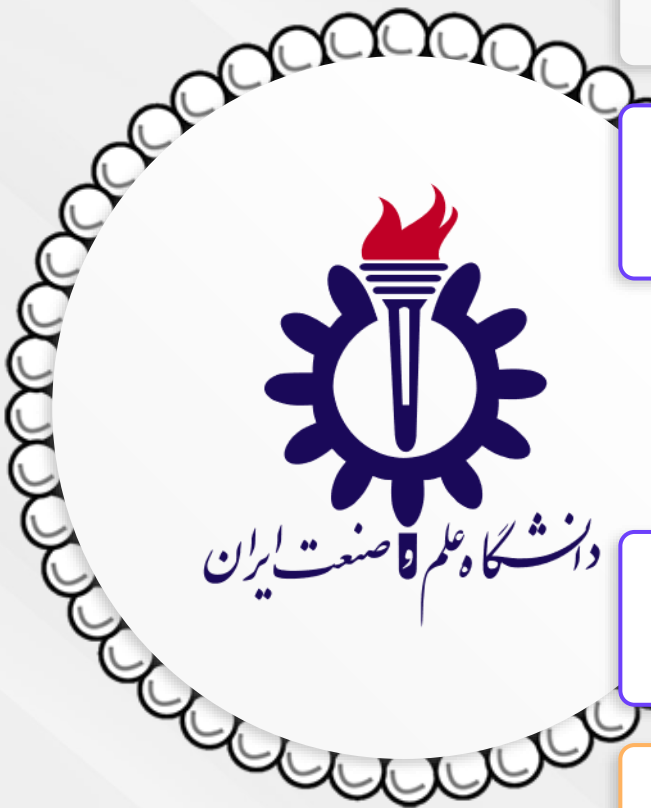


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشجو : علی اسدی

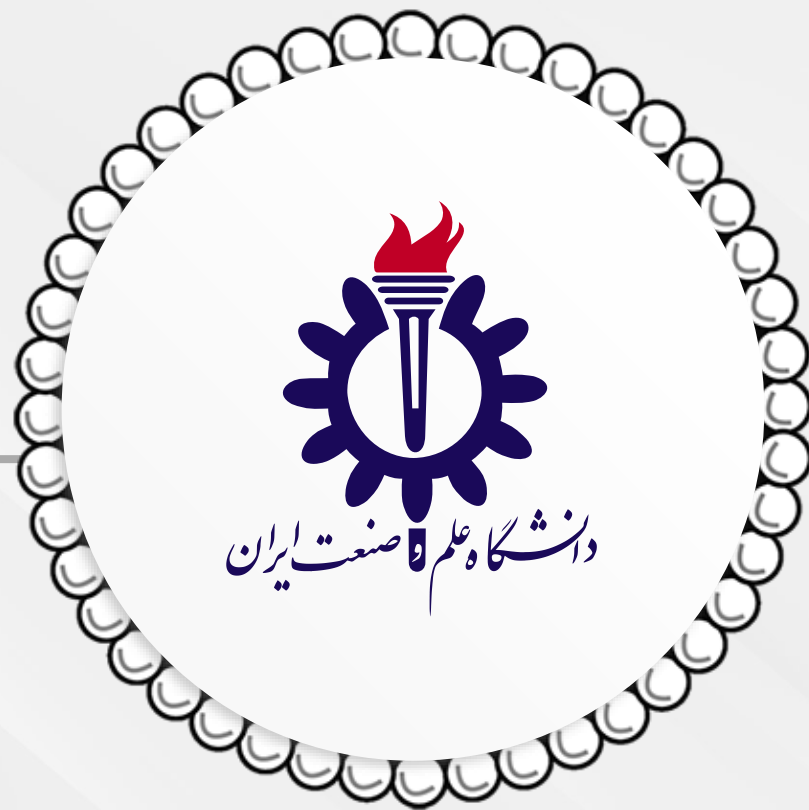
شماره دانشجو : ۹۶۵۲۱۰۳۸

رشته : مهندسی کامپیوتر

استاد راهنما : محمدرضا کنگاوری

تاریخ ارائه : ۱۴۰۲/۰۸/۱۰





دانشگاه علم و صنعت ایران



١. مقدمة



مقدمه

تا ابتدای دهه ۱۹۸۰ (م) کار چندانی در زمینه ساخت و ایجاد سامانه‌های خبره توسط پژوهش‌گران هوش مصنوعی صورت نگرفته بود

در دهه ۱۹۷۰، ادوارد فیگن بام در دانشگاه استنفورد به دنبال کشف روش حل مسئله‌ای بود که خیلی کلی و همه‌منظوره نباشد

پژوهشگران دریافتند که یک متخصص معمولاً دارای شماری رموز و فوت و فن خاص برای کار خود می‌باشد

جهان از پردازش داده‌ها به «پردازش دانش» در حال حرکت است

سیستم‌های خبره نقش زیادی در بسیاری از صنایع از جمله خدمات مالی، مخابرات، خدمات مشتری، حمل و نقل، بازی‌های ویدئویی، تولید، حمل و نقل هوایی و ارتباطات نوشتاری ایفا کرده‌اند.



مباحث کاربردی و مهم در تحقق یک سامانه هوش مصنوعی

سامانه‌های خبره (Expert Systems)

۰۱

شبکه‌های عصبی (Neural Network)

۰۲

الگوریتم‌های ژنتیک
(Genetic Algorithms)

۰۳

سامانه‌های منطق فازی (Fuzzy Logic)
(Systems)

۰۴



۲. سیستم خبره



سیستم خبره

«سیستم خبره» (Expert System) یکی از حوزه‌های مهم «هوش مصنوعی» (Artificial Intelligence)

کاربرد در حل مسائل نیازمند به دانش تخصصی و استنتاج منطقی بر اساس داده‌ها و تجربه‌های پیشین

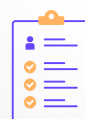
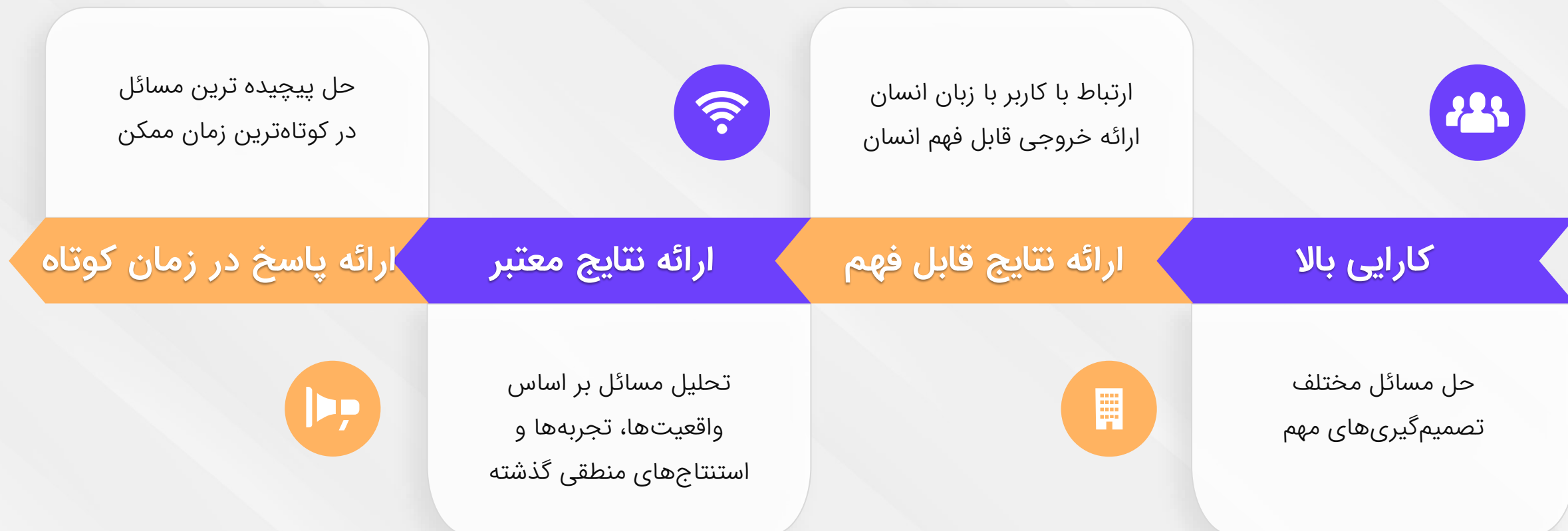


سیستم های خبره قادر به انجام تعدادی از اقدامات هستند، از جمله:

۱. مشاوره دادن
۲. کمک در تصمیم گیری انسانی
۳. استخراج راه حل ها
۴. تشخیص
۵. تفسیر ورودی ها و ارائه خروجی های مرتبط
۶. پیش بینی نتایج
۷. توجیه نتیجه گیری
۸. پیشنهادهایی برای راه حل های جایگزین برای یک مشکل



ویژگی‌های سیستم های خبره



اجزای سیستم های خبره

پایگاه دانش (Knowledge Base)

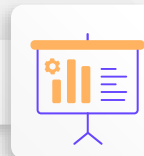
۰۱

رابط کاربری (User Interface)

۰۲

موتور استنتاج (Inferenc Engine)

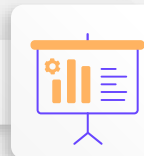
۰۳



دانش

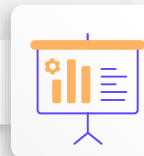
دانش مجموعه‌ای از داده‌های حقیقی و تجربه‌های حاصل شده از استنتاج‌های سیستم‌های خبره پیرامون موضوعی خاص است که در مواقع حل مسائل، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

میزان موفقیت سیستم‌های خبره در حل مسائل، تا حد زیادی به کیفیت، جامع بودن و صحیح بودن دانش موجود در پایگاه داده بستگی دارد



پایگاه دانش

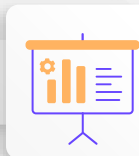
در سیستم‌های خبره، پایگاه دانش به عنوان حافظه‌ای محسوب می‌شود که دانش‌های استنتاج شده از سیستم‌های خبره مختلف را در خود نگهداری می‌کند.



رابط کاربری در سیستم خبره

به منظور تعامل با کاربر و دریافت پرسمان‌های آن‌ها در قالبی مشخص طراحی می‌شوند.

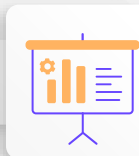
رابط کاربری پس از دریافت کوئری‌ها، آن‌ها را به موتور استنتاج ارسال می‌کند. در نهایت، موتور استنتاج پاسخ خود را به رابط کاربری می‌فرستد تا آن را به عنوان خروجی به کاربر نمایش دهد.



موتور استنتاج در سیستم خبره

موتور استنتاج به عنوان مغز سیستم‌های خبره محسوب می‌شود و وظیفه پردازش اصلی سیستم را بر عهده دارد. موتور استنتاج از قوانین استنتاجی استفاده می‌کند تا با استخراج دانش از پایگاه دانش، درباره مسئله‌ای تصمیم بگیرد یا به اطلاعات جدیدی دست یابد.

رابط کاربری پس از دریافت کوئری‌ها، آن‌ها را به موتور استنتاج ارسال می‌کند. در نهایت، موتور استنتاج پاسخ خود را به رابط کاربری می‌فرستد تا آن را به عنوان خروجی به کاربر نمایش دهد.



انواع سیستم های خبره چیست ؟

سیستم های خبره قاعده مند
Rule Based Expert Systems

۰۱

سیستم های خبره فازی
Fuzzy Expert Systems

۰۲

سیستم های خبره مبتنی بر قاب
Frame Based Expert Systems

۰۳

سیستم های خبره ترکیبی
Hybrid Expert Systems

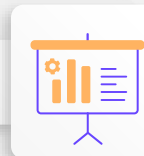
۰۴

سیستم های خبره عصبی
Neural Expert Systems

۰۵

سیستم های خبره فازی - عصبی
Neuro - Fuzzy Expert Systems

۰۶



چرا از سیستم خبره استفاده می کنیم ؟

۰۱

عدم محدودیت حافظه

۰۲

بازدهی بالا

۰۳

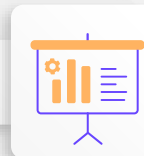
حل مسائل تخصصی

۰۴

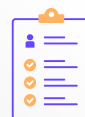
ارائه خروجی بدون لحاظ کردن
احساسات

۰۵

به روزرسانی پایگاه دانش



کاربردهای سیستم های خبره چیست ؟



مثال هایی از سیستم خبره



مزایای سیستم های خبره

- با بسط دانش این سیستم‌ها، می‌توان دقت خروجی آن‌ها را افزایش داد و دانش حوزه‌های تخصصی مختلف را به آن اضافه کرد.
- از این نوع سیستم‌ها می‌توان در شرایط بحرانی و حادی استفاده کرد که نیاز به تصمیم‌گیری با حداقل ریسک وجود دارد.
- میزان خطای موجود در استنتاج و نتیجه‌گیری سیستم با افزایش اطلاعات پایگاه دانش به مراتب کمتر می‌شود.
- خروجی این سیستم‌ها تحت تاثیر عوامل مختلف احساسی نظیر ترس، عصبانیت، دلسوزی و مواردی از این قبیل قرار نمی‌گیرد.
- با استفاده از سیستم های خبره می‌توان در کوتاه‌ترین زمان ممکن، مسائل پیچیده را با دقت بالا حل کرد.
- سیستم های خبره با بیان ادله و توضیحات مناسب، خروجی خود را به کاربر ارائه می‌دهند.



محدودیت های سیستم های خبره

- استنتاج و نتیجه گیری سیستم های خبره تا حد زیادی به دانش موجود در پایگاه دانش وابسته است. بدین ترتیب، چنانچه پایگاه دانش شامل دانش نادرست باشد، نتیجه استنتاج سیستم های خبره نیز نادرست خواهد بود.
- سیستم های خبره نمی تواند همانند انسان خبره، بر اساس سناریوهای مختلف، نتیجه گیری های خلاقانه ارائه دهد.
- هزینه های توسعه و نگهداری چنین سیستم هایی بسیار بالا هستند.
- برای هر حوزه تخصصی، باید پایگاه دانش مجزایی تهیه شود که آماده سازی آن ها بسیار زمان بر و هزینه بر خواهد بود.
- به منظور افزایش کارایی سیستم های خبره، باید دانش مورد نیاز آن ها را به روزرسانی کرد، زیرا چنین سیستم هایی نمی توانند دانش جدید را یاد بگیرند و باید مهندس دانش، دانش مورد نیازشان را به طور دستی تهیه کند.



پوسته های سیستم خبره

پوسته های یک خبره شروع آسان و راحت برای ساخت سیستم های خبره ایجاد می کنند چرا که کاربرد آن ها ساده می باشد.

پوسته های سیستم خبره ابزارهایی هستند که می توانند برای توسعه سیستم های خبره استفاده شوند. آنها از برخی اجزای سیستم خبره ساخته شده با پایگاه دانش خالی تشکیل شده اند. از این رو، در بیشتر موارد، مهندس دانش تنها با پر کردن پایگاه دانش باقی می ماند



پوسته های محبوب Expert System

۱. ES-Builder

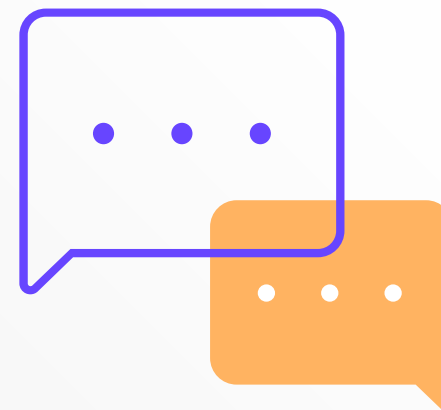
۲. CLIPS

۳. JESS

۴. PyKE



۳. برنامه کلیپس



نرم افزار کلیپس CLIPS

از این نرم افزار برای ساخت سیستم های خبره استفاده می شود.

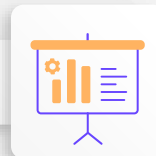
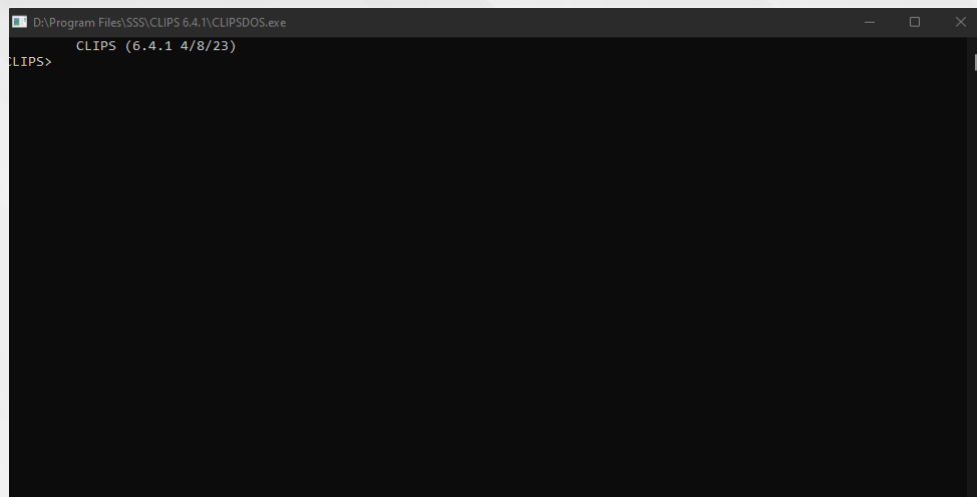
برخی از ویژگی های نرم افزار به شرح زیر می باشد.

- برای اولین با توسط NASA در واحد فناوری نرم افزار Software Technology Branch تولید شده است .
- این نرم افزار رایگان بوده و در حال حاضر نسخه ۶.۴.۱ آن موجود می باشد.
- این نرم افزار بر روی سیستم عامل های متفاوت مانند ویندوز لینوکس. مک نصب می گردد.
- این نرم افزار با استفاده از زبان C ساخته شده است.
- این نرم افزار چند کاره می باشد یعنی می توانید بصورت مدل های زیر با آن برنامه نویسی کنید.
 - بر مبنای قواعد Rule-based
 - بر مبنای شی گرای Object-oriented
 - بر مبنای روال ها Procedural programming
- نرم افزار کلیپس فقط قواعد زنجیره ای بشرو را پشتیبانی می کند.



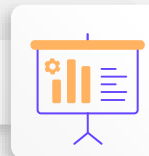
نرم افزار کلیپس CLIPS

برنامه کلیپس شامل دو کنسول برای نوشتن و اجرا نمودن برنامه ها می باشد. یک کنسول تحت داس می باشد محیط شبیه سیستم عامل داس Command Prompt دارد و تمام محیط تعاملی به صورت دستوری می باشد. و دارای یک محیط ویژوالی مانند دیگر نرم افزار های تحت ویندوز می باشد.



مولفه های پایه نرم افزار

- field فیلد
- fact واقعیات
- rule قواعد
- template الگو
- class کلاس



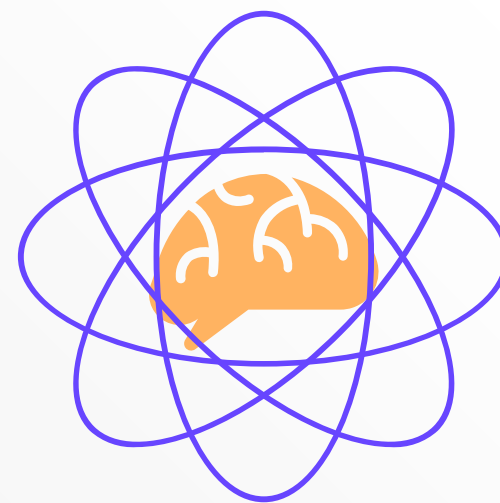
محدودیت های کاربری CLIPS

پوسته های سیستم خبره یک وسیله سریع و کم هزینه را برای آشنایی با تکنولوژی مهیا می سازد. اگرچه برای محدوده های خاصی درسیستم های پیچیده استفاده ازپوسته های سیستم خبره میسر نمی باشد. اما با تمام این محدودیت ها، پوسته ها بطور زیادی مورد استفاده قرار می گیرند.

برای توسعه پروژه های CLIPS، برنامه نویسان باید یا از یک ابزار مبتنی بر دستور یا یک IDE استفاده کنند که برای کمک به برنامه نویسان ایجاد شده است، اما، این محیط برای کاربران نهایی کاربر پسند نیست، بنابراین، با ایجاد یک رابط برای کد خود، می توانیم کاربران نهایی را حفظ کنیم. کاربر را از پیچیدگی های سیستم در پشت صحنه دور کرده و همچنین به آنها کمک می کند تا راحت تر از برنامه استفاده کنند.



۴. رابط کاربری محاوره ای
گرافیکی برای CLIPS



نحوه کار برنامه

Fact

SUBMIT FACT

ADD FACTS

Template

SUBMIT TEMPLATE

ADD TEMPLATE

Rule

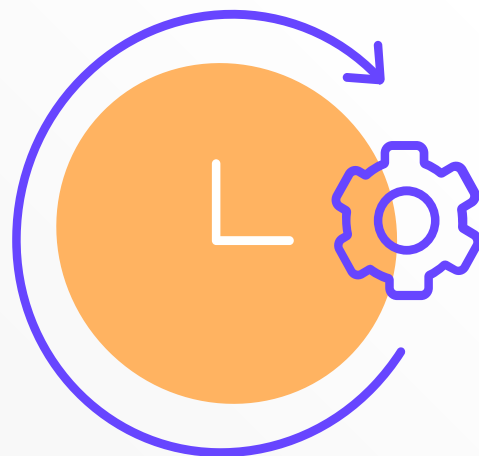
SUBMIT RULE

ADD RULE

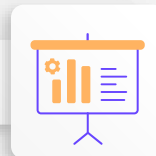
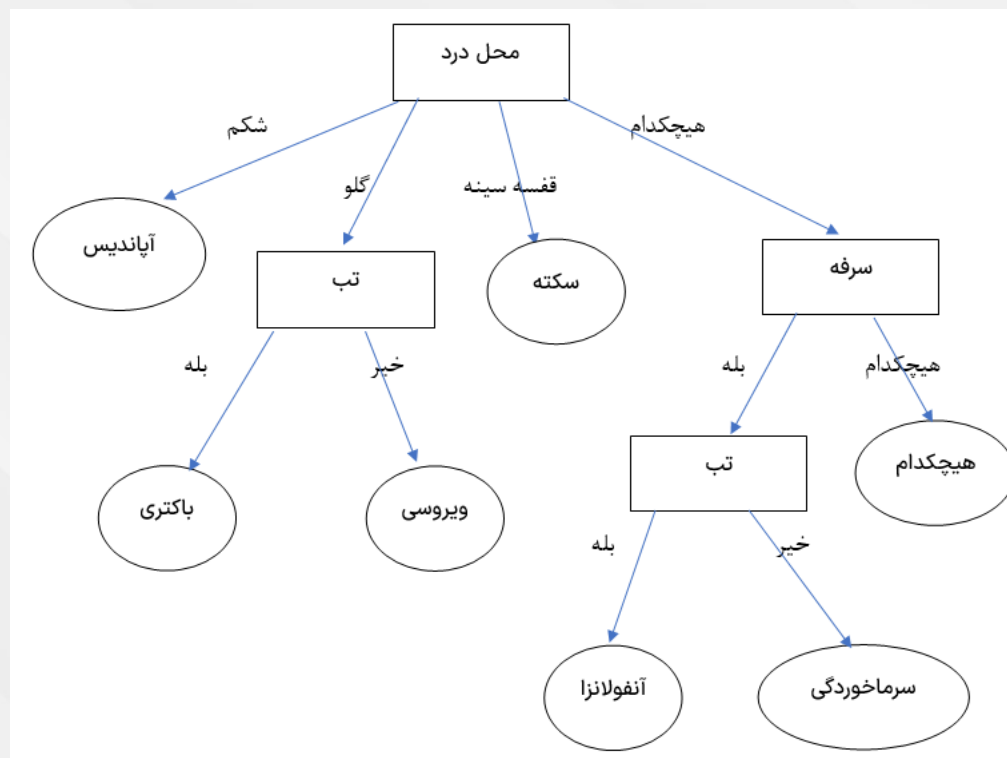
GENERATE CODE



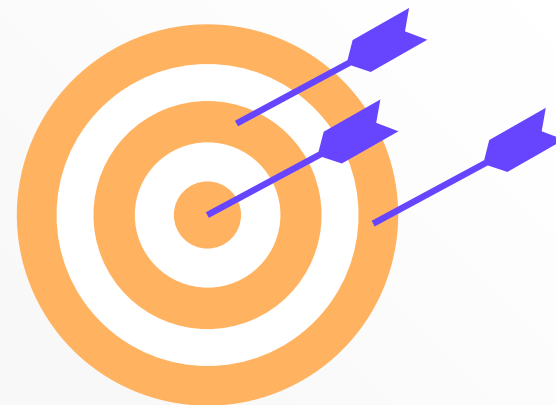
۵. پیاده سازی یک سناریو



سیستم ساده پزشکی



۶. جمع بندی



جمع بندی

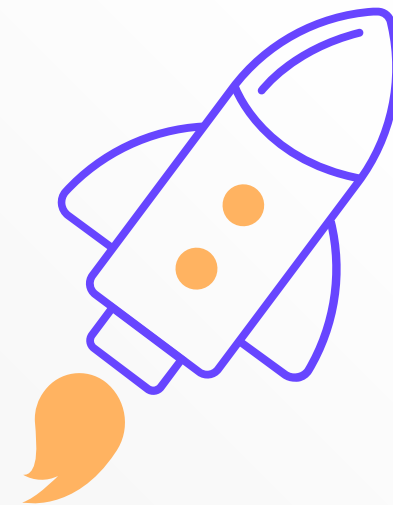
سیستم خبره به عنوان یکی از شاخه‌های مهم هوش مصنوعی محسوب می‌شود که کاربرد آن، ارائه راه‌حل منطقی و صحیح برای حل مسائل تخصصی است

پوسته های ES باید عمدتاً با توجه به الزامات و مقیاس/اندازه/پیچیدگی سیستم خبره ای که باید توسعه داده شود به درستی انتخاب شوند.

رابط کاربری حیاتی ترین بخش نرم افزار سیستم خبره است. این کامپوننت پرس و جوی کاربر را به شکلی خوانا می گیرد و به موتور استنتاج ارسال می کند. پس از آن، نتایج را به کاربر نمایش می دهد. به عبارت دیگر، این یک رابط است که به کاربر کمک می کند تا با سیستم خبره ارتباط برقرار کند.



منابع و مراجع



- 1- Emmanuel C. Ogu¹, Adekunle, Y.A., " Basic Concepts of Expert System Shells and an Efficient Model for Knowledge Acquisition", Department of Computer Science, Babcock University, Ilishan-Remo, Ogun State, Nigeria, 22 June 2014.

https://www.researchgate.net/publication/263278128_Basic_Concepts_of_Expert_System_Shells_and_an_efficient_Model_for_Knowledge_Acquisition

- 2- Kroger J.K, "The Applicability and Limitations of Expert System Shells", Technical Report , Applied Research Laboratories the University Of Texas, 30 May 1989, https://www.researchgate.net/publication/235028224_The_Applicability_and_Limitations_of_Expert_System_Shells

Sites and documents:

- 1- <https://www.clipsrules.net>
- 2- <https://clipspy.readthedocs.io/en/latest/>
- 3- Reference Manual Basic Programming Guide Version 6.4.1, Secret Society Software, LLC, April 8th 2023
<https://www.clipsrules.net/documentation/v641/bpg641.pdf>
- 4- CLIPS Basic Programming Guide Version 6.31 June 12th 2019
<https://www.clipsrules.net/documentation/v631/bpg631.pdf>
- 5- CLIPS Basic Programming Guide Version 6.24 June 15th 2006
<https://www.clipsrules.net/documentation/v624/bpg624.pdf>



- 6-Samudyata Bhat, “What are Expert Systems in Artificial Intelligence? 2023” , Updated on Aug 17, 2023 ,
<https://www.mygreatlearning.com/blog/expert-systems-in-artificial-intelligence/>
- 7- Tutorialspoint , “Artificial Intelligence - Expert Systems”
https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_expert_systems.htm
- 8- javatpoint, “What is an Expert System?”,
<https://www.javatpoint.com/expert-systems-in-artificial-intelligence>
- 9- Daniel Johnson ,” What is Expert System in AI (Artificial Intelligence)? with Example”, Updated September 30, 2023,
<https://www.guru99.com/expert-systems-with-applications.html#11>
- 10- ER R S BANGER,” What is Expert System in AI? Applications, Examples, Types, & Uses!!”, FEBRUARY 6, 2023,
<https://digitalthinkerhelp.com/expert-system-in-artificial-intelligence-with-applications-examples-types-uses/>
- 11- Pawara Siriwardhane, UG,” An Introduction to Expert System Shells”, Published in Nerd For Tech, Feb 2, 2022
<https://medium.com/nerd-for-tech/an-introduction-to-expert-system-shells-530043914ec0>

<https://github.com/aliasadi78/ClipsUI.git>

• کد برنامه در آدرس



با تشکر از توجه شما

