بسم الله الرحمن الرحیم

طراحی و پیاده سازی رابط گرافیکی کاربر برای نرم افزار کلیپس با ویژگی تطبیق پذیر بودن

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

در دهه ۱۹۷۰، ادوارد فیگن بام در دانشگاه استنفورد به دنبال کشف روش حل مسئله ای بود که خیلی کلی و همه منظوره نباشد. پژوهشگران دریافتند که یک متخصص معمولاً دارای شماری رموز و فوت و فن خاص برای کار خود می‌باشد و در واقع از مجموعه‌ای از شگردهای سودمند و قواعد سرانگشتی در کار خود بهره می‌برد، این یافته مقدمه پیدایش سامانه خبره بود. سامانه خبره با برگرفتن این قواعد سر انگشتی از متخصصین و به تعبیری با تبدیل فرایند استدلال و تصمیم‌گیری متخصصین به برنامه‌های رایانه‌ای می‌تواند به عنوان ابزار راهنمای تصمیم‌گیری در اختیار غیرمتخصص و حتی متخصصین کم تجربه قرار گیرد.

فیگن بام توضیح داد که جهان از پردازش داده‌ها به «پردازش دانش» در حال حرکت است، انتقالــی که با فناوری پردازنده‌های جدید و معماری‌های کامپیوتری امکان‌پذیر شده است.

سیستم های خبره نقش زیادی در بسیاری از صنایع از جمله خدمات مالی، مخابرات، مراقبت‌های بهداشتــی، خدمات مشتری، حمل و نقل، بازی‌های ویدئویــی، تولید، حمل و نقل هوایــی و ارتباطات نوشتاری ایفا کرده‌اند.

هوش مصنوعی: هوش مصنوعی روشی است در جهت هوشمند کردن رایانه تا قادر باشد در هر لحظه تصمیم‌گیری کرده و اقدام به بررسی یک مسئله نماید. هوش مصنوعی، رایانه را قادر به اندیشیدن می‌کند و روش آموختن انسان را رونوشت برداری می‌نماید

مباحث کاربردی و مهم در تحقق یک سامانه هوش مصنوعی:

1. سامانه‌های خبره (Expert Systems)
2. شبکه‌های عصبی (Neural Network)
3. الگوریتم‌های ژنتیک (Genetic Algorithms)
4. سامانه‌های منطق فازی (Fuzzy Logic Systems)

**سیستم خبره**

«سیستم خبره» (Expert System) یکی از حوزه‌های مهم «هوش مصنوعی» (Artificial Intelligence) تلقی می‌شود. این نوع سیستم‌ها در حل مسائلی کاربرد دارند که به دانش تخصصی و استنتاج منطقی بر اساس داده‌ها و تجربه‌های پیشین نیازمند هستند.

دانش مربوطه را از پایگاه دانش خود به دست می آورد و آن را بر اساس مشکل کاربر تفسیر می کند. داده‌های موجود در پایگاه دانش اساساً توسط انسان‌هایی که در یک حوزه خاص متخصص هستند، اضافه می‌شوند.

سیستم های خبره دارای ویژگی‌هایی هستند که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است:

* **کارایی بالا**: سیستم های خبره را می‌توان برای حل مسائل مختلف به کار برد و از نتیجه‌گیری و استدلال منطقی آن برای تصمیم‌گیری‌های مهم استفاده کرد.
* **ارائه نتایج قابل فهم**: سیستم خبره می‌تواند با زبان انسان با کاربر ارتباط برقرار کند و خروجی را نیز به زبان قابل درک انسان ارائه دهد.
* **ارائه نتایج معتبر**: از آنجا که سیستم های خبره بر اساس واقعیت‌ها، تجربه‌ها و استنتاج‌های منطقی گذشته به تحلیل مسائل می‌پردازند، نتایج و خروجی‌هایی را ارائه می‌دهند که تا حد زیادی دقیق و کارآمد هستند.
* **ارائه پاسخ در زمان کوتاه**: سیستم های خبره می‌توانند در کوتاه‌ترین زمان ممکن به حل پیچیده‌ترین مسائل بپردازند.

**اجزای سیستم های خبره چیست ؟**

سیستم های خبره از سه جزء اصلی تشکیل شده‌اند که در ادامه فهرستی از آن‌ها ارائه شده است.

1. پایگاه دانش (Knowledge Base)
2. رابط کاربری (User Interface)
3. موتور استنتاج (Inference Engine)

**دانش چیست ؟**

سیستم خبره بر اساس دانش موجود در پایگاه دانش خود، به تحلیل مسائل می‌پردازد. 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.

**پایگاه دانش در سیستم‌های خبره چیست ؟**

در سیستم‌های خبره، پایگاه دانش به عنوان حافظه‌ای محسوب می‌شود که دانش‌های استنتاج شده از سیستم‌های خبره مختلف را در خود نگهداری می‌کند. هر چقدر میزان اطلاعات موجود در این پایگاه‌های دانش بیشتر باشد، سیستم‌های خبره با دقت بیشتری درباره مسائل مختلف تصمیم می‌گیرند.

**رابط کاربری در سیستم خبره چیست ؟**

**یکی از اجزای سیستم‌های خبره، رابط کاربری است که 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.

موتور استنتاج از دو روش برای استخراج اطلاعات از پایگاه دانش و یافتن راه‌حل برای مسئله استفاده می‌کنند.

این دو روش در ادامه فهرست شده‌اند:

1. زنجیرسازی رو به جلو (Forward Chaining)
2. زنجیرسازی رو به عقب (Backward Chaining)

موتور استنتاج در روش زنجیرسازی رو به جلو، بر اساس قواعد و واقعیت مشخص شروع به استدلال می‌کند و تا در نهایت نتیجه‌گیری خود را به واقعیات اضافه کند. به عبارتی، این نوع موتورها، زنجیره‌ای از شرط‌ها را دنبال می‌کنند تا در نهایت به نتیجه‌گیری بپردازند. در چنین روشی، موتور استنتاج در هر مرحله به دنبال پاسخ چنین پرسشی است که «در گام بعدی چه اتفاقی خواهد افتاد». در تصویر زیر، روال تصمیم‌گیری موتورهای استنتاج بر پایه روش زنجیرسازی رو به جلو دیده می‌شود.

حل مسئله با رویکرد زنجیرسازی رو به عقب

در روش استنتاجی زنجیرسازی رو به عقب، موتور جستجو کار تحلیل خود را از انتها (هدف) آغاز می‌کند تا به اثبات واقعیات شناخته شده برسد. به عبارتی، در این روش، موتور استنتاج به دنبال یافتن پاسخ چنین پرسشی است که «چرا این اتفاق افتاد». در پی پاسخ به این پرسش، موتور استنتاج به بررسی شرایط پیشین می‌پردازد که منجر به خروجی فعلی شده‌اند. تشخیص سرطان خون را می‌توان به عنوان مثالی در نظر گرفت که برای تشخیص دلایل آن، از روش زنجیرسازی رو به عقب استفاده می‌شود. در تصویر زیر، روال حل مسئله با رویکرد زنجیرسازی رو به عقب نمایش داده شده است.

چه افرادی در توسعه سیستم‌های خبره مشارکت دارند ؟

* **متخصصان حوزه خاص**: موفقیت سیستم‌های خبره در حل مسائل، تا حد زیادی به دانش گردآوری شده در پایگاه دانش وابسته است. به منظور تهیه دانش مورد نیاز این سیستم‌ها باید از متخصصان حوزه‌های مختلف کمک گرفت تا اطلاعات معتبری برای تهیه پایگاه دانش فراهم شود.
* **مهندس دانش**: افرادی که به عنوان مهندس دانش فعالیت می‌کنند، دانش معتبر تهیه شده توسط متخصصان حوزه‌های مختلف را در قالبی خاص فراهم می‌کنند تا برای سیستم خبره قابل فهم باشند.
* **کاربر نهایی**: کاربر نهایی، فردی است که برای حل مسائل مختلف، از سیستم‌های خبره کمک می‌گیرد. چنین فردی، الزاماً تخصص خاصی در زمینه‌های علمی ندارد و تنها به منظور یافتن پاسخ پرسش خود، با سیستم‌های خبره کار می‌کند.

انواع سیستم های خبره چیست ؟

سیستم‌های خبره را می‌توان به ۶ نوع تقسیم کرد که در ادامه به توضیح هر یک از آن‌ها پرداخته شده است:

* سیستم‌های خبره قاعده‌مند (Rule Based Expert Systems)
* سیستم های خبره فازی (Fuzzy Expert Systems)
* سیستم‌های خبره مبتنی بر قاب (Frame Based Expert Systems)
* سیستم های خبره ترکیبی (Hybrid Expert Systems)
* سیستم‌های خبره عصبی (Neural Expert Systems)
* سیستم های خبره فازی - عصبی (Neuro - Fuzzy Expert Systems)