

بررسی انواع و کاربرد سیستم های خبره

محمدهادی قهرمانی^{۱*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

چکیده

«سیستم خبره» (Expert System) یکی از حوزه های مهم «هوش مصنوعی» (Artificial Intelligence) تلقی می شود. این نوع سیستم ها در حل مسائلی کاربرد دارند که به دانش تخصصی و استنتاج منطقی بر اساس داده ها و تجربه های پیشین نیازمند هستند. هوش مصنوعی و حوزه های وابسته به آن تاکنون توانسته اند مشکلات بسیاری را حل کنند. البته باز هم مشکلات پیچیده ای وجود دارند که به مهارت انسانی برای حل آن ها نیاز است. در دنیای تکنولوژی هنگامی که متخصصان به مشکلات پیچیده این چنینی برخورد می کنند، به سراغ سیستم های خبره می روند. سیستم خبره یا Expert Systems جایگزین مهارت های انسانی در هوش مصنوعی است که برای حل مسائل پیچیده و چالش برانگیز استفاده می شود. اساس کار این حوزه هوش مصنوعی بر اساس دانش، تفکر منطقی و پایبندی به هنجار ها است. سیستم خبره از اولین دستاوردهای هوش مصنوعی به حساب می آید و همیشه به استفاده کنندگانش کمک کرده است تا ابهاماتی که در مسائل دشوار وجود دارد را برطرف کنند. این حوزه یکی از جذاب ترین حوزه های وابسته به هوش مصنوعی است.

واژگان کلیدی

سیتم های خبره، فناوری اطلاعات، شهرداری

۱. مسئول IT، شهرداری جنت شهر.

مقدمه

کامپیوتر در اصل یک ماشین برای یاری انسان در انجام کارهای دشوار است؛ مثلاً الکتریکی نمودن دفترچه تلفن یا راهنمای کار یک ماشین لباسشویی یا انجام فرایندهای متوالی و مشخص از پیش تعیین شده و دانشمندان بارها به فکر افتادند که با ثبت قوانین پزشکی، فیزیکی و شیمیایی در کامپیوتر از کامپیوتر یک پزشک، مهندس یا شیمیدان بسازند اما جالب اینکه پاسخ پرسش‌هایی چون بیماری مادر همیشه غلط از آب درآمده و پی‌آمد های گرانی به همراه داشته است. جان انسان مطاعی نیست که بتوان آن را به قمار گرفت. در این جا به مفهومی به نام خبره بر می‌خوریم. خبره همان فرد متخصص و باسواد یک حوزه است اما فرق یک فرد خبره و یک فرد باسواد در تصمیم‌گیری‌های او است فرد با سواد در برخورد با یک موقعیت پس از آنالیز کردن موقعیت و جمع‌آوری اطلاعات و مشاهدات در باره موقعیت طبق قوانین خشکی که در طول مطالعه‌ها به آن برخورد تصمیم‌گیری می‌نماید؛ اما فرد خبره در برخورد بایک موقعیت پس از آنالیز موقعیت، جمع‌آوری اطلاعات و مشاهدات درمورد موقعیت با مراجعه به تجربه خود و مشاهدات قبلی خود در مورد موقعیت یا موقعیتهای مشابه و استفاده از آن چه در زبان عامیانه آنرا حس ششم می‌نامیم، چندین تئوری ایجاد نموده و سپس با استفاده از قوانین پایه‌ای علمی و تصمیم درست را می‌گیرد.

سیستم‌های خبره (Expert Systems)

پیتر جکسن سیستم‌های خبره را این چنین تعریف می‌کند:

یک سیستم خبره یک برنامه کامپیوتری است که عمل‌نمایش و تعقل دانش را با دست داشتن دانش یک متخصص ووظیفه حل مشکلات یا فراهم نمودن اندرز و مشورت انجام می‌دهد چنین سیستمی وظیفه انجام اموری را که به برای انجام شدن به یک متخصص انسان یا یک سیستم‌تانتا برای یک متخصص نیاز دارد را دارد.

به زبان ساده سیستم خبره یک برنامه کامپیوتری است به طریقی که جلوتر تو ضیح داده خواهد شد دانش و تجربه لازم در مورد یک موضوع مشخص را در خود داشته و بادر یافت اطلاعات در مورد مساله یا موقعیت کنونی که مربوط به دانش خود نیز می‌باشد تصمیم‌گیری یا نتیجه‌گیری درستی را که از یک انسان خبره انتظار می‌رود را انجام می‌دهد. سیستم خبره شاخه از هوش مصنوعی است که مربوط به تقلید توان‌هایی معرفتی و شعوری انسان، چون حل مسائل، درک و فهم زبان، آواها و تصاویر می‌باشد. تکنولوژی سیستم خبره جز موفق‌ترین حوزه‌های هوش مصنوعی است و تاکنون این تکنولوژی در حیطه‌های علمی چون شیمی آلی و پزشکی داخلی پیاده‌سازی و با موفقیت به مصرف رسیده است.

موارد پایین جزو تفاوت‌های یک سیستم خبره و یک برنامه عادی که به یک دیتابیس متصل است، می‌باشد:

- یک سیستم خبره برای حل یک مشکل به جای شبیه‌سازی مشکل با مدل‌های ریاضی آن را به سبک انسان حل می‌کند. این بدان معناست که یک سیستم خبره به دنبال حل نمود یک مساله از طریق روش‌های بشر گونه است.
- یک سیستم خبره جای انجام عملیات ریاضی و استدلال برپایه روابط ریاضی، بر پایه دانش انسانی تعقل می‌نماید.

دانش در لفاف یک زبان مخصوص درون برنامه نگه داری می شود و این دو ماجول جدا را به ترتیب پایگاه دانش و موتور استنتاج یا نتیجه گیری می نامیم.

- یک سیستم خبره برای رسیدن به پاسخ از روشهای ابتکاری و تقریب زنی برای یافت پاسخ استفاده میکنند این روش ها بر خلاف استفاده از الگوریتم های مشخص رسیدن به پاسخ را ضمانت نمی کنند. روشهای ابتکاری و اساسا حسابهای تخمینی و فرضی هستند که در مدت توسط تجربه یا ابتکار به خرج دادن امتحان کردن راه های مختلف انجام یک کار بدست می آیند. ومنظور از تقریب زنی آن است که داده ورودی حتما نباید کامل و عاری از خطا باشند و البته پاسخ های ایجاد شده توسط سیستم نیز خود همراه با یک در صد احتمال وقوع هستند.

مهم ترین موضوعات سیستم های خبره مباحث زیر هستند که مختصرا به توضیح هریک می پردازیم.

الف: فراگیری دانش

فراگیری دانش فرآیند تغییر تجربه و تخصص حل مسائل از یک منبع دانش به یک برنامه است. معمولا این فرآیند طی سری مصاحبات بین یک متخصص کامپیوتر و یک خبره یک حوزه علمی انجام می گیرد که این فرآیند بسیار طولانی و سخت است زیرا اغلب اوقات افراد قادر به شرح فرآیند تصمیم گیری خویش نیستند. ویا افراد خبره از کلمات اصطلاحات حوزه تخصص خود برای توصیف فرآیند ها استفاده میکنند که تبدیل آن به داده کامپیوتری توسط یک متخصص کامپیوتر که از آن تخصص سر رشته ندارد عملا غیرممکن است؛ مثلا پخت غذا که همه با آن آشنا هستیم. یک آشپز از اصطلاح تفت دادن برای تشریح عمل سرخ کردن یک تکه خوراکی استفاده می کند اما واقعا تفت دادن یعنی چه؟

سرخ کردن یک چیز در ماهیتابه تا زمانی که رنگ آن طلایی شود. یک توضیح است > اما اگر بخواهیم سبب زمینی را تفت بدهیم چه؟ در مورد برنج در تخم مرغ خوابیده چی؟ برنج خوابیده در تخم مرغ یک غذای لذیذ اینگلیسی است در مورد بادمجان چه؟

این امر باعث شده دانشمندان این حوزه برای عمل کسب دانش در ماشین به شبکه های عصبی که به آموزش ماشین می انجامند روی بیاورند.

ب: نمایش دانش

نمایش داده حوزه علمی است که فقط مربوط به تکنولوژی سیستم خبره نمیشود بلکه در تمام شاخه های هوش مصنوعی با آن برخورد خواهیم داشت. نمایش داده موضوعی است که در مورد شیوه نگه داری، ارائه برخورد با دانش را بررسی میکند که البته هدف آن تقلید شیوه نگاهداری ارائه و برخورد دانش در مغز انسان است. هر روش نمایش دانش باید دارای زبانی ساده عاری از دو پهلویی بااستعاره و اشاره که دارای نحو (کلمات، جملات و اساس ساختاری) مشخص و تعریف شده و قوانین معنای نسبی که به شکل حالت و مکان هر کلمه یا جز زبان، معنای آن را درست واضح بیان مینماید، باشد.

مفاهیم اساسی سیستم های خبره:

تفاوت میان الگوریتم ها و هیوریستیک (کشفیات ذهنی)

سیستم های خبره به عنوان یک شاخه هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته اند چون عمدتاً روش حل مسائل در آن براساس هیوریستیک است و این با روشی که الگوریتم ها برای حل برنامه ها به کار می برند متفاوت است. الگوریتم یک روش گام به گام حل مسئله است. اغلب برنامه های معمولی از روش های الگوریتمی برای حل مسئله استفاده می نمایند. از سوی دیگر هیوریستیک یک مساله را با روش آزمون و خطا و با اتکا به تعدادی منبع برای یک هدف از پیش تعیین شده حل می کند. به عنوان مثال، یک اتومبیل سواری برای جستجو جای پارک در یک پارکینگ چند طبقه، الگوریتمی را به کار نمی برد و هیچ گونه تضمینی مبنی بر اینکه یک فضای پارک پیدا کند، وجود ندارد. راننده ممکن است تا بالاترین طبقه رانندگی کرده و هر سطح را جستجو کند، ولی باز هم هیچ گونه تضمینی مبنی بر اینکه این روش جواب خواهد داد، وجود ندارد.

از نمودار شبکه راه یک نمودار درختی می توان ایجاد نمود یک درخت ساختاری، سلسله مراتبی است که شامل گره ها و شاخه هایی است که گره ها را به هم متصل می کند. از این رو هر گره در نمودار درختی یک شهر را نمایش می دهد و هر شاخه به عنوان یک راه نمایش داده می شود. مسیر راه حل از حالت اولیه در امتداد شاخه های درخت سیر می کند و در گره های علامت گذاری شده به حالت نهایی خاتمه می یابد. توجه کنید که در یک مسئله هوش مصنوعی ممکن است بیشتر از یک راه حل داشته باشیم یعنی بیشتر از یک راه برای رسیدن از حالت اولیه به حالت نهایی وجود داشته باشد.

تکنیک های جستجو:

درک این قضیه مشکل نیست که باور نمائیم فضای جستجو به همان صورت که گره ها افزایش می یابند، سریعاً بزرگ می شود. این امر همیشه در مسائل عمده هوش مصنوعی مثل بازی شطرنج به مثابه مانع بزرگی بوده است. این پدیده انفجار ترکیبی نامیده می شود. انفجار ترکیبی باعث گسترش تکنیک های هیوریستیک شده است. تکنیک های جستجو به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- جستجو کورکورانه: یک طرح ترتیبی انتخاب شده و تا زمانی که یک راه حل یافت شود و یا فضای جستجو به اتمام برسد مورد استفاده قرار می گیرد. برای مدیریت آن دو روش عمق و پهنا وجود دارد.

۲- جستجو هیوریستیک: محدوده خاصی از دانش را برای پیمایش فضای جستجو به کار می گیرند.

هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی روشی است در جهت هوشمند کردن کامپیوتر تا قادر باشد در هر لحظه تصمیم گیری کرده و اقدام به بررسی یک مسئله نماید. هوش مصنوعی، کامپیوتر را قادر به تفکر می کند و روش آموختن انسان را تقلید می نماید. بنابراین اقدام به جذب اطلاعات جدید جهت بکارگیری مراحل بعدی می پردازد.

مغز انسان به بخش هایی تقسیم شده است که هر بخش وظیفه خاص خود را جدا از بقیه انجام می دهد. اختلال در کار یک بخش تاثیری در دیگر قسمت های مغز نخواهد گذاشت. در برنامه های هوش مصنوعی نیز این مسئله رعایت می شود درحالی که در برنامه های غیر هوش مصنوعی مثل C یا Pascal تغییر در برنامه روی سایر قسمت های برنامه و اطلاعات تاثیر دارد.

مباحث کاربردی و مهم در تحقق یک سیستم هوش مصنوعی:

۱- Expert Systems

۲- Neural Network

۳- Genetic Algorithms

۴- Fuzzy Logic Systems

ساختار سیستم های خبره

تعداد سیستم های خبره کتانخانه ای قابل خرید اندک است و اکثر این سیستم های کتابخانه ای به صورت داخلی طراحی می شدند. در خلال مراحل اولیه ساخت سیستم های خبره، کتابدار میباید با مهندس سیستم همکاری نزدیک داشته باشد. مهندس سیستم می تواند پیشنهادهای مفیدی را در طراحی و حمایت از سیستم های هوشمند ارائه کند. پنج مرحله رادر روش شناسی ساخت و طراحی سیستم های خبره ذکر می نمایم:

شناسایی:

شناسایی عبارت است از شناخت مسائل و محدوده و قبل از آن که اهداف و مقاصد ساخت سیستم های خبره تبیین شود، صورت می گیرد. در این مرحله باید منابع مشخص شوند و همچنین برآوردی از منابع برای کارکنان در رایانه صورت گیرد.

تجسم یا مفهوم سازی

در این مرحله جنبه های اساسی پیشنهادی برای سیستم های خبره مورد بحث و فحص قرار می گیرند و سؤالاتی به قرار زیر مطرح می شوند:

__ آیا سیستم خبره مورد نیاز است؟

__ آیا با استفاده از روش های جاری می توان به اهداف و مقاصد سازمان دست یافت؟

__ چه کسانی از سیستم خبره استفاده خواهند کرد؟

__ چه کسانی سیستم را آموزش خواهند داد؟

__ هزینه / فایده استفاده از سیستم خبره چه مقدار خواهد بود؟

۳. رسمی کردن

این مرحله، مرحله‌یین تجسم و اجرا می باشد. در این زمان است که تصمیم گرفته میشود چه راهبردها، وسائل و تجهیزات و زبان برنامه نویسی مورد استفاده قرار گیرد. در این مرحله مهندس سیستم می تواند نظرات ارزشمندی ارائه کند.

۴. اجرا

این مرحله مشخص می کند که سیستم خبره تا چه حد به نیازهای کاربر پاسخ می دهد. ارزیابی باز خورد استفاده کاربران از سیستم در تصحیح سیستم بسیار با اهمیت است. کاربران به کتابدار و مهندس سیستم خواهند گفت که روش های اعمال شده تا چه حد کاربرد دارند و تا چه اندازه واسط ارتباطی دستگاه راحت و مؤثر می باشد.

۵. ارزیابی

در مرحله ارزیابی، کتابدار و مهندس سیستم به سؤالاتی همچون چه چیزی خطا و چه چیزی صحیح بوده، پاسخ می گویند و آن ها را مورد ارزیابی قرار می دهند. باید به یادداشت که سیستم خبره باکار آمد بدتر از آن است که هیچگونه سیستم خبره ای نداشته باشیم. بهتر است ارزیابی به صورت منظم صورت گیرد تا مشخص شود که آیا نیاز های کاربران محقق شده است یا خیر؟ در این زمینه باید کتابدار و متخصص سیستم به استانداردها نیز توجه خاص مبذول دارند. در حال حاضر با پیشرفت علوم و فن آوری، دیگر لازم نیست که انسان به طراحی نرم افزار بپردازد زیرا نرم افزارهایی در بازار موجود است که به این نیاز ها پاسخ می گویند. از جمله این نرم افزارها می توان به (شل) اشاره کرد. نرم افزار شل برای ایجاد نوع بخصوصی از سیستم های خبره طراحی شده و برای قوانین متعددی استوار است که اساس آن (اگر _پس) کس باشد. در حال حاضر ۵ نوع نرم افزار شل برای سیستم های خبره موجود و قابل نصب برروی رایانه های شخصی می باشد. (تائینی آشتاین)، (گورو) و (نالچ پرو) از جمله این نرم افزارها هستند.

کاربرد سیستم های خبره:

تشخیص افراد با استفاده از صدا:

بسیاری از اوقات شما با شنیدن صدای یک نفر و بدون نیاز به دیدن وی می توانید او را شناسایی کنید. هر فرد دارای صدایی است که تقریباً با هیچ کس دیگر مشابه نیست. دلیل این امر حفره های صوتی هر شخص و نحوه حرکت دادن دهان هنگام صحبت کردن است. بنابراین می توان سیستمی طراحی کرد که شخص را با استفاده از صدایش تشخیص دهد. چنین سیستمی ممکن است از شما درخواست کند که چند کلمه یا عبارت خاص بیان کنید تا در آینده از آن ها برای رمز عبور استفاده کند. یا اینکه یک نمونه نسبتاً کامل از حرف زدن شما را دریافت کند تا بعدها بدون نیاز به استفاده از کلمه ای خاص بتواند شما را شناسایی کند.

سیستم تشخیص صدا در حقیقت یک طیف نگاره (Spectrogram) صداست. طیف نگاره یک گراف است که فرکانسهای مختلف صدا را در محور عمودی و زمان را در محور افقی نشان می دهد. صداهای مختلف گراف های

متفاوتی را می سازند. طیف نگاره همچنین از رنگ ها یا درجات مختلف خاکستری برای نشان دادن کیفیت آکوستیکی صدا استفاده می کند.

مزیتی که چنین سیستمی نسبت به سیستم هایی مانند تشخیص دست خط یا شکل دست و انگشتان دارد این است که نیاز به حضور فیزیکی فرد نیست و از راه دور هم می تواند چک شود؛ مثلا شخص با استفاده از تلفن می تواند به سیستم متصل شده و بوسیله صدایش توسط سیستم شناسایی شود.

مشکل این جاست که اگر کلمه ای که پرسیده می شود مشخص باشد می توان با ضبط کردن صدای یک شخص و پخش آن از طریق تلفن برای سیستم به اطلاعات وی دسترسی پیدا کرد. به همین دلیل هم معمولا این سیستم ها از کلمات مختلف که به شکل تصادفی انتخاب می شوند برای رمز عبور استفاده می کنند. دسته ای دیگر از سیستم ها هم از تکنولوژی هایی استفاده می کنند که می توانند صدای ضبط شده را تشخیص دهند. با وجود تمام این سیستم ها باز هم سیستم های تشخیص صدا دارای امنیت بالایی نیستند و به همین دلیل اغلب ترجیح داده می شود که در یک سیستم با اهمیت بالا از چند روش مختلف برای تشخیص افراد استفاده شود.

تشخیص انسان ها با استفاده از شکل رگ ها

تشخیص انسان ها با استفاده از شکل رگ ها

روشهای بیومتریکی مختلفی بر اساس خصوصیت های منحصر بفرد انسان ها وجود دارد هر کدام از این روش ها دارای نقاط قوت و ضعف هستند. یکی از روش هایی که کمتر از موارد فوق شناخته شده است استفاده از شکل رگ هاست. همانند اثر انگشت و عنبیه، شکل رگ های انسان هم کاملا منحصر به فرد است و با دیگران متفاوت است. حتی شکل رگ های دو طرف بدن هم یکسان نیست و شکل رگ های طرف چپ و راست بدن متفاوت است. بسیاری از رگ ها از روی پوست مشخص نیستند. به همین دلیل هم امکان تقلب و جعل در چنین روشی بسیار کم و مشکل است. همچنین شکل رگ ها با تغییر سن انسان ها بسیار کم تغییر می کند. به همین دلیل هم چنین خصوصیتی برای تشخیص انسان ها از یکدیگر بسیار مناسب است.

برای استفاده از سیستم تشخیص رگ ها باید انگشتان، مچ دست، کف دست یا پشت دست را روی اسکنر مخصوص سیستم گذاشت. یک عکس توسط دوربین با نوری نزدیک به نور مادون قرمز گرفته می شود.

هموگلوبین های موجود در خون این نور را جذب می کنند و رگ ها به شکل سیاه در تصویر مشخص می شوند. همانند دیگر سیستم های بیومتریکی این تصویر بر اساس شکل و محل ساختاری رگ ها تبدیل به یک کد می شود. به این ترتیب برای استفاده های بعدی از سیستم، کد محاسبه شده جدید با کد ذخیره شده مقایسه می گردد.

اسکنر هایی که در سیستم تشخیص رگ ها بکار می روند با ابزارهایی که در بیمارستان ها مورد استفاده قرار می گیرند متفاوت اند. اسکنر هایی که برای اهداف پزشکی به کار می روند عمدتا از ذرات رادیواکتیو استفاده می کنند در حالی

که در سیستم های تشخیص هویت بیومتریک، فقط از نوری که تقریباً شبیه به آنچه که از کنترل کننده های از راه دور ساطع می شود، استفاده می شود.

تشخیص انسانها با استفاده از شکل دست

سیستم های بیومتریک برای تشخیص انسانها از کارایی و امنیت بیشتری نسبت به سیستم های معمولی (مانند استفاده از کارت) برخوردارند. یکی از سیستم هایی که از خواص منحصر بفرد انسانها استفاده می کند تشخیص با استفاده از شکل دست و انگشتان است.

هر شخص دارای دست ها و انگشتانی متفاوت از بقیه است. البته این تفاوت به اندازه اثر انگشت یا عنبیه نیست. به همین دلیل هم از این روش تشخیص در مواردی مانند مدرسه ها و شرکت های معمولی استفاده می شود نه مراکز با اهمیت بالا.

هر چند یک سیستم بیومتریک هم می تواند برای تشخیص صحت شخص (Authenticate) مورد استفاده قرار گیرد هم برای شناسایی یک شخص از بین افراد مختلف (Identify). ولی معمولاً از شکل دست و انگشتان برای تشخیص صحت شخص استفاده می شود نه برای شناسایی آن از بین افراد مختلف. در تشخیص صحت شخص، اطلاعات ورودی با اطلاعاتی که راجع به آن شخص داریم مقایسه شده و نتیجه مثبت یا منفی است. این کار یک مقایسه یک - به - یک است ولی در شناسایی شخص اطلاعات ورودی باید با اطلاعات تمام افرادی که در سیستم وجود دارند مقایسه شود که مقایسه ای یک - به - چند است.

سیستمی که شکل دست و انگشتان را تشخیص می دهد از یک دوربین استفاده می کند. برای استفاده از این سیستم باید دست را روی یک صفحه صاف قرار داد و انگشتان را از هم باز کرد و در مقابل محل های تعیین شده قرار داد تا سیستم بتواند کارش را بهتر انجام دهد. سپس سیستم یک یا چند تصویر از دست می گیرد. پس از این کار طول، عرض، ضخامت و دیگر مشخصات ظاهری دست و انگشتان محاسبه می شود. در نهایت این اطلاعات تبدیل به کد شده و ذخیره می شود تا در آینده بتوان آن را با اطلاعات دریافتی مقایسه کرد.

یکی از مشکلات چنین سیستمی تغییر شکل دست افراد در اثر گذشت زمان و عواملی مانند افزایش یا کاهش وزن افراد است. به این ترتیب اطلاعات موجود در سیستم باید مرتباً بروز شوند. مگر اینکه این سیستم برای شناسایی افراد در یک بازه زمانی کوتاه (مثلاً یک کنفرانس چند روزه) مورد استفاده قرار گیرد.

تشخیص هویت از روی دستخط

در نگاه اول شاید تشخیص انسانها بر اساس دست خط آن ها کار چندان جالبی به نظر نرسد.

افراد بسیاری می توانند دست خط افراد دیگری را تقلید کنند و براحتی و با کمی تمرین حتی امضای یک نفر دیگر را هم تقلید کنند. بنابراین چگونه چنین سیستمی می تواند مفید باشد؟

سیستم های بیومتریک برخلاف انسانها که به شکل حروف و نوشته اهمیت می دهند، به **عمل نوشتن** توجه دارند.

این سیستم ها مقدار فشاری را که موقع نوشتن هر حرف وارد می شود، همچنین سرعت و نحوه نوشتن حروف را مورد توجه قرار می دهند.

همچنین ترتیب نوشتن هم اهمیت دارد. برای مثال اینکه پس از نوشتن هر حرف نقطه های آن نوشته می شود یا پس از نوشتن کل کلمه.

بنابراین بر خلاف شکل ظاهری نوشته که براحتی قابل تقلید است موارد گفته شده را کمتر کسی می تواند تقلید کند.

سیستم تشخیص انسان با استفاده از دستخط همانند دیگر سیستم های بیومتریک از سه قسمت اصلی تشکیل شده است:

- یک حسگر که اطلاعات از طریق آن به سیستم وارد می شوند.
 - یک رایانه برای خواندن و نگهداری اطلاعات
 - یک برنامه برای تحلیل اطلاعات داده شده با اطلاعات از پیش ضبط شده
- حسگر سیستم تشخیص دستخط می تواند یک صفحه حساس یا یک قلم مخصوص باشد.
- چنین صفحه یا قلمی باید بتواند زاویه ها و فشارهای وارده برای نوشتن، همچنین جهت های نوشتن را اندازه گیری و به سیستم منتقل کند. به این ترتیب این موارد توسط یک نرم افزار تبدیل به یک **گراف** می شود و این گراف در سیستم ذخیره می گردد.
- هر زمان که نیاز به چک کردن باشد گراف ایجاد شده بر اساس دستخط جدید، با گراف ذخیره شده مقایسه می شود تا تشخیص داده شود که دستخط جدید مربوط به فرد اصلی است یا خیر.
- (روش استفاده از دستخط امنیت بسیار بالایی دارد. حتی اگر سیستم چند کلمه مشخص برای ورود اطلاعات داشته باشد باز هم هیچ فردی قادر نخواهد بود دقیقاً نوع نوشتن آنها را از فرد دیگری تقلید کند. همچنین امنیت افزایش می یابد وقتی که محدودیت کلمات وجود نداشته باشد. کاربر می تواند مانند رمز عبور چند کلمه را به انتخاب خود وارد سیستم کند و هر بار توسط دستخط خود اجازه دسترسی پیدا کند.)

سیستم های تشخیص هویت ۱

با استفاده از ویژگی های فیزیولوژیک افراد احتمالاً تاکنون به این نکته فکر کرده اید که چگونه اثر انگشت افراد مختلف با یکدیگر متفاوت است و چگونه با در دست داشتن این اثر انگشت می توان افراد را شناسایی کرد.

واقعیت این است که از سالها قبل دانشمندان به وجود این تفاوت میان اثر انگشت افراد پی برده اند و سیستمهای ریاضی خاصی را (که شاید یادگیری آن خالی از لطف نباشد) طراحی کرده اند که با استفاده از آن می توان اثر انگشت افراد مختلف را با زبان ریاضی و توسط مجموعه ای از اعداد بیان کرد. به روشها و سیستمهای آماری و ریاضی مورد استفاده برای تحلیل داده های فیزیولوژیک، **بیومتریک** گفته می شود. ویژگی های یکتا و عدم انطباق در تعدادی از مشخصه های فردی هر انسان وجود دارد که از جمله آنها می توان به بخشی از چشم و مولفه های بنیادی از سلولهای تشکیل دهنده موسوم به DNA اشاره نمود.

اگر بخواهیم آشنایی مختصری با این سیستم ها داشته باشیم بهتر است به تاریخچه بکارگیری این روشها و سیستمها اشاره ای بکنیم. آنچه از متون و تاریخ علم و فن قابل استخراج است به این موضوع اشاره دارد که چینی ها در حدود ۶۰۰ سال قبل کاربردهای ابتدایی از اثر انگشت را مورد استفاده قرار می داده اند اما اولین کاربرد دقیق و کامل این موضوع به حدود ۱۸۹۰ میلادی در پاریس بر می گردد که برای شناسایی افراد از اثر انگشت آنها استفاده شده است. پس از آن این روش توسط پلیس برای شناسایی یا **تایید هویت** (۲ کاربرد اصلی و مهم) افراد مورد استفاده قرار می گرفته است.

منظور از شناسایی این است که فردی ناشناخته است، مشخصات او گرفته می شود و با مشخصات همه مقایسه شده و مشخص می شود که چه کسی است. تایید هویت یعنی فرد ادعا می کند که مثلاً «یاسر زمانی» است، سیستم مشخصات او را فقط با مشخصات «یاسر زمانی» نگهداری شده در سیستم مقایسه می نماید.

در چهار دهه گذشته غیر از روش انگشت نگاری روشهای جدید دیگری (بیش از ۱۰ روش) ابداع شده و مورد استفاده قرار گرفته است. موسسات و شرکتها روشهای جدیدتری را هر روزه مطرح می کنند و کشورها با بررسی آنها و مقایسه سرعت، قیمت و هزینه استفاده از آنها روشهای جدید را تایید نموده یا مورد استفاده قرار می دهند.

امروزه مشخصه های متعددی از انسانها می تواند برای شناسایی به کار رود که تعدادی از آنها فیزیکی و تعدادی رفتاری هستند. بعنوان مثال می توان از اثر انگشت، پوشش عنبیه و شبکیه، الگوهای سیاهرگهای بدن و DNA بعنوان ویژگی های فیزیکی و تون صدا، امضا و سرعت تایپ بعنوان ویژگی های رفتاری نام برد. از ویژگی های رفتاری معمولاً تنها برای تایید هویت استفاده می در حالی که ویژگی های فیزیکی هم برای شناسایی و هم برای تایید هویت قابل استفاده اند. برای دسترسی به این ویژگی ها از ابزارها و روشهای خاصی مانند ضخامت و قطر رگها یا دایره های رنگی چشم، لرزشهای ناخود آگاه دست، چیدمان و شیوه قرار گرفتن اشکال هندسی بر روی انگشتان و ... استفاده می شود.

سیستم های تشخیص هویت ۲

برای آنکه با سیستم های تشخیص هویت بیشتر آشنا شویم ضروری است تا طرز کار آنها را بدانیم:

یک سیستم بیومتریک از یک پوششگر (Scanner) یا قرائت گر (Reader)، نرم افزار تبدیل کننده اطلاعات به فرم دیجیتال و یک پایگاه داده که داده های بیومتریک را در خود ذخیره نموده و قابلیت مقایسه آنها با یکدیگر را دارد تشکیل شده است. هنگامی که یک داده ورودی از طریق یک پوششگر یا قرائتگر به نرم افزار داده می شود تا آن را به اطلاعات دیجیتالی تبدیل کند. نرم افزار با استفاده از الگوریتمهای ویژه ای (که قابلیت تکامل دارند) ویژگی های اصلی و اساسی آن را که می تواند با دیگر داده های موجود تفاوت عمده ایجاد کند شناسایی نموده سپس نسبت به ضبط این ویژگی ها اقدام می نماید.

عمده این روشها با بهره گیری از مشخصه های یکتایی است که خداوند به بشر اعطا نموده است. یکتایی در نقش انگشت ها، الگوی تقسیم سیاهرگها، دایره های رنگی عنبیه، الگوی رگهای موجود در شبکیه و DNA تنها تعدادی از این ویژگی ها هستند.

در حال حاضر شرکتهای متعددی از سیستمهای حساس به اثر انگشت برای کنترل ورود و خروج در محیط های مهم و با امنیت بالا استفاده می کنند. قطعا در آینده هم تعداد این مشخصه ها و سیستمهای تشخیص هویت مبتنی بر آنها بیشتر خواهد شد، هم سرعت و هم دقت آنها افزایش خواهد یافت. امروزه در دنیا بسیاری از مشکلات امنیتی بواسطه عدم وجود اطلاعات کافی از افراد جامعه است. بی تردید در آینده ای نه چندان دور با وقوع هر حادثه ای می توان با سرعتی بالا عاملان یا قربانیان حادثه را شناسایی نمود.

کاربرد سیستم های خبره و هوش مصنوعی در امور کتابخانه:

هنوز در مراحل اولیه است. چند پروژه در زمینه های کتابداری و خدمات اطلاع رسانی به مراجعان تحت بررسی قرار گرفته و در این زمینه خوش بینی زیادی مبنی بر به کارگیری سیستم های خبره در اکثر حوزه های کتابداری و اطلاع رسانی وجود دارد. مشکل اساسی که در حال حاضر وجود دارد ایجاد (پایگاه دانش) است؛ مثلا «سیستم خبره را می توان برای حوزه بخصوص از خدمات مرجع ایجاد نمود، اما این سیستم قادر نیست (پایگاه دانش) به وجود آورد که در برگیرنده کلیه فعالیت های بخش مرجع باشد.

در اینجا این سؤال مطرح است که چه دلایلی برای به کارگیری سیستم های خبره در کتابخانه وجود دارد؟ آیا این سیستم ها کار روزانه کتابداران را بهبود می بخشند؟ به عنوان مثال، یک سیستم خبره می تواند به کتابدار در شناخت و بهبود کارایی اموری چون خدمات فنی، جستجو در پایگاه های پیوسته و خدمات دادن به مراجعان بیش تر یاری رساند. اگر یک سیستم خبره خوب برنامه ریزی شده باشد باعث افزایش کیفیت خواهد شد. این سیستم اشتباهاتی را که گاهی از انسان سر می زند مرتکب نخواهد شد و می تواند در فراهم آوری اطلاعات تکراری سودمند باشد. حوزه هایی که سیستم خبره می تواند در آن فعالیت کند عبارت اند از: فهرست نویسی، جستجو در پایگاه های اطلاعاتی، نمایه سازی، مدیریت و مرجع.

فهرست نویسی

از آنجا که فهرست نویسی بر اساس قوانین بسیاری طراحی شده، سیستم خبره در این زمینه سازگاری زیادی دارد. (فنی) معتقد است که بهترین استفاده که می توان از سیستم خبره در کتابخانه کنگره آمریکا نمود، بهبود وضع مشاوره در زمینه فهرست توصیفی و تحلیلی است.

کار بر روی فروست ها یکی از مشکل ترین امور فهرست نویسی بوده و همواره مشکل زا است، فروست ها دارای قوانین متعدد و پیچیده ای هستند. سیستم خبره در این حوزه می تواند کمک های شایان توجهی بنماید. معمولا «با جا به جایی کارمندان، اطلاعات آن ها نیز با آنان می رود، در صورت استفاده از سیستم خبره می توان این نقیصه را بر طرف نمود. کتابداران همواره در آرزوی استفاده از سیستمی بوده اند که به آن ها در به کارگیری قدانین آنکلو آمریکن (AACR2) کمک کند، اما این موضوع به دلیل پیچیدگی های قوانین مزبور با مشکلاتی مواجه بوده است: در زیر نمونه ای از نرم افزار (امی سین) که برای فهرست نویسی توصیفی به کار برده شده آورده می شود:

- اگر _ سند دارای نویسنده مشخصی نیست،
- _ سند دارای تالگان (سازمان مسئول) نیست،
- _ سند دارای ویراسدار یا گروه ویراسداران نیست،
- _ سند اثری دارای نویسنده ای ناشناخته است،
- پس: قطعی است که سر شناسه سند، (عنوان) است.

جستجو در پایگاه های اطلاعاتی

سیستم خبره می تواند جستجو در پایگاه های پیوسته را بهبود بخشد. یک سیستم خبره می تواند به استفاده کننده از کتابخانه در زمینه های زیر کمک کند:

- مشخص کردن جستجوی کاربر؛
- شناسایی پایگاه های اطلاعاتی بالقوه؛
- شناسایی عناصر مفهومی در جستجو؛
- بیان ساخت مفهومی تر زمینه های انتخاب پایگاه، کاید واژه ها، توصیفگر ها و منطق بولی؛
- دستیابی به پایگاه اطلاعاتی با استفاده از توافقنامه های ارتباطی؛

ورود به منطق جستجو؛

تحلیل نتایج جستجو؛

اصلاح راهبرد جستجو؛

وسیع تر کردن جستجو؛

محدود کردن جستجو؛

پایان دادن به جستجو و گذاشتن نتایج در اختیار کاربر.

باید اذعان داشت که سیستم مطلوب، سیستمی است که بتواند در هر زمان پاسخگوی استفاده کننده باشد و توضیحی در هد فرایند جستجو در اختیار کاربر قرار دهد. به عقیده (میگو و اسمیت) یک سیستم خبره مطلوب را که آسان و کاربر پسند باشد ... سیستمی است که به تمامی منابع در یک کتابخانه یا مرکز اطلاع رسانی دسترسی دارد؛ به عبارت دیگر به فهرست پیوسته، اسناد و مدارک در حال گردش، نظام امانت بین کتابخانه ای، به پایگاه های معینی از برگه های مستند مؤلف کتابخانه کنگره و به کتاب های زیر چاپ با متن کامل دسترسی داشته باشد.

همچنین این سیستم قادر است به دسته ای از پایگاه های اطلاعاتی تجاری، با این توان که به طور خودکار به پایگاه های اطلاعاتی و کلمات عبور آن ها دسترسی داشته باشد، وصل شود.

نمایه سازی

نمایه سازی خود کار اسناد و مدارک مدتها مطرح بوده است. تا کنون متخصصان موفق شده اند به شکل هوشمند به خودکار کردن اسناد و مدارک مبادرت ورزند و در این زمینه تلاش های زیادی با استفاده از سیستمهای خبره صورت گرفته است. به طور مثال استفاده از سیستم خبره در نمایه سازی اسناد و مدارک پزشکی (کتابخانه ملی پزشکی آمریکا) را می توان نام برد که چندان موفق نبوده است.

اما تلاش های بسیاری در زمینه استفاده از این سیستم در نمایه سازی نشریات صورت گرفته است. این سیستم می تواند در موارد زیر سود مند باشد و نمایه ساز را در نمایه سازی کمک کند:

شناسایی مفاهیم مورد بحث در مقالات نشریات؛

ترجمه مفاهیم به شکل شفاهی و کلامی؛

ترجمه اشکال شفاهی و کلامی به توصیفگری موضوعی و زیربخش های آن ها؛

به کار بردن قوانین مناسب در تعیین توصیفگرهای موضوعی؛

تعیین توصیفگرهای موضوعی و زیربخش های آن در ارتباط با مقاله.

مدیریت

تعدادی از سیستم های خبره برای اهداف مدیریت در کتابداری و اطلاع رسانی مورد استفاده قرار گرفته اند. در صورتی که مدیران از این سیستم ها بیش تر استفاده کنند، نیاز به این نرم افزارها بیش تر خواهد شد و در نتیجه رشد روزافزانی را در این سیستم ها در آینده شاهد خواهیم بود.

حوزه هایی که مدیریت اطلاع رسانی می تواند از این سیستم استفاده کند عبارت اند از:

برنامه ریزی برای نیروی انسانی و استخدام افراد؛

توسعه مجموعه ها؛

ساخت و طراحی ساختمان های جدید؛

بهره گیری مناسب باز فضای موجود؛

حسابداری و حسابرسی و بودجه بندی؛

برنامه ریزی راهبردی.

مرجع

در نظر اول، انسان ممکن است به این مسئله بیندیشد که می توان سیستم های خبره با جایگزین بخش مرجع کرد. تحقیق این امر در آینده نزدیک محال است و به نظر می رسد که هیچگاه نمی توان ماشین را جایگزین کتابداران مرجع نمود و تعامل بین کتابدار مرجع و استفاده کننده متضمن مسائل نامترقبه و غیر قابل پیش بینی بسیار است؛ با این حال سیستم های

خبره و محصولات دیگر هوش مصنوعی در کتابداری به طور روزافزونی مورد استفاده قرار می گیرند و امروزه جزء جدایی ناپذیر این امور واقع شده اند. (دول) و (کروز)

برای استفاده از سیستم های خبره در بخش مرجع مزایایی را بر می شمرد:

زمانی که کتابدار مرجع حضور ندارد یا زمانی که بخش مرجع باز نیست یا کتابدار مرجع کار زیادی دارد، سیستم های خبره می توانند به مراجعان و استفاده کنندگان در امور مشاوره کمک کنند.

با استفاده از سیستم خبره می توان خدمات مرجع را نه فقط در میز مرجع بلکه در سراسر کتابخانه به خدمت گرفت. سیستم های خبره می توانند در آموزش استفاده کننده برای خدمات مرجع مورد استفاده واقع شدند با امور تکراری و خسته کننده را از سر راه کتابدار مرجع بردارند.

کتابدار مرجع، مرجع اطلاعات معتناهی از مجموعه کتابخانه، مراجعان به بخش مرجع، سازمان هایی که مشغول به کار هستند، امور مربوط به پژوهش و منابع قدیمی و جدید مرجع می باشد. سیستم های خبره می توانند این اطلاعات را در خود ذخیره نمایند و زمانی که کتابدار مرجع به جایی دیگر منتقل می شود یا استعفا می دهد، در اختیار دیگران قرار دهند.

سیستم های خبره در ساعاتی که بخش مرجع شلوغ است می توانند به تعداد زیادی از مراجعان سرویس دهند و رضایت بیش تر آن ها را فراهم سازند.

چرا سیستم های خبره این قدر معروف شده اند؟

ما نباید به سیستم های خبره به عنوان دارویی که همه بیماری ها را شفا می دهد بنگریم. سیستم های خبره کنونی دارای محدودیت ها و موانع جدی هستند که مهم ترین آن ها، میزان و حد (پایگاه دانش) است. همچنین در اصطلاحات و مفاهیمی که به یکدیگر نزدیک و متقارن هستند دچار مشکلات زیادی هستند.

با این حال، بعضی از دلایلی را که سیستم های خبره با چنین اقبالی در سطح بین المللی مواجه شده اند می توان به قرار زیر برشمرد:

بایشرفت هایی که صورت گرفته، سیستم های خبره توانسته اند در سطوح عملیاتی دانش، یعنی از داده پردازی و پردازش اطلاعات به (پردازش دانش و مدیریت)، تحولاتی به وجود آورند.

در مقیاس محدود و در اموری که وابسته به کامپیوتر و هوش مصنوعی می باشد، عملکرد این سیستم ها بهتر از انسان بوده است. از طرفی این سیستم ها با مشکلات جدی مواجه هستند؛ به عنوان مثال یک کودک به راحتی می تواند قلمی را از زمین بردارد، اما این عمل برای روبات ها و وسایل مکانیکی مستلزم نوشتن برنامه هایی بسیار پیچیده و مسئله زا است.

در دینای تجارت، سیستم های خبره به عنوان وسایلی که برای سازمان ها و شرکت ها، در آمدزا و با صرفه هستند، بسیار اهمیت یافته اند. موفقیت در یک شرکت مستلزم سرمایه گذاری بر روی منابع انسانی ماهر می باشد. این افراد ممکن

است بعد از آموزش، برای یافتن شغلی بهتر، آن شرکت یا سازمان را ترک کنند و در عین حال با این کار خود بسیاری از تجارب و دانش خود را که در طی زمان خدمت و آموزش به دست آورده اند با خود ببرند. سیستم های خبره می توانند حافظ این اطلاعات و اندوخته ها باشند. این مسئله باعث شده که سرمایه گذاری های کلان برای سیستم های خبره، هوش مصنوعی و غیره صورت پذیرد. به هر حال تا تحقیق نیاز های انسان توسط سیستم های خبره راه بسیار دشواری باقی است.

جمع بندی و نتیجه گیری

یک سیستم خبره؛ یک برنامه کامپیوتری فوق پیشرفته است که برای روشن کردن ابهامات و حل پیچیده ترین مسائل استفاده می شود. سیستم خبره کار خودش را با استفاده از برنامه های غیر الگوریتمی انجام می دهد. اگر بخواهیم سیستم خبره را به نوعی دیگر تعریف کنیم، می توانیم بگوییم که سیستم خبره رایج ترین روش برای حل مسائل پیچیده ای است که در حل آن ها به تخصص انسانی نیاز است. اصولاً داده هایی که در پایگاه داده سیستم خبره ذخیره سازی می شود، توسط افرادی که در حوزه های مختلف به عنوان متخصص شناخته می شوند، اضافه می شود. با این حال کاربران اصلی این نرم افزار، افراد غیر متخصصی هستند که از آن برای به دست آوردن اطلاعات استفاده می کنند. در اصل می توان گفت؛ سیستم خبره به عنوان یک راهنما یا یک متخصص می تواند به شما کمک کند تا ابهاماتی که در حل مسائل پیچیده دارید، برطرف شود. یک سیستم خبره می تواند راه حل هایی که ارائه داده است را بر اساس دانش و داده هایی که از کاربران گذشته به دست آورده است، توجیه کند. از این فناوری در موقعیت هایی چون تجزیه و تحلیل عملکرد سیستم های بلادرنگ، پیکربندی رایانه ها، تصمیم های استراتژیک در بازاریابی و موارد بسیار دیگری استفاده می شود. به دلیل کاربرد های گسترده ای که در تصمیم گیری های تجاری دارد، به عنوان سیستم کارشناس تجاری (ES) نیز از آن یاد می شود.

در کل، سیستم های خبره به عنوان یکی از عناصر کلیدی هوش مصنوعی، نقش مهمی در جهت پیشرفت تکنولوژی و ارتقاء تصمیم گیری های هوشمندانه دارند. با پیشرفت فناوری ها و توسعه الگوریتم ها، انتظار می رود نقش و کاربرد این سیستم ها در آینده رو به افزایش باشد.

منابع و مآخذ

- آزاد، اسداله و مریم اخوتی. ۱۳۸۲. نظام های هوشمند و کاربرد آن ها در کتابداری و اطلاع رسانی. ۶ (۴): ۶۵-۷۹.
- آسیان، فاطمه. ۱۳۸۸. معرفی انواع خدمات کتابخانه های تخصصی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۵ (۱): ۱۵۳-۱۶۵.
- اکبرزاده، فرزانه و علی سلیمانی ایوری. ۱۳۹۲. سیستم خبره برای پیشنهاد ژورنال جهت چاپ مقاله. دوازدهمین کنفرانس ملی سیستم های هوشمند ایران، بم. <https://civilica.com/doc/276147> (دسترسی در ۱۴۰۰/۱/۱۷).

پورمناف، وحید و شاهین معالی. ۱۳۹۳. هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی. اولین کنفرانس ملی علوم مهندسی، ایده‌های نو، مؤسسه آموزش عالی آیندگان. تنکابن. <https://civilica.com/doc/308304> (دسترسی در ۱۳۹۹/۱۱/۲۰).

شاه‌شجاعی، علی. ۱۳۷۸. هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۱۴ (۳): ۲۸-۳۶.

Information Technology Design and Applications /edited by Nancy D. Lane of Margaret E.Chisholm,Boston: G.K.Hall & Co.,1994.

Nilsson, Nils J.,Principles of Artificial Intelligence, Narosa publishing House, New Delhi, 1990.