

کاربرد سیستم‌های خبره در لجستیک

تهیه کننده: مهندس محمود دودانگه

چکیده

سیستم‌های خبره یا سیستم‌های بر پایه دانش یکی از شاخه‌های اصلی و مهم هوش مصنوعی‌اند که در چند دهه اخیر، کاربردهای موفقیت آمیزی را به همراه داشته‌اند. این سیستم‌ها سعی دارند از رفتار انسان‌های متخصص و خبره تقلید کنند و سعی می‌کنند دانش و تجربیات چندین ساله متخصصین حوزه خاصی از دانش را ماشینی نمایند، در این مقاله ابتدا، سیستم‌های خبره معرفی و مزایا، معایب و محدودیت‌های این سیستم‌ها ارائه می‌شود؛ سپس کاربرد سیستم‌های خبره در لجستیک و مدیریت لجستیکی تبیین می‌گردد.

۱- مقدمه

در واقع یک نرم‌افزار رایانه‌ای است که با استفاده از دانش ذخیره شده در پایگاه دانش و فنون استنتاج، رفتار یک فرد خبره را در حوزه خاصی از دانش تقلید می‌کند. فرد خبره کسی است که در یک زمینه خاص سال‌ها تجربه، تحصیلات و آموزش‌های ویژه کسب نموده است. به عبارتی دیگر یک خبره دارای دانش و تخصصی است که بیش تر مردم به آن دسترسی ندارند. [۷]

۱-۲- سطوح به کارگیری سیستم‌های خبره

در سطوح اجرائی معمولاً به دلیل طیف متنوع متغیرهای تصمیم و استفاده گسترده از روش‌های حسی که ناشی از ماهیت مسائل واقعی است، سیستم‌هایی که با مشخصه‌های سیستم‌های خبره ارائه می‌شوند بیش‌ترین کاربری را دارند. به کارگیری روزافزون این سیستم‌ها در حل مسائل مختلف برنامه‌ریزی صنعتی و مدیریت لجستیکی نظیر طراحی فرآیند، طراحی محصول، زمانبندی، کنترل کیفیت و... دلیل دیگری بر این مدعاست. در نمودار «۱» سطوح بکارگیری سیستم‌های خبره به تصویر کشیده شده است. [۲]

امروزه هوش مصنوعی در تمامی علوم مطرح است و سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی در این زمینه صورت می‌گیرد. با وجود این، هوش مصنوعی دقیق تعریف نشده است. پیشگامان این رشته هر کدام تعاریفی را مطرح نموده‌اند. از جمله این تعاریف عبارتند از:

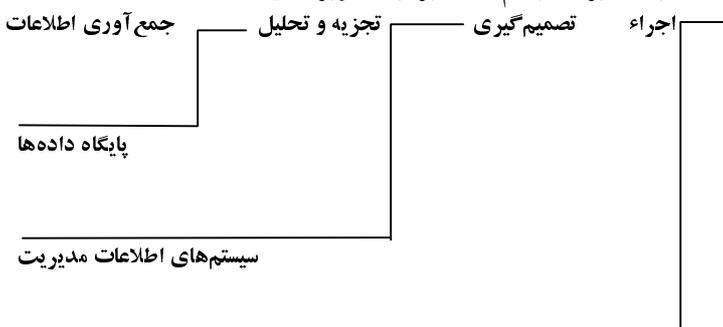
هوش مصنوعی یعنی تقلیدی از تفکر انسان، ایده‌ای است که رایانه‌ها را قادر به انجام فعالیت‌های انسانی می‌نماید. [۷]

هوش مصنوعی بخشی از علوم رایانه‌ای است که به طراحی سیستم‌های رایانه‌ای هوشمند مربوط می‌گردد به طوری که این سیستم‌ها رفتارهای انسانی از قبیل، فهمیدن زبان، یادگیری، استدلال، حل مسائل و غیره را تقلید می‌نمایند. [۷]

در نتیجه به وسیله هوش مصنوعی یک نرم‌افزار رایانه‌ای تهیه می‌شود که می‌تواند مسائلی را حل کند که انسان با قوه ابتکار و مغز حل می‌کند. این نرم‌افزار رفتار انسان را در موقع تصمیم‌گیری تقلید می‌کند. این منظور زمانی برآورده می‌شود که چگونگی تفکر انسان در زمان تصمیم‌گیری بررسی و پس از تحلیل رفتارهای انسانی در شرایط و حالات مختلف در قالب نرم‌افزار رایانه‌ای ارائه شود. یکی از شاخه‌های مهم هوش مصنوعی که به تقلید رفتار انسانی می‌پردازد سیستم خبره است که در ادامه به بررسی بیش‌تر آن پرداخته می‌شود.

۲- معرفی سیستم‌های خبره

سیستم‌های خبره یا سیستم‌های مبتنی بر دانش بیش‌ترین کاربرد را در میان فناوری‌های هوش مصنوعی پیدا کرده است. تعاریف بسیاری برای سیستم‌های خبره مطرح شده است. از همه آنها می‌توان نتیجه گرفت که یک سیستم خبره



نمودار شماره ۱- سطوح به کارگیری سیستم‌های خبره

از طرف دیگر، دلایل مختلفی برای بکارگیری سیستم‌های خبره در سازمان‌ها و سیستم‌های مختلف وجود دارد که به طور خلاصه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: [۱]

- بکارگیری تخصص‌های کمیاب؛
- حل مشکلاتی که با فنون برنامه‌ریزی سنتی حل نمی‌شوند؛

- بهبود هماهنگی در تصمیم‌گیری؛
- آموزش کارکنان جدید؛
- کاهش زمان تصمیم‌گیری؛
- بهبود کیفیت تصمیمات؛
- کاهش هزینه تصمیم‌گیری؛

- فرصت داشتن افراد خبره برای فعالیت‌های مهم‌تر؛
- و به طور کلی فراهم نمودن مزایای رقابتی.

در سال ۱۹۹۴ بر روی سی سازمان دارای سیستم‌های خبره مطالعه‌ای صورت گرفت. نتیجه این مطالعه، همراه دلایل عمده ایجاد سیستم‌های خبره به صورت خلاصه در جدول شماره «۱» آمده است. [۱]

جدول شماره ۱- دلایل عمده ایجاد سیستم‌های خبره

درصد ×	دلایل
۵۲	برای افزایش کیفیت ارائه خدمات / تولید
۴۸	برای تقویت هماهنگی
۴۲	برای دستیابی به بینش بیش‌تر در فرآیند تصمیم‌گیری
۳۵	برای کنترل بهتر سیستم‌های پیچیده
۳۵	برای استفاده از تخصص‌های کمیاب
۲۹	برای حفظ و نگهداری متخصصان
۲۹	برای کاهش هزینه‌ها
۱۹	برای کنترل مقادیر وسیع اطلاعات

× به تعدادی از شرکت‌ها به دلایل ترکیبی اشاره شده است.

همچنین طراحان سیستم‌های خبره، برای حل مسائلی سیستم خبره طراحی می‌کنند که برای حل آن مسئله روش‌های الگوریتمی وجود نداشته باشد. چون روش‌های الگوریتمی معمولاً جواب بهینه را برای مسئله پیدا می‌کنند در حالی که سیستم‌های خبره معمولاً به سراغ روش‌های ابتکاری می‌روند و لزوماً به پاسخ بهینه نمی‌رسند. از طرف دیگر، سیستم‌های خبره برای حل آن دسته از مسائلی مناسبند که هیچ ساختار مشخصی ندارند و الگوریتم خاصی هم برای حل آنها وجود ندارد. این دسته از مسائل اصطلاحاً مسائل با ساختار ناقص نامیده می‌شوند. البته در هر شرایطی استفاده از الگوریتم‌ها مقدم بر سایر راه‌حل‌هاست. به طور کلی طراحی سیستم‌های خبره، برای مسائل زیر مناسب می‌باشد.

- برای حل آن مسئله، مهارت و تخصص انسانی مورد نیاز در دسترس نباشد؛

- لازم باشد تخصص چندین فرد خبره شبیه‌سازی شود؛

- در حین کار آموزش تخصص‌های جدید لازم باشد؛
- جذب و یا نگهداری تخصص‌ها امکانپذیر نباشد؛
- استطاعت برای کسب تخصص وجود نداشته باشد؛
- و

بنابراین، قبل از طراحی یک سیستم خبره باید به پرسش زیر پاسخ داده شود.

تحت چه شرایطی باید از یک سیستم خبره استفاده کرد؟
قبل از طراحی یک سیستم خبره باید تعیین کرد که آیا یک سیستم خبره برای آن واحد، بخش و یا سازمان لازم و مناسب است یا خیر؟

حوزه مناسب برای یک سیستم خبره به چندین عامل بستگی دارد که به کمک پرسش‌های زیر می‌توان آنها را تعیین کرد.

- آیا می‌توان مسئله را از طریق یک برنامه سنتی به طور مؤثر انجام داد (حل کرد)؟

در صورت مثبت بودن جواب، سیستم خبره انتخاب درستی نمی‌باشد.

- آیا حوزه کاربرد آن به طور مناسبی مشخص و معین شده است؟

باید حوزه استفاده از سیستم خبره و میزان انتظارات و توانایی‌های آن مشخص باشد.

- آیا درخواست یا پیشنهادی برای یک سیستم خبره وجود دارد؟

اگر چه، تهیه و ایجاد یک سیستم خبره تجربه بزرگی است اما تا هنگامی که نیاز یا درخواستی برای آن نباشد انجام این کار بی‌فایده خواهد بود.

- آیا حل مسئله اساساً به صورت ابتکاری و نامعین است؟

به سیستم‌های خبره وقتی نیاز داریم که دانش فرد خبره خیلی ابتکاری و نامعین باشد. به عبارت دیگر، دانش بر پایه تجربه باشد که به آن دانش تجربی نیز می‌گویند. در این حالت فرد خبره با سعی و خطا بر خلاف روش‌های منطقی و الگوریتمی به دنبال جواب درست مسئله می‌گردد. شایان ذکر است که اگر روش‌های الگوریتمی و سنتی برای حل مسئله وجود داشته باشد بهتر است مسئله را از طریق آنها حل کرد (به کارگیری برنامه‌های سنتی به جای سیستم‌های خبره).

- آیا حداقل یک شخص خبره که مایل به همکاری باشد وجود دارد؟

- برای انجام و تهیه یک سیستم خبره لااقل باید یک فرد خبره مایل به همکاری در پروژه وجود داشته باشد؛ زیرا عدم تمایل و یا آگاهی او از پروژه می‌تواند پروژه را با شکست مواجه کند. چرا که بسیاری از افراد خبره مایل به انتقال دانش خود به رایانه نیستند.

یک سیستم خبره در واقع یک نرم‌افزار رایانه‌ای است که با استفاده از دانش ذخیره شده در پایگاه دانش و فنون استنتاج، رفتار یک فرد خبره را در حوزه خاصی از دانش تقلید می‌کند. فرد خبره کسی است که در یک زمینه خاص سال‌ها تجربه، تحصیلات و آموزش‌های ویژه کسب نموده است. به عبارتی دیگر یک خبره دارای دانش و تخصصی است که پیش‌تر مردم به آن دسترسی ندارند

با توجه به مزایای فوق، شاید برخی تصور کنند که بهتر است برای همه مسائل، سیستم خبره طراحی گردد. اما طراحی سیستم‌های خبره محدودیت‌های مختلفی دارد که در بخش قبل به برخی از این محدودیت‌ها اشاره شد، در ادامه نیز برخی دیگر از مشکلات طراحی و استفاده از سیستم‌های خبره مرور می‌شود.

۲-۳- مشکلات موجود در طراحی و بهره‌برداری از سیستم‌های خبره

روش‌های موجود در ایجاد سیستم‌های خبره همیشه درست و اثربخش نیستند. مشکلات زیادی در گسترش سیستم‌های خبره وجود دارد که ذیلاً به برخی از آنها اشاره می‌شود.

- دانشی که باید به دست آید همیشه به طور آماده و دسترس نیست؛

- مشکل است که خبرگی را از انسان‌ها استخراج کرد؛
- دیدگاه هر خبره‌ای در مورد یک موقعیت ممکن است متفاوت باشد در حالی که درست است؛

- موقعی که خبره از نظر زمانی تحت فشار باشد ارزیابی خوب از موقعیت حتی برای یک خبره با مهارت بالا سخت و دشوار است؛

- کاربران سیستم‌های خبره دارای محدودیت‌های شناختی طبیعی هستند؛ بنابراین، آنها نمی‌توانند از تمام مزایای وسیع سیستم‌های خبره استفاده کنند؛

- سیستم خبره فقط در یک دامنه باریک به خوبی کار می‌کند؛
- بیش‌تر خبرگان ابزارهای مستقلی در اختیار دارند تا قابل قبول و یا درست بودن نتایج را کنترل کنند؛

- لغات یا اصطلاحات فنی که خبرگان برای بیان واقعیت‌ها و روابط از آنها استفاده می‌کنند اغلب محدودند و توسط دیگران درک نمی‌شوند؛

- کمک در ایجاد سیستم خبره به طور مداوم نیازمند دانش مهندسانی است که نادر و هزینه‌بر هستند؛
- عدم اعتماد کاربران نهایی ممکن است مانعی در راه استفاده از سیستم خبره باشد؛

- انتقال دانش موضوعی است که اساساً قضاوتی است و برداشت‌های متفاوتی از آن می‌شود؛

- به علاوه سیستم‌های خبره ممکن است قادر به دستیابی به نتایج نباشند؛ به ویژه، در مراحل که سیستم در حال توسعه است؛
- و نهایتاً سیستم‌های خبره مانند خبرگان انسانی گاهی اوقات پیشنهاد غلط می‌دهند.

۳- ساختار یک سیستم خبره

ساختارهای مختلفی به سیستم‌های خبره نسبت داده‌اند، بعضی از آنها پیچیده و برخی دیگر ساده‌اند، اما مهم‌ترین عناصر سیستم‌های خبره که اغلب در تمامی آنها وجود دارند به شرح زیر است. [۷]

- حوزه دانش؛

- آیا فرد خبره می‌تواند دانش خود را طوری تشریح کند که قابل فهم برای مهندس دانش باشد، در صورت تمایل فرد خبره به همکاری، او باید قادر به تشریح دانش خود باشد تا مهندس دانش بتواند اطلاعات و تجربیات او را جمع‌آوری کند.

۲-۲- مزایای سیستم‌های خبره

شاید بتوان گفت که علت استفاده بیش از حد از سیستم خبره مزایای فراوان آن است. البته مزایای این سیستم در شرایط و محیط‌های مختلف متفاوت است. اما برخی از مزایای آن عمومیت بیش‌تری دارند که ذیلاً به آنها اشاره می‌شود.

- افزایش قابلیت دسترسی؛ تجربیات بسیاری از طریق رایانه در اختیار قرار می‌گیرد و به طور ساده‌تر می‌توان گفت یک سیستم خبره، تولید انبوه تجربیات است؛
- کاهش هزینه‌ها؛ هزینه کسب تجربه برای هر کاربر به شدت کاهش می‌یابد؛

- کاهش خطر؛ سیستم خبره می‌تواند در محیط‌هایی هم که ممکن است برای انسان سخت و خطرناک باشد به کار رود؛

- دائمی بودن؛ سیستم‌های خبره دائمی و پایدار هستند. به عبارتی دیگر مانند انسان‌ها نمی‌میرند و فناناپذیرند؛
- تجربیات چندگانه؛ یک سیستم خبره می‌تواند مجموعه تجربیات و آگاهی‌های چندین فرد خبره باشد؛

- افزایش قابلیت اطمینان؛ سیستم‌های خبره هیچ‌وقت خسته و بیمار نمی‌شوند، اعتصاب نمی‌کنند و یا علیه مدیرشان توطئه نمی‌کنند؛

- قدرت تشریح؛ یک سیستم خبره می‌تواند مسیر و مراحل استدلال طی شده و به نتیجه رسیده را تشریح کند. این قابلیت اطمینان و صحیح بودن تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد؛
- جواب سریع؛ سیستم‌های خبره سریع بوده و در اسرع وقت جواب می‌دهند؛

- پایگاه تجربه؛ سیستم‌های خبره می‌توانند مانند یک پایگاه تجربه عمل کرده و انبوهی از تجربیات را در دسترس قرار دهند؛

- سهولت انتقال دانش؛ یکی از مهم‌ترین مزایای سیستم‌های خبره، سهولت انتقال دانش به مکان‌های جغرافیایی دور و مرزهای بین‌المللی است؛

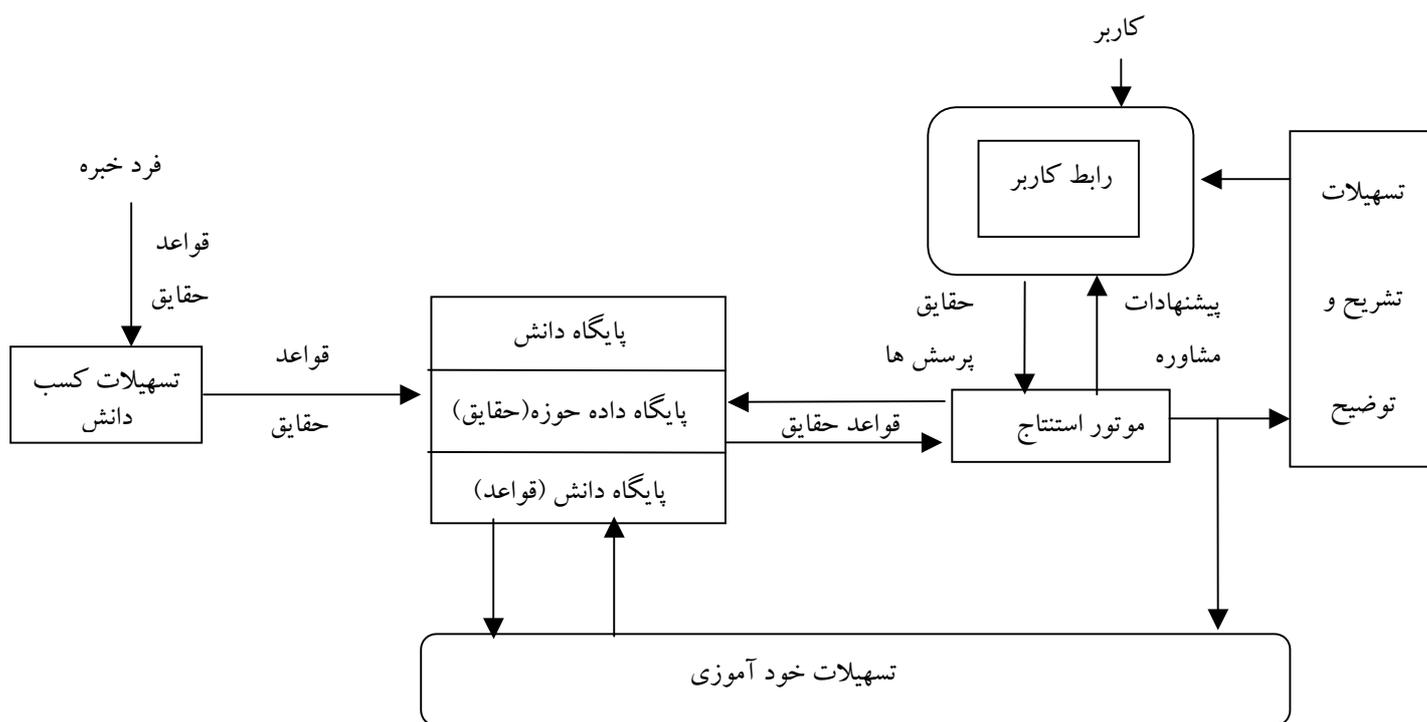
- پایگاه دانش؛

- عناصر انسانی؛

- نرم افزار؛

زمینه‌هایی که بتوان برای آنها سیستم هوش مصنوعی طراحی کرد "حوزه" نام دارد. همان طور که اشاره شد تهیه برنامه‌ای که نیازمندی‌های تمام حوزه‌های دانش را برطرف سازد امکانپذیر نیست. پس در ابتدا باید خود را مختص به یک حوزه خاص از دانش نمود سپس برای آن حوزه سیستم خبره طراحی کرد.

پس از تعیین حوزه مربوطه باید اطلاعات افراد خبره آن حوزه جمع‌آوری و کسب شود که این فرآیند توسط عناصر انسانی - مهندسین دانش - انجام می‌گیرد و به آن کسب دانش می‌گویند. دانش و اطلاعات کسب شده از فرد خبره را در محلی به نام "پایگاه دانش" ذخیره می‌کنند، تا همیشه امکان دسترسی به آنها وجود داشته باشد و برنامه از آن به عنوان تجربیات خود استفاده کند. عموماً پایگاه دانش مجموعه‌ای از قواعد و حقایق است که حقایق بیانگر حوزه و قلمرو وظایف فعلی و اهداف مسائل هستند اما قواعد برای حل مسائل در قلمرو مورد نظر به کار می‌روند و در بعضی از موارد موجب پدیدار شدن حقایق جدیدی نیز می‌شوند.



نمودار شماره ۲

مشخص می‌شود، برای کسب دانش دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد که در این جا فرصت پرداختن به آن نیست. حال، اگر دانش حوزه مشخص شده توسط مهندس دانش (به گروه دانش مهندس دانش نیز گفته می‌شود) اخذ شد باید دانش کسب شده به صورت استاندارد و عمومی تر، کد شود. که به این عمل بازنمائی دانش گویند. مهندسین دانش در این مرحله باید دقت فراوانی مبذول دارند چرا که توسعه، سرعت و نگهداری سیستم‌های خبره به کارایی دانش آنها بستگی دارد. شاید بتوان گفت که کار مهندسین دانش پس از ارائه و بازنمائی دانش در این مرحله به اتمام برسد و مراحل بعدی کار به گروه توسعه‌دهندگان واگذار می‌شود. پس گروه توسعه‌دهندگان باید خروجی‌های گروه دانش را به عنوان ورودی گرفته و با استفاده از زبان‌های مناسب، آن را تبدیل به یک نرم‌افزار کاربردی نماید تا دسته سوم عناصر انسانی

از مطالب ذکر شده می‌توان دریافت که عناصر انسانی در سیستم‌های خبره نقش مهمی را ایفا می‌کنند چرا که در مراحل حساس کسب دانش، ذخیره دانش و اطلاعات در پایگاه دانش و ارائه آن مستقیماً دخیل هستند. عناصر انسانی در سیستم‌های خبره به سه دسته تقسیم می‌شوند که این سه دسته عبارتند از

- گروه دانش؛

- گروه توسعه‌دهندگان؛

- گروه کاربران؛

در سیستم‌های خبره، گروه دانش تجربیات و دانش فرد خبره را کسب می‌کند که به این عمل کسب دانش گفته می‌شود. در واقع، کسب دانش برای استخراج تخصص از فرد خبره و ذخیره نمودن آن در پایگاه دانش است. عملکرد مناسب و مطلوب سیستم خبره به صحت و دقت دانش ذخیره شده بسیار وابسته است با این توصیف جایگاه ویژه کسب دانش بهتر

سیستم‌های خبره - گروه کاربران - بتوانند از آن استفاده مناسب ببرند. نرم‌افزار کاربردی که توسط گروه توسعه‌دهندگان ارائه می‌شود چهارمین عنصر از عناصر اصلی سیستم‌های خبره است. این نرم‌افزارها باید دارای بخشی به نام موتور استنتاج باشند که بتواند در موقعیت‌های مختلف قواعد پایگاه دانش را پردازش کرده و جواب مطلوب را استنتاج و استدلال نماید.

از طرف دیگر، برحسب درک مهندس دانش و چگونگی ارائه دانش، سیستم خبره می‌تواند دارای ساختارهای مختلفی باشد یکی از کامل‌ترین این ساختارها که تاکنون مطرح بوده در نمودار «۲» نمایش داده شده است. [۷]

همان گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، بخش‌های موتور استنتاج، تشریح جواب‌ها، پایگاه دانش، ارتباط با فرد خبره، تسهیلات خودآموزی، رابط کاربر و کاربر در این ساختار وجود دارد که نحوه ارتباط و عملکرد هر یک در ادامه بررسی می‌شود.

موتور استنتاج از اطلاعات پایگاه دانش و واقعیت‌هایی که کاربر وارد می‌کند استفاده می‌برد و راه‌حل‌ها و پیشنهادات را به کاربر ارائه می‌کند. در صورت درخواست کاربر، این بخش به کمک بخش تشریح جواب‌ها، می‌تواند راه‌حل‌ها را تشریح کند. که برای توجیه توصیه‌های خود مجموعه‌ای از قواعد و واقعیت‌ها را که در دسترسی به جواب نقش داشته‌اند فهرست می‌نماید. حتی در بین مراحل کار هم، هر جا که کاربران بخواهند سیستم قادر به تشریح خواهد بود.

در این ساختار، پایگاه دانش به دو قسمت پایگاه داده دانش و پایگاه داده حوزه تقسیم شده است که در کل شامل دانش فرد خبره است. اما پایگاه داده دانش شامل قواعدی است که رفتار عناصر را در موضوعات ویژه نشان می‌دهد و پایگاه داده حوزه شامل واقعیت‌هایی در مورد سیستم خبره است. همان طور که ملاحظه می‌شود با کمک بخش تسهیل کسب دانش می‌توان انتقال دانش فرد خبره به سیستم را آسان و همیشگی کرد. این بخش راهی برای برقراری ارتباط مستقیم با فرد خبره است تا دانش او را به صورت واقعیت‌ها و قواعد دریافت کند و پس از دریافت اطلاعات، واقعیت‌ها را در پایگاه داده حوزه و قواعد را در پایگاه داده دانش قرار دهد.

همان گونه که اشخاص خبره دائماً تجربیات خود را بهنگام می‌کنند و ارتقاء می‌دهند، سیستم‌های خبره نیز باید قدرت خودآموزی داشته باشند. به این منظور بخشی نیز با عنوان تسهیل خودآموزی در ساختار یک سیستم خبره کامل مشاهده می‌شود، هنگامی که این سیستم از طریق استنتاج یک واقعیت جدید را بدست آورد؛ آن را به پایگاه دانش خود جهت خودآموزی اضافه می‌کند و بدین صورت یک سیستم خبره دائماً تجربیات خود را بهنگام می‌کند و بالاخره بخش واسط کاربر به عنوان یک وسیله ارتباطی بین کاربر و سیستم عمل می‌کند که کاربر با استفاده از آن می‌تواند حقایق را به سیستم وارد کند و سیستم هم با توجه به نیازهای او پاسخ دهد.

تا این جا تلاش شد که آشنایی مختصری با سیستم‌های خبره ایجاد شود. در ادامه به بررسی کاربردهای لجستیک سیستم‌های خبره پرداخته می‌شود.

۴- کاربرد سیستم‌های خبره در لجستیک

سیستم‌های خبره، توان بالقوه زیادی در زمینه‌های کاربردی دارند. این سیستم‌ها توسط اغلب سازمان‌ها، مؤسسات و صنایع برای افزایش خود کار سازی و بهره‌وری به کار می‌روند. با توجه به گستردگی موضوعات و فعالیت‌های لجستیک، کاربرد سیستم‌های خبره در این زمینه، رشد سریعی داشته است. و به خاطر قابلیت‌های سیستم‌های خبره و مزایای فراوان استفاده از این سیستم‌ها و لزوم آشنایی بیشتر کارشناسان و مدیران لجستیک برخی از کاربردهای سیستم‌های فوق‌الذکر در سطوح مختلف لجستیک ارائه می‌شود.

۴-۱- نگهداری و تعمیرات

سیستم‌های خبره برای کمک به نیروی انسانی دخیل در نگهداری و تعمیرات و ارائه مشاوره به آنها به کار می‌روند این سیستم‌ها می‌توانند با ارائه راهنمایی‌ها و دستورات مربوط، کارکنان نت را در انجام وظیفه عیب‌یابی یاری نمایند. این سیستم‌ها از اطلاعات و دانش متخصصین نت استفاده کرده و در کم‌ترین زمان، قطعه معیوب را تعیین و راهنمایی‌های مورد نیاز را برای رفع عیب ارائه می‌نمایند. به عنوان نمونه نوعی از سیستم‌های خبره طراحی شده است که می‌تواند گزارش روزانه کابل‌های تلفن را تحلیل کرده و محل دقیق اشکال را تشخیص دهد و تعمیر مورد نیاز را در جهت رفع عیب پیشنهاد نماید. [۶]

۴-۲- انتخاب مدل‌های موجودی

بدیهی است که مدل‌های موجودی مختلفی برای تأمین و ارضاء اهداف لجستیک ایجاد شده است. این مدل‌ها با روش‌های یکسانی مدیریت نمی‌شوند؛ چرا که هر کدام ویژگی‌های خاص خود را دارد. از مهم‌ترین اهداف ذخیره‌سازی، ایجاد مطلوبیت زمانی برای اقلام است. ضمن این که ایجاد ذخیره ایمنی و اطمینان برای شرایط بحرانی نیز یکی دیگر از اهداف نگهداری کالا است. برای دستیابی به این اهداف، یک سیستم لجستیک کارا و اثربخش باید دارای یک مدل موجودی پایدار باشد. اما در کنار این پایداری ممکن است تغییراتی در الگوی سفارش مجدد، تکرارپذیری فاصله زمانی سفارش کالا تا تحویل، هزینه‌های سفارش‌دهی و... رخ دهد. وقتی این تغییرات مؤثر واقع شود لجستیک به سختی می‌تواند سیاست خرید و تأمین خود را بر پایه مدل اولیه ادامه دهد. غالباً آثار عوامل تغییر یافته از طریق پاسخگویی به سئوالات مورد نیاز و در ارتباط با رویدادهای اتفاق افتاده تعیین می‌شوند. برای این منظور می‌توان از سیستم‌های خبره کمک گرفت. به عنوان مثال، در سال ۱۹۹۷ سیستم خبره‌ای طراحی شده است که به کاربر در امر انتخاب مدل موجودی مناسب و حل آن به منظور بدست آوردن میزان بهینه ذخیره اقلام و سطح سفارش مجدد کمک می‌کند. این سیستم مدل‌های قطعی تک قلمی را با حالت‌های مختلف از قبیل مدل مقدار سفارش

تکی و مدل‌های مقدار سفارش اقتصادی با (بدون) برگشتی در نظر می‌گیرد. این سیستم را می‌توان با افزودن مدل‌های قطعی چند قلمی و مدل‌های موجودی احتمالی و دیگر مدل‌ها توسعه داد. [۶]

۴-۳- سیستم‌های کنترل کیفیت

از آنجا که یکی از ضرورت‌های سیستم کنترل کیفیت لجستیک حضور در فرآیندهای تولید و خرید اقلام و کالاهاست؛ لذا، بررسی و کنترل اقلام در مراحل ساخت، تولید و تأمین از مهم‌ترین وظایف مهندسان لجستیک است. همچنین این افراد دائماً با نمودارهای کنترلی که برای برقراری و نگهداری کیفیت فرآیند ساخت به کار می‌رود درگیرند. نمودارهای کنترل نشان می‌دهند که آیا فرآیند در حالت کنترل آماری است یا نه؟ چون تجزیه و تحلیل نمودارهای کنترل برای بسیاری از کاربران بسیار دشوار است، زمان و نیروی انسانی بسیاری برای انجام این کار صرف می‌شود؛



تجزیه و تحلیل مناسب این نمودارها، علاوه بر نیاز و درک اساسی نظریه توزیع مرتبط با نمودارهای کنترل، به عوامل دیگری نیز بستگی دارد. اما تجربه یک فرد خبره می‌تواند کافی باشد. با این توصیف تجزیه و تحلیل نمودارهای کنترل یک حوزه برای توسعه سیستم‌های خبره مناسب می‌باشد.

در سال ۱۹۹۵ سیستم خبره‌ای برای تشخیص و تجزیه و تحلیل الگوهای خارج از کنترل ارائه شد که می‌توانست شش الگوی خارج از کنترل معمولی را تشخیص و تجزیه و تحلیل نماید. این الگوهای غیرطبیعی عبارت بودند از شیفت، روند، سیکل، منظم، ترکیبی و طبقاتی.

این سیستم خبره دنیایی از موقعیت‌های گوناگون برای توسعه و کاربردهای کنترل کیفیت در دنیای واقعی را مطرح می‌کند. مشخصه اصلی این سیستم خبره فقط تشخیص یک الگوی تغییرات نیست، بلکه علت‌های ممکنه را هم بیان می‌دارد و سپس توصیه‌هایی ارائه می‌دهد. این سیستم خبره اولین قدم را به سمت نسل جدید رایانه‌هایی که روش‌های کنترل کیفیت را

یاری می‌دهند، برداشته است. گرچه، هیچ وقت یک رایانه نمی‌تواند جایگزین مهندس کنترل کیفیت شود اما حداقل کارایی را افزایش می‌دهد. [۶]

۴-۴- بالانس ایستگاه‌های کاری در مراکز تولید و بازسازی لجستیک

بالانس بار کاری کارگران از مهم‌ترین وظایف مدیران خطوط تولید و بازسازی است. اگر بار کاری کارگران به خوبی بالانس نشود این امر باعث کاهش اثربخشی و کارایی سیستم تولید و یا بازسازی خواهد شد. چندین روش برای بالانس خط تولید، دمونتاژ و مونتاژ وجود دارد. در سال ۱۹۹۷ مقاله‌ای تحت عنوان سیستم بالانس خط خبره توسط کی تک نوشته شد که بر بالانس بار کاری ایستگاه‌های خط تولید و مونتاژ پیوسته تمرکز داشت. مقاله ایشان روش اکتشافی و آموزشی را تشریح می‌کرد و نشان می‌داد که چگونه روش وی رایانه‌ای شده و مانند یک فرد خبره در برابر مسائل بالانس خط عمل می‌کرد. ورودی‌های سیستم مذکور عبارت بودند از: تعداد مراحل عملیاتی، زمان‌های کاری برای هر یک از عملیات، نیاز سالانه تولید و یا بازسازی، توالی عملیات و تغییرات مجاز، و خروجی‌های اصلی سیستم مذکور عبارت بودند از: تعداد ایستگاه‌ها برای هر مرحله عملیاتی، زمان سیکل سیستم و تعداد کل ایستگاه‌ها در سیستم. یکی از محدودیت‌های موجود در آن سیستم شرط قطعی و معین بودن ورودی‌های آن بود. ولی می‌توان سیستم را برای ورودی‌های احتمالی نیز توسعه داد.

۴-۵- مکان‌یابی مراکز آمادی در شرایط متغیر

مکان‌یابی مراکز آمادی لجستیک در شرایط عادی دارای پیچیدگی‌های زیادی است. به این منظور متخصصین لجستیک با توجه به معیارها، عوامل و متغیرهای مختلف می‌توانند مکان جغرافیایی مراکز آمادی و لجستیک را تعیین نمایند. حال اگر فرض شود که خدمت گیرندگان از سیستم لجستیک از نظر جغرافیایی دارای مکان ثابتی نبوده و متغیر باشند، برای انتخاب مراکز فوق‌الذکر، علاوه بر دانش متخصصین و خبرگان لجستیک نیاز به طراحی و ایجاد مدل‌های پویای لجستیک است. برای پاسخگویی به موارد فوق‌الذکر نیز می‌توان از سیستم‌های خبره

در سیستم‌های خبره، گروه دانش تجربیات و دانش فرد خبره را کسب می‌کند که به این عمل کسب دانش گفته می‌شود.

۶-۵- بسته بندی

- طراحی بسته مناسب برای اقلام و کالاها با توجه به عوامل و پارامترهای مؤثر در بسته بندی و ویژگی های اقلام و کالاها؛
- طراحی بسته بندی کالاها و اقلام با توجه به محیط فیزیکی.

۶-۶- سیستم های اطلاعاتی لجستیک

- ارزیابی نیازهای اطلاعاتی لجستیک؛
- طراحی جریان اطلاعات لجستیک؛
- طراحی و انتخاب کانال های ارتباطی لجستیک؛
- ارزیابی سیستم های اطلاعاتی لجستیک.

۵- نتیجه گیری

سیستم های خیره ابزارهای بسیار قدرتمندی هستند و سعی دارند تجربیات افراد خبره را متمرکز و سهل الوصول کنند و بدین منظور از رایانه ها استفاده می کنند. داشتن تعریف درستی از سیستم های خبره، مزایا، معایب، موارد کاربرد و ساختار آنها، ما را به هدفمان رهنمون می سازد، چنانچه مدیران و کارشناسان لجستیکی با کاربرد این فناوری نوین در سیستم های لجستیکی آشنا شوند از صرف بسیاری از هزینه های بیهوده جلوگیری می شود.

پی نوشتها

- 1- Expert Systems
- 2- Knowledge - Base System
- 3- Algoritmik
- 4- Facts
- 5- Inference Engine
- 6- Keytak

منابع و مأخذ

- ۱- عبدالمحمد، مهدوی؛ سیستم های خبره، مزایا و محدودیتها؛ مجله تدبیر، شماره ۹۴ مرداد ماه ۱۳۷۸
- ۲- ایران منش، سید حسین؛ کاربرد سیستم های خبره در برنامه ریزی آموزشی؛ دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی صنایع، پایان نامه کارشناسی ارشد، سال ۱۳۷۳
- 3- Douglas M.Lambert; James R.stock Strategic Logistics Management ۱۹۹۳
- 4- Donald J.Bowersox; David J.Closs Logistical Management 1996
- 5- James C.Johnson; Donald F.Wood Contemporary Logistics 1990
- 6- Ching-Yao Yang(1997); Expert systems Applications in Engineering and Manufacturing
- 7- Joseph Giarratano, Gary Riley(1994); Expert Systems Principles And Programing .

کمک گرفت؛ به عبارت دیگر، با توجه به حجم ورودی ها، حجم خروجی ها، پراکندگی و تحرک جغرافیایی خدمت گیرندگان و سایر عوامل مؤثر می توان مکان مراکز آمادی و لجستیکی را در شرایط متغیر توسط سیستم خبره تعیین کرد.

۶-۴- سایر کاربردهای سیستم خبره در حوزه های لجستیکی

۶-۴-۱- حمل و نقل؛

- پیش بینی تأثیر اطلاعات قانونی و اقتصادی بر روی حمل و نقل؛
- تصمیم گیری در مورد استفاده از ناوگان شخصی تحت تملک و یا اجاره و سایل نقلیه ناوگان خصوصی؛
- طراحی مسیر وسیله نقلیه برای کمک به مدیران، در کاهش زمان مسیر و استفاده بهینه از تجهیزات حمل و نقل؛
- ارزیابی عملکرد شرکت های حمل و نقل و تصمیم گیری در مورد انتخاب شرکت حمل و نقل؛

۶-۴-۲- سیستم های نقل و انتقال مواد و انبارداری؛

- انتخاب مکان های مورد نظر برای انبارداری
- طراحی ویژگی ها و مشخصات سیستم های نقل و انتقال پیشرفته مواد در انبارها؛
- طراحی چیدمان اقلام در داخل انبار؛
- ارزیابی عملکرد انبار و پیشنهاد اقدامات مورد نیاز برای اصلاح عملکرد؛

۶-۴-۳- موجودی

- پیش بینی تقاضای اقلام با توجه به اطلاعات توزیع و سایر اطلاعات محیطی؛
- ارزیابی و انتخاب سطح ذخیره اطمینان و سطوح نامطمئن محل قرارگیری موجودی انبار؛
- کمک به کنترل سطوح موجودی انبارها؛
- تعیین و تشخیص میزان و حجم توزیع اقلام به خدمت گیرندگان؛
- آموزش فرآیندهای دریافت فیزیکی موجودی به کارکنان سیستم.

۶-۴-۴- خرید

- پیش بینی قیمت اقلام و کالاها با توجه به اطلاعات محیطی؛
- کنترل کمبودهای مواد و کالاها؛
- کنترل قیمت های مواد و کالاها؛
- بررسی و ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان مواد و کالاها و کمک در انتخاب بهترین تأمین کنندگان.