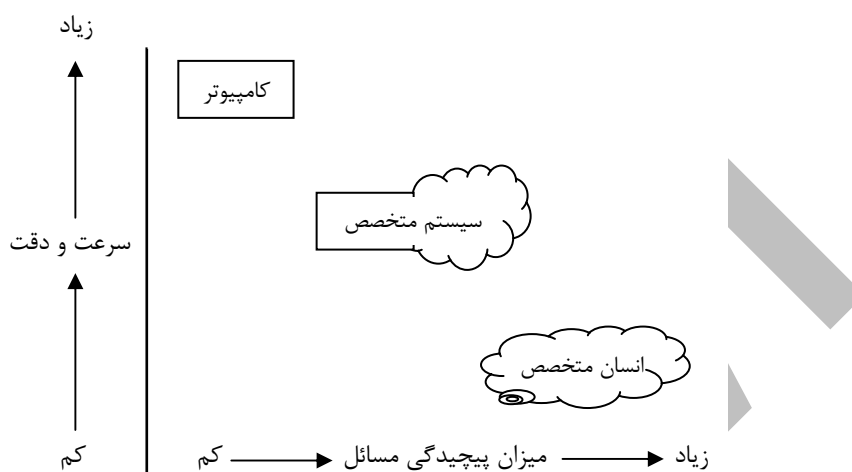


ضمیمه ۱۲:

نظام‌های هوشمند  
یا سیستم‌های متخصص

امروزه کامپیوترها در زمینه‌هایی بسیار از جهت سرعت و دقت از انسان‌ها پیشی گرفته‌اند، آن‌ها می‌توانند مسائل ساده و تکراری را به سرعت و با حوصله حل کنند، محاسبات پیچیده را انجام دهند، و حتی در برابر انسان به بازی‌های پیچیده چون شطرنج، بپردازند. اما در نکته‌های ظریف تخصصی هنوز متخصصان از کامپیوترها پیش‌تر هستند. اگر چه از نظر سرعت و دقت، به پای آن‌ها نمی‌رسند اما در حل مسائل پیچیده بر آن‌ها مقدم‌اند. طراحی سیستم‌های متخصص تلاشی است برای آن که کامپیوتر را در قلمرو تخصص‌های باریک نیز وارد کنیم و آن‌ها را به تدریج همچون انسان‌های متخصص به بازار کار آوریم. نمودار زیر جایگاه کامپیوتر، سیستم‌های متخصص، و متخصصان را نشان می‌دهد. البته همه افراد متخصص یکسان و یکنواخت عمل نمی‌کنند ولی به طور کلی می‌توانیم در مقام مقایسه و در حال حاضر این رابطه را بین انسان متخصص، سیستم‌های متخصص و کامپیوتر مشاهده کنیم.



– نمودار مقایسه کامپیوتر، انسان متخصص و سیستم متخصص از نظر قدرت حل مسائل پیچیده و سرعت و دقت –

### تعریف سیستم متخصص:

برای توصیف سیستم متخصص باید ابتدا هوش مصنوعی را تعریف کنیم زیرا این دو با هم رابطه‌ای نزدیک دارند. هوش مصنوعی زمینه‌ای جدید در علم کامپیوتر است که اهتمام دارد قدرتی شبیه توان هوش انسانی را با برنامه‌های کامپیوتری ایجاد کند. برنامه‌های هوش مصنوعی شامل مقوله‌هایی چون حل مسائل پیچیده، درک زبان انسان، تفسیر اطلاعات تصویری، آموختن از تجربه‌ها و در نهایت عملکردی شبیه عملکرد ذهنی آدمی‌اند.

سیستم متخصص یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی به شمار می‌آید که با گردآوری دانش تخصصی و اطلاعات کارشناسی در یک حوزه خاص و استفاده از منطق می‌کوشد تا در کنار متخصصان و هم‌پای آنان به عرضه خدمات تخصصی بپردازد. به عبارت دیگر این سیستم‌ها، نرم‌افزارهای کامپیوتری هوشمندی هستند که در آن‌ها دانش تخصصی کارشناسان به صورت مجموعه‌های اطلاعات علمی گرد آمده‌اند. این سیستم‌ها نه تنها واجد اطلاعات بلکه نوعی اندیشه استدلالی نیز هستند و با بهره‌گیری از شیوه‌های جستجویی (اکتشافی ابداعی) به استنتاج‌های منطقی می‌پردازند.

همچنان که اشاره شد، سیستم‌های متخصص با برنامه هوش مصنوعی کار می‌کنند و قادرند در مسائل تخصصی همچون یک کارشناس ورزیده و آگاه ما را یاری دهند. سیستم‌های متخصص به علت استفاده از شیوه جست و جویی نسبت به برنامه‌های الگوریتمی از انعطاف و سهولتی بیشتر برخوردارند و به راحتی می‌توانند خود را در موقعیت‌های تازه وفق دهند. قدرت پذیرش داده‌های پیش‌بینی نشده و تطبیق با شرایط جدید چهره‌ای همچون یک متخصص واقعی به سیستم‌های متخصص می‌دهد. سیستم‌های متخصص همچنین قادرند زبان مخاطبین خود را درک و با آن‌ها ارتباط برقرار کنند و این یکی دیگر از ویژگی‌های بارز این سیستم‌ها به شمار می‌آید.

### زمینه‌های استفاده از سیستم‌های متخصص:

سیستم‌های متخصص در زمینه‌های مختلف قابلیت استفاده دارند. این سیستم‌ها می‌توانند در حل مسائل کمک‌کننده و مددکار باشند. آن‌ها قادرند مشکلات را به صورت دقیق و کامل تعریف کنند، برای آن‌ها راه حل بیابند و نحوه به‌کارگیری راه حل‌ها را در عمل مشخص سازند. همان‌گونه که اشاره شد سیستم‌های مذکور، دانش و تجربه متخصصان و قوانین ساده مبتنی بر شعور عادی انسانی را در خود جمع کرده‌اند و بدین ترتیب همچون یک انسان متخصص توان حل مسئله را دارند.

یکی دیگر از زمینه‌های استفاده از سیستم‌های متخصص، آموزش است. این سیستم‌ها علاوه بر اطلاعات تخصصی آگاهی‌های تدریس را در خود دارند و می‌توانند مانند یک مربی مجرب در مقابل دانش آموز ضعیف به گونه‌ای خاص و در برابر دانش آموز قوی به طرز دیگری عمل کنند. آن‌ها مدلی را در خود ذخیره کرده‌اند که خطاهای مفهومی شاگرد را در می‌یابد و با مهارت اصلاحات لازم را در رفتار وی ایجاد می‌کند.

سومین خاصیت کاربردی سیستم‌های متخصص، درک زبان انسان است. آن‌ها قادرند زبان محاوره‌ای ما را درک کنند و بدان پاسخ دهند. از مجموعه دانش و تخصص آن‌ها می‌توانیم به سهولت استفاده کنیم و همچون یک مخاطب انسانی با آن‌ها سخن بگوییم. این جنبه از سیستم‌های متخصص به آن‌ها شمایلی انسانی می‌بخشد و بعدی جدید از ارتباطات را در این عرصه پدیدار می‌سازد.

از مرادفات کلامی با سیستم‌های متخصص که بگذریم رفتارهای هوشمندانه آن‌ها قابل ذکرند. آن‌ها می‌توانند به رفتارها و حرکاتی اقدام کنند که همچون رفتار آدمی با خردمندی توأم‌اند. آدمواره‌های ماشینی یا روبات‌ها نسل اول سیستم‌های متخصص به شمار می‌آیند. آن‌ها کارهایی تکراری و یکنواخت را با دقت لازم انجام می‌دادند و از محیط خود باخبر بودند.

اولین قتل به وسیله روبات در ۱۹۸۴ در ژاپن رخ داد که البته آن را یک سانحه تجهیزاتی قلمداد کردند، زیرا روبات فاقد هوشیاری انسانی بود و هنوز یک ماشین به شمار می‌رفت. اما سیستم‌های متخصص روبات‌هایی را به میدان می‌آورند که خردمندانه عمل می‌کنند و از آنچه در محیطشان می‌گذرد آگاهند. آن‌ها علاوه بر کارهای تکراری با توجه به شرایط اطرافشان به رفتارهای خاص دست می‌زنند و کردارهایی هشیارانه دارند.

سیستم‌های متخصص می‌توانند تصاویر را نیز تشخیص دهند و آن‌ها را تعبیر و تفسیر کنند. فرض آن‌ها توانایی این را دارند که تصاویر دریافتی از ماهواره‌ها را بدون فوت وقت تحلیل کنند و از نظر آلودگی نقاط مختلف کره زمین یا وجود منابع زیرزمینی اطلاعات لازم را به ما بدهند.

به طور کلی مواردی که در آن‌ها استفاده از سیستم‌های متخصص تجویز می‌شود به شرح زیرند:

- ۱- یکی از موارد مهم استفاده از سیستم‌های متخصص، زمانی است که با کمبود پرسنل متخصص مواجه هستیم و سیستم متخصص می‌تواند جایگزین خوبی برای نیروی تخصصی باشد.
- ۲- هنگامی که جابه‌جایی نیروهای تخصصی بسیار زیاد است و این سیال بودن نیروها موجب از هم‌گسیختگی فعالیت‌های سازمانی می‌شود، استفاده از سیستم متخصص تجویز می‌شود.
- ۳- زمانی که اطلاعات تخصصی مورد نیاز پیچیده و انبوه هستند بهره‌گیری از سیستم متخصص مقرون به صلاح و صرفه است.
- ۴- استفاده از سیستم متخصص به هنگامی که فعالیت‌ها تخصصی و تکراری‌اند و برای انجام به تخصص نیاز دارند نیز مطلوب است.
- ۵- سرانجام زمانی که با انبوهی از اطلاعات روبه رو هستیم که باید تمامی آن‌ها بررسی و کلیه فرضیات درباره آن‌ها سنجیده شوند، سیستم متخصص یاری‌دهنده و مددکاری مفید است.

نمونه‌هایی از کاربرد سیستم‌های متخصص را که مورد استفاده سازمان‌ها و افرادند، ذیلاً ملاحظه کنید:

در حال حاضر سیستم‌های متخصص برای تشخیص معایب تجهیزات دقیق کارخانه‌ها و هواپیماها و موارد مشابه به کار می‌روند.

سیستم‌های نقص‌یاب و طراح تعمیرات، نمونه‌هایی از این سیستم‌ها هستند. در زمینه‌های پزشکی نیز از سیستم‌های متخصص استفاده فراوان شده است. سیستم مایسن‌پاف از زمره این سیستم‌ها هستند. سیستم اول، که به وسیله پروفسور فایگن‌باوم در دانشگاه استنفورد ابداع شده، قادر است عفونت‌های ناشی از باکتری‌ها مانند مننژیت را تشخیص دهد و سیستم دوم توانایی تشخیص ناراحتی‌های ریوی و تنفسی را داراست. یکی از دیگر سیستم‌های متخصص مشهور در زمینه طب داخلی کادوسس است که ۱۱ تا ۱۲ هزار قاعده دارد.

در گیاه‌شناسی نیز سیستم‌های متخصص در زمینه‌های شناخت آفات گیاهی، تعیین میزان کود یا سم لازم برای زراعت به کار گرفته شده‌اند.

سیستم‌های متخصص FMS یا تولید انعطاف‌پذیر، یک سیستم کنترل است که کنترل استراتژیک بر تولید را به عهده دارد و با سپردن فعالیت‌های لازم به ربات‌ها خط تولید را زیر نظر می‌گیرد. این سیستم قادر است در مورد چگونگی انجام وظایف پیچیده مدیریتی نیز اطلاعات و راهنمایی‌های لازم را به دست دهد.

سیستم‌های متخصص، در مدیریت بازرگانی و امور تجارت نیز راه یافته‌اند و به صورت سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، اطلاعات و نکات لازم را در موضوعات مختلف در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهند و او را به سوی تصمیم‌گیری بهتر هدایت می‌کنند.

### نرم‌افزارهایی برای ایجاد سیستم متخصص:

نرم‌افزارهایی برای کمک به کسانی که می‌خواهند به طراحی و ساخت سیستم‌های متخصص بپردازند وجود دارند که در این جا منحصرأ به آن‌ها اشاره می‌کنیم. این نرم‌افزارها را اصطلاحاً شل سیستم‌های متخصص می‌نامیم که طراحان را قادر می‌سازند با سرعت و سهولتی بیشتر در کار ایجاد سیستم‌های جدید عمل کنند.

به طور کلی سیستم‌های متخصص را می‌توانیم به دو بخش تقسیم کنیم:

- بخش اول چارچوب کلی سیستم است که صرف نظر از موضوع، برای هر سیستم متخصص قابل استفاده می‌باشد. این بخش شامل اجزایی مانند روش برقراری ارتباط با کاربر سیستم، یا روش تشریح چگونگی یافتن راه حل و روش ارائه پاسخ است.

- بخش دوم بخش دانش و موضوع تخصصی سیستم است. در این بخش موضوعات تخصصی مربوط به زمینه خاص سیستم قرار دارند و در هر سیستم با سیستم دیگر متفاوت‌اند.

شل‌ها در انجام طراحی و ایجاد بخش اول سیستم‌های متخصص یاری‌دهنده‌اند و کار طراحان را ساده و سریع می‌سازند. آن‌ها می‌توانند از این نرم‌افزار برای طراحی چارچوب کلی سیستم و اجزا عمومی آن بهره بگیرند و وقت و نیروی خود را مصروف بخش دانشی آن کنند.

یکی از شل‌های مناسب برای طراحی و ایجاد سیستم‌های متخصص، توایس نام دارد که برخی از ویژگی‌های آن عبارتند از:

- در جمع‌آوری اطلاعات به سرعت و سادگی عمل می‌کند؛

- قادر است منطق پرسش‌های خود را بیان کند؛

- کاربرد آن نیاز به تخصص‌های بالا ندارد و برای مقاصد آموزشی نیز قابل استفاده است؛

- در آن واحد می‌تواند به چند کاربر متعددی خدمت ارائه دهد؛

- به زبان‌های مختلف می‌توانیم با آن ارتباط برقرار کنیم؛

- سیستم راهنما دارد که در هر لحظه می‌توانیم از آن استفاده کنیم؛

- نتایج حاصل از آن، به صورت زبانی شبیه زبان عادی و طبیعی بیان می‌شوند.

## مهندس دانشی کیست؟

طراحان سیستم‌های متخصص را مهندس دانشی می‌نامیم. آنان صرفاً مهندسان کامپیوتر نیستند، بلکه علاوه بر تخصص برنامه‌ریزی کامپیوتر باید از اصول هوش مصنوعی آگاه، و از مهارت روان‌شناسانه برای برقراری ارتباط با متخصصان رشته‌های دیگر را برخوردار باشند. آنان باید بتوانند دانش و تخصص دیگران را به صورتی قابل استفاده برای سیستم متخصص، ثبت و ضبط و صحت آن‌ها را با متخصصان مذکور کنترل کنند. کار این گروه باید هم از دقت تکنیکی و هم از ظرافت هنری برخوردار باشد تا نتایجی مفید و قابل استفاده به دست دهد. مهندسان دانشی باید بدانند چه پرسش‌هایی را از چه کسانی و در چه زمانی بپرسند تا اطلاعات حاصله به اندازه کافی صحیح و دقیق باشند، و این وظیفه‌ای دشوار و خطیر است.

مهندسان دانشی علاوه بر گردآوری دانش متخصصان و ذخیره آن در یک پایگاه یا خزانه دانشی باید برنامه‌ای نیز برای ایجاد رابطه بین کاربران سیستم متخصص و سیستم مذکور طراحی کنند تا استفاده‌کنندگان بتوانند با سیستم ارتباط برقرار کنند و از آن بهره گیرند. به عبارت دیگر مهندسان دانشی، هم محتوا و هم روش و فرم سیستم‌های متخصص را شکل می‌دهند و به آن‌ها موجودیت می‌بخشند. از آن جایی که جمع‌آوری دانش تخصصی برای سیستم‌های متخصص از اهمیتی خاص برخوردار است، در این‌جا به بررسی مفصل‌تر این مرحله می‌پردازیم.

## گردآوری دانش برای سیستم متخصص:

شاید یکی از مهم‌ترین و مشکل‌ترین مراحل ساخت یک سیستم متخصص، جمع‌آوری اطلاعات و دانش برای آن باشد. زیرا کسب این اطلاعات اگرچه ظاهراً ساده به نظر می‌رسند، اما در عمل با موانعی مواجه‌اند که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

اغلب اوقات، متخصصان امری را که به طور عادی برای آن‌ها انجام می‌شود، به این دلیل که بدیهی می‌پندارند، بیان نمی‌کنند. در حالی که اگر همین اطلاع به ظاهر بدیهی به سیستم داده نشود، وی قادر به کار درست نخواهد بود. بنابراین مهندس دانشی باید بکوشد تا بی‌اهمیت‌ترین و پیش پا افتاده‌ترین نکات را از متخصصان بپرسد و آنان را وادار سازد تا به طور کامل و تفصیلی اطلاعات مربوط به مسئله را بیان کنند.

مشکل دیگر، برخی استنتاج‌هایی است که ما به طور منطقی انجام می‌دهیم و نیازی به بیان آن‌ها نمی‌بینیم. به توصیف واقعه زیر توجه کنید:

«در یک روز سرد زمستانی، نزدیک ظهر دو مسافر وارد رستورانی در بین راه شدند. متصدی رستوران برایشان سوپ گرم و جوجه سرخ کرده آورد. آن‌ها هنگام خارج شدن انعام خوبی به وی دادند و به راه خود ادامه دادند.»

حال اگر از شما سؤال شود مسافران در آن روز چه غذایی خوردند، بدون تأمل می‌گویید سوپ و جوجه سرخ کرده؛ در حالی که با این اطلاعات، سیستم هیچ اطمینانی از این که آن‌ها غذا را خورده‌اند ندارد و در مقابل این پاسخ به علت فقدان اطلاعات پاسخی نخواهد داشت یا آن که خواهد گفت، آن‌ها غذا نخوردند.

اگر به اطلاعات بالا دقت کنید، هیچ خبری راجع به آن که سوپ و جوجه به وسیله دو مسافر خورده شده، نیامده است و این منطقی است که ماشین در مقابل این پرسش دچار اشکال شود. برخی اوقات متخصصان مسئله‌ای را بیان نمی‌کنند، چون به طور منطقی استنتاج می‌کنند و نیازی به ذکر آن نمی‌بینند. در این موارد نیز مهندس دانشی باید خود را به صورت ماشین فرض کند و تمامی اطلاعات را جویا شود.

یکی دیگر از مشکلات، ناتوانی متخصصان در بیان یک مطلب است، زیرا مطالب علمی را به سادگی نمی‌توانیم بیان داریم و باید بین متخصص و مهندس دانشی، زبانی مشترک وجود داشته باشد تا بتوانیم ارتباط را برقرار کنیم.

گذشته از این، متخصصان ممکن است کاری انجام دهند، تشخیصی به عمل آورند، اما نتوانند آن را به صورت کلامی بیان کنند؛ و در نهایت ممکن است متخصصان مایل نباشند کلیه اطلاعات خود را در اختیار مهندس دانشی قرار دهند.

این مشکلات همه موجب می‌شوند تا کار جمع‌آوری اطلاعات و دانش برای سیستم متخصص یکی از طولانی‌ترین و مشکل‌ترین مراحل ساخت آن قلمداد شود.

از سوی دیگر مهندس دانشی باید با کاربران سیستم متخصص نیز ارتباط داشته باشد و دائماً نظر آن‌ها را از جهت درک مطالب جویا شود بدین ترتیب او خواهد توانست رابطه‌ای مؤثر و منطقی بین دانش متخصصان و نیاز کاربران در قالب سیستم متخصص به وجود آورد.

### مراحل ایجاد یک سیستم متخصص:

به طور کلی مراحل ایجاد یک سیستم متخصص را می‌توانیم در سه مرحله خلاصه کنیم:

**مرحله اول:** در این مرحله، عملی بودن ایجاد سیستم به وسیله مهندس دانشی با همکاری متخصص مربوطه بررسی می‌شود. تجزیه و تحلیلی دقیق از موارد مورد نیاز به عمل می‌آید.

کارکنان سازمانی که سیستم را سفارش داده‌اند در این مرحله آموزش می‌بینند تا بخشی از کار مهندس دانشی به وسیله آنان انجام گیرد تا حتی‌المقدور اطلاعات سازمان در خود سازمان مکتوم بماند.

**مرحله دوم:** اطلاعات و دانش لازم برای سیستم گردآوری می‌شود و طراحی یک نمونه از سیستم در این مرحله انجام می‌گیرد و ضمن آن سیستم مورد آزمایش نهایی قرار می‌گیرد. در این مرحله سیستم نگهداری مشخص می‌شود و برنامه‌های آموزشی برای استفاده از سیستم تنظیم و ارائه می‌شوند.

**مرحله سوم:** سازماندهی نحوه استفاده از سیستم در این مرحله انجام می‌گیرد و ضمن آن سیستم مورد آزمایش نهایی واقع می‌شود. در این مرحله سیستم نگهداری مشخص می‌شود و برنامه‌های آموزشی برای استفاده از سیستم تنظیم و ارائه می‌شوند.

لازم است پس از آن که یک سال از کار سیستم گذشت، یک ارزیابی دیگر نیز از عملکرد آن به عمل آید.

### مزیت‌های سیستم متخصص:

در عصر دگرگونی‌های تکنیکی و فنی، سیستم‌های متخصص ضرورتی محسوس به شمار می‌آیند. در زمینه‌هایی که تخصص‌های کمیاب مورد نیازند، سیستم‌های متخصص کمک‌هایی گران‌بها به ما ارزانی می‌دارند.

- کارایی و بهره‌وری سازمان‌ها را افزایش می‌دهند و از مجموعه تخصصی موجود نهایت استفاده را به دست می‌دهند.

- بهای تخصص را کاهش می‌دهند و امکان استفاده از آن را در رشته‌های مختلف فراهم می‌سازند.

- این سیستم‌ها، ما را به سوی عدم تمرکز در استفاده از منابع تخصصی سوق می‌دهند و قطب‌های تخصصی را در اقصی نقاط گیتی پراکنده می‌سازند.

- دستاوردهای دانش بشری را در اختیار گروه‌هایی بی‌شمار قرار می‌دهند و آن را از انحصار عده‌ای خاص بیرون می‌کشند.

- سیستم‌های متخصص امور تخصصی را عمومیت می‌بخشند و برای متخصصان، امکان استفاده از تخصص‌های دیگران را فراهم می‌کنند.

- تفکر چند بعدی و نگرش سیستمی را ترویج می‌کنند و امکان بررسی همه‌جانبه پدیده‌ها را فراهم می‌سازند.
- به کمک این سیستم‌ها می‌توانیم ابعاد تخصصی یک موضوع را با سادگی و سهولتی بیشتر نسبت به گذشته بررسی و مطالعه کنیم.
- سیستم‌های متخصص جایگزین‌هایی قابل اعتماد برای دانش انسانی به شمار می‌آیند، آن‌ها در هر زمان و مکانی قابل استفاده‌اند، خستگی ناپذیرند، مرتکب خطاهای انسانی نمی‌شوند، تکرار و تعدد برایشان تنش‌زا نیست، به بی‌دقتی‌های انسانی دچار نمی‌شوند و حوصله و شکیبایی بی‌انتها دارند.
- این سیستم‌ها نکات ریز و جزئی را به وضوح می‌بینند، ابعاد مختلف فرضیات را بررسی می‌کنند و راه‌حل‌های بهینه را در اختیار متخصصان قرار می‌دهند.
- سیستم‌های متخصص از بار کاری متخصصان می‌کاهند و بدین ترتیب آنان را برای ابداع و نوآوری و اندیشه خلاق، که وظیفه اصلی آنان است، آماده می‌سازند.

### نارسایی‌های سیستم‌های متخصص:

- سیستم‌های متخصص هنوز سابقه‌ای طولانی را پشت سر نهاده‌اند و تا این زمان تعداد کمی از آن‌ها به مرحله بهره‌برداری رسیده‌اند. بوکانن از ۶۰ سیستم نام می‌برد که به مرحله استفاده رسیده و در رشته‌های مختلف مورد بهره‌برداری واقع شده‌اند. با وجود این، عمر کوتاه انتقاداتی نسبت به سیستم‌های متخصص با توجه به عملکرد آن‌ها به عمل آمده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. باید توجه داشته باشیم که این انتقادات قبل از آن که نسبت به ماهیت سیستم‌های متخصص باشند، درباره عملکرد انواع موجود آن‌ها هستند.
- یکی از انتقادات عمده‌ای که به سیستم‌های متخصص وارد آمده، فقدان شعور انسانی در این سیستم‌هاست. آن‌ها گاهی با به‌کارگیری قواعد و دانش خود و درک کلیشه‌ای، دچار چنان اشتباهاتی می‌شوند که یک فرد با شعور عادی هیچ‌گاه مرتکب چنان خطایی نخواهد شد. نحوه ارتباط کاربران با سیستم، فرهنگ واژگانی که به‌کار می‌برند، و نوع استدلال از موارد آسیب‌پذیری سیستم‌های متخصص‌اند. برای غلبه بر این مشکل باید چارچوب ارتباطی بین سیستم و استفاده‌کننده از آن را مشخص سازیم و بکوشیم تا با زبان و پیش‌فرض‌های مشترک از سیستم استفاده کنیم، چه بدون یک زبان واحد و انگاره‌های یکسان، سوءتفاهم و ارائه توصیه‌های نسنجیده از سوی سیستم اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.
- نکته دیگری که در مورد سیستم‌های متخصص ذکر می‌شود، آن است که آن‌ها از تجربیات خود چیزی نمی‌آموزند و از این رو نمی‌توانند به رفتارهای خود با گذشت زمان بهبود بخشند. سیستم‌های کنونی فاقد این توانایی هستند، ولی این امکان وجود دارد که در آینده بتوانیم سیستم‌ها را به گونه‌ای طراحی کنیم که تجربه بیندوزند و از محیط خود چیزهای تازه بیاموزند؛ و طلیعه این تحول هم‌اکنون نیز در برخی سیستم‌های هوشمند ملاحظه می‌شود.
- و سرانجام محدود بودن دانش سیستم‌های متخصص، مورد ایراد گروهی قرار گرفته است که معتقدند، وقتی کاربران سیستم می‌خواهند عمیقاً نکته‌ای را دنبال کنند و جزئیات و لایه‌هایی ژرف‌تر از این مسئله را بشکافند، با بن‌بست مواجه می‌شوند. با افزودن بر قدرت استدلال منطقی سیستم‌های متخصص و غنی ساختن خزانه دانش تخصصی و به‌هنگام کردن اطلاعات آن‌ها شاید بتوانیم بر این نارسایی نیز تا حدودی زیاد فائق آییم. به هر حال هر یک از انتقاداتی که برشمرده شدند خود موضوعی برای تحقیق و پژوهش‌اند که در صورت انجام، مآلاً بهبود و پیشبرد سیستم‌های متخصص را در پی خواهند داشت.