

بررسی فنون مهندسی دانش در سیستم های خبره *

دکتر شعبان الهی **

علی رجب زاده ***

چکیده

مهمترین بخش در بررسی و تحلیل سیستم های خبره، مهندسی دانش است. در مهندسی دانش، فرایند استخراج و کسب دانش از فرد متخصص برای وارد کردن آن در یک نظام مبتنی بر دانش (مبتنی بر قاعده) مورد توجه قرار می گیرد. در این مقاله، مفهوم مهندسی دانش در سیستم های خبره و روشهایی که در آن دانش خبره را می توان از یک فرد خبره به کامپیوتر منتقل ساخت، بررسی شده است. مهندسی دانش، بحث توانایی کسب دانش از فرد خبره، اکتساب و استخراج دانش و نیز روشها و مشکلاتی که در این کار مطرح اند، از جمله مفاهیمی هستند که، در این مقاله توضیح داده شده اند.

واژه های کلیدی: سیستم خبره، مهندسی دانش، اکتساب دانش، استخراج دانش.

مقدمه

است که از راه مصاحبه یا روشهای دیگر انجام می شود، به نحوی که دامنه مسأله قابل درک و فهم گردد. آنگاه دانش استخراج شده باید به شکلی که برای کامپیوتر قابل شناسایی باشد، تبدیل شود (توربان^۱، صص ۴۵۳ و ۴۶۰).

مهارتهای مورد نیاز برای مهندس دانش

دبنهام^۵ (۱۹۹۰) چهار مهارت لازم را به شرح زیر برای یک مهندس دانش شناسایی کرد:

۱- توانایی تشخیص دانشی که صحیح و کامل

است: برای اینکه به صحت دانش پی ببریم، باید

این مقاله به بحث مهندسی دانش در تحلیل سیستم های خبره^۱ می پردازد؛ واژه ای که برای نخستین بار فیگنباوم^۲ آن را در سال ۱۹۸۰ به کار گرفته است. اصل مهندسی دانش، فرایند توسعه سیستم های مبتنی بر دانش^۳ است. همان گونه که تحلیل سیستم ها منجر به ایجاد سیستم های متداول می گردد، مهندسی دانش نیز موجب ایجاد سیستم های مبتنی بر دانش می شود. مهندس دانش، شخصی است که مسؤول استخراج دانش برای سیستم خبره است. این امر، مستلزم داشتن توانایی های لازم در استخراج دانش از افراد خبره

* یادآوری می شود که در این شماره بحث مهندسی دانش به عنوان یکی از اجزای اصلی سیستم های خبره (که در مقاله قبلی نویسندگان مقاله حاضر در همین نشریه ارائه گردید) مورد بررسی قرار گرفت.

** استادیار دانشگاه تربیت مدرس و مدیر گروه تکنولوژی اطلاعات پژوهشکده مطالعات مدیریت و بهره وری ایران

*** دانشجوی دوره دکتری رشته مدیریت تولید و عملیات دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی (مربی) مؤسسه آموزش عالی جهاد

دانشگاهی

* تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۱/۳/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۸۱/۹/۹

1. Expert System
2. Figenbaum
3. Knowledge-based System
4. Turban
5. Debenham

آن را اصلاح کرده، همه سناریوهای ممکن مسأله را با در نظر گرفتن تمامی پیامدهای احتمالی آن مورد بررسی قرار دهیم؛ مثلاً در یک سیستم خبره تشخیص طبی، متخصص مربوط ممکن است به علت عدم آشنایی با نوع خاصی از بیماری ها، از بررسی آن نوع خاص غفلت کند. یک سیستم کامل، نباید استثنا داشته باشد.

۲- توانایی بازنمایی^۱ و پردازش دانش به صورتی که به هیچ ابزار خاصی در سیستم های خبره متکی نباشد: شیوه ای که توسط آن، دانش مربوط از یک متخصص گرفته و برای ورود به کامپیوتر آماده می شود، نباید به ابزار جمع آوری اطلاعات مورد استفاده بستگی داشته باشد. در غیر این صورت این خطر وجود دارد که دانش مذکور به نحوی ساختار یابد که به جای پیروی از مدل حاوی کاربرد مسأله، از ابزار مورد استفاده پیروی کند.

۳- دارای توانایی طراحی سیستم خبره باشد: دانش یک سیستم خبره اغلب آن طور که متخصص مربوط بیان می کند، بازنمایی می شود. گاهی این امر پیامدهای مهمی برای نگهداری سیستم دارد. چون در یک سیستم مبتنی بر قاعده^۲، اثر یک تغییر در یک یا چند قاعده می تواند تأثیر پیش بینی نشده ای بر دیگر قواعد پایگاه دانش بگذارد.

۴- دارای توانایی طراحی یک سیستم خبره باشد، به نحوی که بتواند به طور طبیعی با

سیستم های رایج موجود تعامل برقرار کند: کاربران شرکتها از پایگاههای اطلاعاتی و صفحه گسترده های بزرگی استفاده می کنند و متخصصان اغلب به چنین داده هایی برای تصمیم گیری دسترسی دارند. بنابراین، سیستم های خبره باید توانایی دسترسی به داده ها، تعامل با دیگر برنامه های رایج، مانند صفحه گسترده ها، پایگاههای اطلاعاتی و امثال آنها را داشته باشند (دارلینگتون^۳، صص ۵۲-۴۳).

اکتساب و استخراج دانش

هر چند دو مفهوم «اکتساب دانش» و «استخراج دانش» گاهی به جای هم به کار می روند، ولی بین این دو تفاوت هایی به شرح زیر وجود دارد: استخراج دانش به فرایندی گفته می شود که طی آن دانش مرتبط از متخصص مربوط به دست می آید. از طرف دیگر، اکتساب دانش فرایندی است که توسط آن، دانش استخراج شده برای استفاده در سیستم خبره به شکل مناسبی تبدیل می گردد. مجموعه رهنمودهایی را هیس - روث^۴، واترمن و لنات^۵ (۱۹۸۳) در زمینه فنون مهندسی دانش به رشته تحریر در آورده اند. آنان مهندسی دانش را هم به عنوان عمل هدایت و ساخت سیستم های خبره و هم به عنوان ابزار پشتیبانی ایجاد این سیستم ها تعریف کرده اند. همچنین آنان اکتساب دانش را به عنوان گلوگاه عمده توسعه سیستم خبره می شناسند. از زمانی که افراد یاد شده رهنمودهای خود را منتشر کرده اند، واقعیت آن را

1. Representation
2. Rule- based System

3. Darlington
4. Hayes - Roth
5. Waterman and Lenat

بسیاری از مجریان سیستم‌های خبره مورد تأیید قرار داده اند. به طور کلی مهندسی دانش، شامل فعالیت‌های زیر است (کری^۱، صص ۳۵-۳۰؛ کاوسی^۲، ص ۵۰):

۱- اکتساب دانش

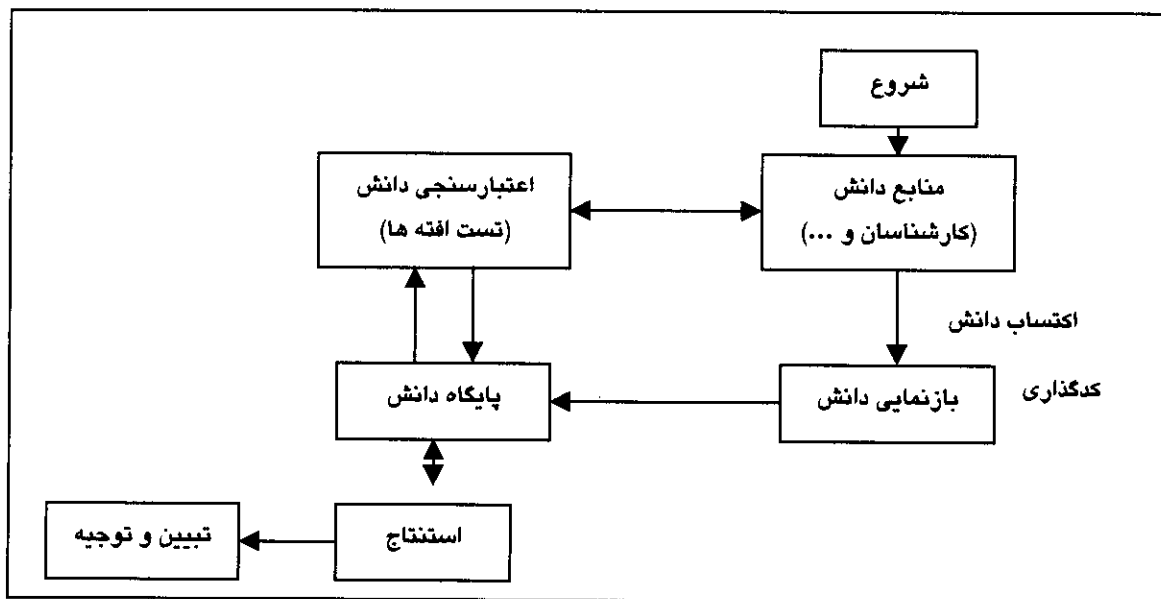
۲- اعتبارسنجی^۳ دانش

۳- بازنمایی دانش^۴

۴- استنتاج^۵

۵- تبیین و توجیه^۶.

در فرایند ایجاد مهندسی دانش، ارتباط بین مراحل اکتساب دانش، اعتبارسنجی دانش، بازنمایی دانش، استنتاج و تبیین و توجیه دانش به صورت زیر ارائه می‌شوند.



منبع: توربان، ص ۴۵۳.

شکل ۱- فرایند مهندسی دانش

1. Kerry
2. Cawsey
3. Validation
4. Representation
5. Inference
6. Explanation
7. General Knowledge
8. Meta Knowledge

۳- بازنمایی دانش

دانش کسب شده سازماندهی می‌شود. این فرایند سازماندهی، بازنمایی دانش نامیده می‌شود. این فعالیت، شامل تهیه یک نقشه دانش^۱ و کدگذاری آن به نحوی است که در پایگاه دانش قرار گیرد.

۴- استنتاج

استنتاج، شامل طراحی نرم‌افزاری است که کامپیوتر را قادر می‌سازد تا بر اساس دانشی که در حوزه یک مسأله وجود دارد و اطلاعاتی که کاربر می‌دهد، بتواند به کاربر راهنمایی دهد.

۵- تبیین و توجیه

نرم‌افزار طراحی شده باید قادر به توجیه و ارائه استدلال در مورد توصیه‌هایی که به کاربر می‌کند، باشد و نیز باید بتواند پاسخگوی سؤالات کاربر در مورد چگونگی رسیدن به پاسخ باشد.

روشهای اکتساب دانش

مهمترین وظیفه مهندس دانش، آشنا شدن با حیطه کاری مورد نظر از طریق درک و فهم‌واژه‌ها و مفاهیم پایه است. چنین اطلاعاتی، اغلب از دستورالعملها^۲، کتب و اسناد داخلی سازمان و مانند آن کسب می‌شوند. چون این منابع اطلاعاتی می‌توانند سرعت از رده خارج گردند، بنابراین لازم است با متخصصان آن دانش نیز مصاحبه‌هایی صورت‌پذیرد. همچنین به دلیل اینکه دانش به دست آمده از دستورالعملها ممکن است پراکنده و غیرمنسجم باشد، کسب دید کلی از مسأله مورد نظر بدون انجام دادن مصاحبه دشوار است. این امر بدان دلیل است که کارشناسان حرفه مورد نظر به

طور دایم در حال یادگیری مطالب جدید هستند، ولی دانش موجود در اسناد مکتوب الزاماً به روز نیست. مدل اصلی اکتساب دانش، یک تیم کاری را به تصویر می‌کشاند که در آن مهندس دانش نقش واسط بین پایگاه دانش و فرد کارشناس را ایفا می‌کند. مهندس دانش، دانش مرتبط را از فرد متخصص استخراج می‌کند؛ آن را با استفاده از همان فرد مورد بررسی وپالایش قرار می‌دهد و در پایگاه دانش بازنمایی می‌کند. روشهای مختلف به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند (هارمون و سایر^۳، صص ۹۱ و ۹۶):

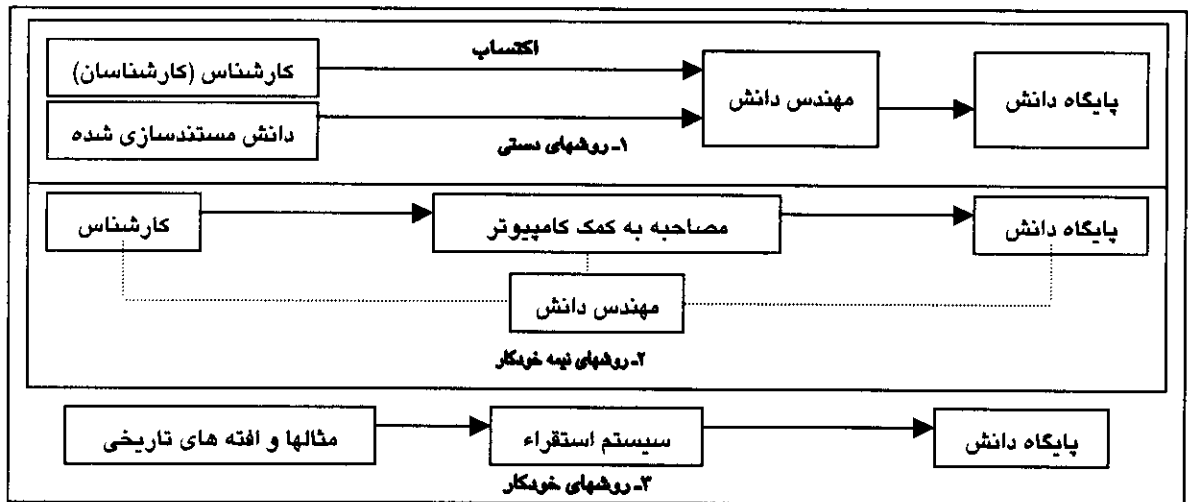
۱- روشهای دستی^۴: اساساً شامل انواع مصاحبه‌ها هستند. این روشها معمولاً کُند، گران و گاهی نادقیق هستند.

۲- روشهای نیمه خودکار^۵: این روشها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف - روشهایی که در آن از کارشناسان درخواست می‌شود خودشان پایگاه دانش را بدون کمک مهندس دانش طراحی کنند.

ب - روشهایی که در آنها به مهندسان دانش کمک می‌شود تا آنان بتوانند این فرایند را کاراتر و اثربخش‌تر انجام دهند.

۳- روشهای خودکار^۶: نقشهای کارشناس، مهندس دانش و سازنده سیستم، با هم ترکیب شده‌اند. در این روش، نقش مهندس دانش و نقش کارشناس به حداقل می‌رسد و طراح و سازنده سیستم خبره انسان است (این روشها در شکل ۲ نشان داده شده است).



منبع: توربان، ص ۵۹۰.

شکل ۲- روشهای مختلف اکتساب دانش

مصاحبه

مصاحبه، ابزار اولیه کسب دیدگاههای تخصصی افراد است. یک مصاحبه موفق، شامل برنامه ریزی، آماده سازی، از کد خارج ساختن و مستندکردن است. این مراحل برای شکلهای دیگر مصاحبه، مثلاً مصاحبه با یک متقاضی استخدام نیز صدق می کند، اما در مصاحبه های اکتساب دانش، برنامه ریزی و آماده سازی حایز اهمیت خاصی است؛ چون کیفیت یک سیستم خبره فقط به اندازه دانشی است که دربرمی گیرد. اگر مصاحبه شونده از آمادگی و توجه کافی برخوردار نباشد، ممکن است پاسخهای نادرستی به سؤالات بدهد؛ بدین معنی که ممکن است زمینه ای که سؤالات در آن زمینه پرسیده می شوند، غلط باشد.

برای آماده سازی متخصص به بحث و گفتگو باید موارد زیر را رعایت کرد:

۱- در ابتدا باید در مورد هدف و ماهیت مصاحبه گفتگو شود. هدف این کار، آماده

ساختن متخصص مربوط از جنبه فکری است.

۲- عواملی که بر جریان پیشرفت کار مؤثرند، درک شوند؛ مثلاً مهندس دانش ممکن است بیان کند فهمیدن دامنه مسأله و شاید به دست آوردن اطلاعاتی در زمینه وظایف متخصصان، در جریان پیشرفت کار مؤثر است.

۳- تجهیزات و ترتیبات خاصی که مورد استفاده قرار می گیرد، فراهم شود؛ مثلاً مصاحبه ممکن است با نوار کاست ضبط شود یا در طول مصاحبه، یک همکار از آن یادداشت برداری کند.

۴- توجه به شرایط محیط پیرامون ضروری است؛ مثلاً نوع اتاقی که مورد استفاده قرار می گیرد یا زمانی از روز که مصاحبه انجام می شود، حایز اهمیت است.

- آیا می‌توانید به طور ساده کار خود را توصیف کنید؟
- در مورد وظیفه اصلی خود چه نظری دارید؟
- مشکل اصلی شما چیست؟

۲- مصاحبه ساخت یافته

به عنوان دومین گام، این نوع مصاحبه برای کسب اطلاعات بیشتر و کامل کردن موارد تفصیلی دانش مورد نظر مرحله اول به کار می‌رود. مهندس دانش که قبلاً مصاحبه توجیهی را انجام داده، ممکن است از این نوع مصاحبه به منزله فرصتی برای روشن کردن مفاهیم درک نشده خود در مسأله استفاده کند. به همین دلیل در این نوع مصاحبه باید از یک مکالمه دو طرفه استفاده بیشتری کرد؛ مکالمه‌ای که در آن سؤالات مهندس دانش را متخصص توضیح می‌دهد. به صورت مطلوب، استخراج کننده (مهندس دانش) به متخصص اجازه می‌دهد تا مسأله مطرح شده را دنبال کند، ولی زمانی که وی از حیطه اصلی خواسته شده دور می‌شود، او را محدود می‌کند. از متخصص ممکن است سؤالات زیر پرسیده شود:

- چرا این مسأله برای شما پیش آمده است؟
- آیا می‌توانید به طور مفصل شرح دهید که چگونه این کار را انجام می‌دهید؟
- من متوجه نمی‌شوم که چرا این کار را انجام می‌دهید.
- اینجا چه اتفاقی افتاده است و ... ؟

مصاحبه تفکر گفتاری (مصاحبه در حین تفکر مصاحبه شونده)

گاهی مصاحبه‌های ساخت یافته در کسب همه دانش حوزه مورد مطالعه با شکست مواجه می‌شوند. مصاحبه در حین تفکر مصاحبه شونده، همان طور

فنون مصاحبه مستقیم

پس از آماده سازی، گام بعدی، انجام دادن موفق مصاحبه است. فنون مصاحبه مستقیم به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند:

۱. مصاحبه توجیهی^۱ (مصاحبه اولیه برای توجیه مصاحبه شونده)
۲. مصاحبه ساخت یافته^۲
۳. مصاحبه تفکر گفتاری^۳ (مصاحبه در حین تفکر مصاحبه شونده).

۱- مصاحبه توجیهی

عموماً اولین مصاحبه‌ای که انجام می‌شود، مصاحبه توجیهی یا متمرکز است. هدف مصاحبه گر از این نوع مصاحبه، دستیابی به یک دید کلی از دامنه مسأله است. مهندس (یا استخراج کننده) دانش به متخصص مربوط اجازه می‌دهد تا با در نظر گرفتن حوزه توافق شده، آزادانه در مورد دانش مربوط صحبت کند. البته استخراج کننده باید قبلاً تشریح کرده باشد که چه نوع اطلاعاتی را در این مرحله می‌خواهد (مثلاً دید کلی از حوزه مورد بحث)، و فقط زمانی در مصاحبه دخالت می‌کند که بخواهد متخصص مربوط را به سؤالات عمومی هدایت کند، وگرنه زمانی که توضیحات متخصص در حوزه‌ای دیگر برای وی مبهم است، فقط گوش می‌کند. از این فن برای استخراج دانش عمومی در زمینه حدود و دامنه مورد مطالعه استفاده می‌شود.

استخراج کننده در استفاده از این فن ممکن است کار خود را با پرسش در مورد سؤالات عمومی توجیهی مانند سؤالات زیر شروع کند:

1. Orientation Interview
2. The Structured Interview
3. The Thinking Aloud Interview

به دنبال مصاحبه ساخت یافته می‌آید، به نحوی که استراتژی‌های کاری متخصص و دانش جمع‌آوری شده از مصاحبه‌های قبلی تصدیق شود.

خلاصه‌ای از فنون مصاحبه

فنون عمده مورد استفاده، در جدول (۱) خلاصه شده است.

که از نامش بر می‌آید، متخصص را ترغیب می‌کند تا در حین فکر کردن صحبت کند (فیرلج و هلنز، ص ۲۰، به نقل از کلا).

با استفاده از این فن به یک متخصص وظیفه‌ای شبیه به وظیفه شخصی که عموماً در محیط کاری وی قرار دارد، داده می‌شود. از متخصص خواسته می‌شود تا آنچه را در مورد وظیفه خواسته شده می‌اندیشد، بر زبان آورد. این نوع مصاحبه

جدول ۱- فنون مصاحبه

روش مصاحبه	هدف و کاربرد	برخی مسایل ممکن	برخی راه چاره‌های ممکن
توجیهی	برای استخراج دانش اولیه در مورد حوزه مورد مطالعه، در مرحله اول استخراج دانش مورد استفاده قرار می‌گیرد.	۱- متخصص برای فراخوانی اطلاعات دچار مشکل می‌شود. ۲- متخصص از زبان فنی زیاد استفاده می‌کند. وی شاید استخراج‌کننده را از دانش مربوط دور کند.	سعی می‌شود تا دید دیگری از حوزه مورد مطالعه به دست آید؛ دیدی که ممکن است برای متخصص جالب‌تر باشد. متخصص ممکن است مظلون شود یا از روش استخراج‌کننده احساس ناراحتی کند. از آماده سازی و بحث قبل از مصاحبه مطمئن شوید.
ساخت یافته	برای کسب اطلاعات مفصل‌تر و عمیق‌تر به کار می‌رود. استخراج‌کننده ممکن است درصدد توضیحات مفصلی از مفاهیم تشریح شده در یک مصاحبه توجیهی باشد. مصاحبه‌های ساخت یافته در گام دوم فرایند مصاحبه انجام می‌شوند.	۱- اطلاعات ناکامل یا ناقص هستند. ۲- اطلاعات ناسازگارند.	استخراج‌کننده نیاز دارد تا در مورد متخصص از طریق پرسیدن سؤالاتی مانند «چه می‌شود اگر ارزش یک مفهوم ناشناخته باشد؟» یا «آیا این وضعیت ارزش بیشتری دارد؟» و امثال آن کاوش کند.
تفکر گفتاری	برای اثبات فرضیات و اعتبار بخشیدن به اطلاعات جمع‌آوری شده از جلسات قبلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان سومین مرحله از مصاحبه به کار گرفته می‌شود.	۱- شبیه سازی وظایف متخصص به شیوه‌ای مفید دشوار است ۲- عمل تفکر در حین صحبت کردن ممکن است روی روشی که متخصص کار می‌کند، تأثیر بگذارد.	متخصص ممکن است احساس کند بعضی مطالب را نباید بگوید. توجه داشته باشید که مصاحبه را به چندین شیوه اصلاح کنید.

شیء مشابه و یا متفاوت اند. وقتی همه ترکیبات سه تایی ارائه شدند، شیوه‌ای که توسط آن اشیای مورد مطالعه از یکدیگر متمایز می‌شوند، مشخص می‌شود.

۲- فنون مشاهده‌ای

گزینه دیگر به جای اینکه از کارشناس مربوط بپرسد که چه کاری می‌کند، مشاهده آنان را در حین کار مدنظر قرار می‌دهد. در این زمینه چندین فن وجود دارد، که اصطلاحاً تحلیل توافقی^۴ نامیده می‌شوند.

۳- تحلیل توافقی

این روش بر پایه فن مصاحبه تفکر گفتاری است. به کارشناس مورد نظر گفته می‌شود کاری را که در حین اجرای وظیفه خود انجام می‌دهد، تشریح کند. در اینجا ممکن است از ویدئو یا ضبط صوت برای تفسیر و تحلیل‌های بعدی استفاده گردد. مزیت این روش آن است که کار به همان صورتی که هست، پیش خواهد رفت.

دیگر فنون اکتساب دانش

دیگر فنون اکتساب دانش شامل موارد زیر است:

۱. مشاهده
۲. مطالعه موردی
۳. ایفای نقش

۱- مشاهده

یکی از بزرگترین مشکلات و مسایل مصاحبه درخواست وقت از کارشناس مربوط است، که این مشکل در روش مشاهده وجود ندارد. چون مشاهده یک شخص در حین کار هیچ تقاضای اضافی

دیگر فنون استخراج دانش

روشهای مصاحبه ممکن است همیشه به آشکار شدن جزئیات کار دانش مورد نظر توسط متخصص منجر نشوند؛ مثلاً تصمیمی ممکن است به ترکیب بسیاری از عوامل وابسته باشد. بیان همه عوامل ممکن می‌تواند دشوار و زمان بر باشد. کوششهای غیرمستقیمی مانند استقرای ماشینی قواعد^۱ متخصص را به تعامل غیرمستقیم با یک سیستم خبره قادر می‌سازد. تعدادی از فنون دیگر استخراج دانش، اکنون کاربردهای رایجی دارند که بعضی از آنها را به طور مختصر شرح می‌دهیم (کلی، ص ۲۱۳).

۱- شبکه گزارشگری^۲

روانشناسی به نام کلی^۳ (۱۹۹۵) (به نقل از دارلینگتون، صص ۴۷) مفهوم شبکه گزارشگری را توسعه داد. شبکه گزارشگری، مجسم کردن دیدگاههای متخصص در یک مسأله خاص است و از مجموعه‌ای از عناصر و سازه‌ها تشکیل می‌شود. عناصر در امتداد یک محور مختصات دو بُعدی واقع می‌شوند. این عناصر، ایده‌هایی آشنا مانند فهرستی از افراد یا اشیایی مانند ماشین برای متخصص هستند. یک سازه، یک صفت دو قطبی است که هر عنصر مورد بررسی ممکن است آن را دارا باشد؛ مثلاً یک ماشین دارای رنگ و وزن است. این با جمع آوری مجموعه‌ای از اشیا در حوزه شبکه آغاز می‌شود. حداکثر ده شیء باید در این شبکه مد نظر قرار گیرند. این اشیا آنگاه در گروههای سه تایی قرار می‌گیرند و از کارشناس مربوط درخواست می‌شود که بگوید در هر گروه سه تایی، کدام دو

4. Protocol Analysis

1. Machine-based Rule Induction
2. Reportery Grid
3. Kelly

فرایند کسب دانش، شامل اقتباس دانش از منابع و انتقال آن به پایگاه دانش است. به طور معمول مشکلاتی در فرایند اکتساب دانش اتفاق می افتد که این مشکلات در ابتدایان می شوند. لازم به توضیح است که این مرحله معمولاً مشکل ترین مرحله در ایجاد یک سیستم خبره به شمار می رود. این مشکلات به شرح زیرند:

الف - بیان دانش

ابتدا کارشناس، اطلاعات مرتبط را به ذهن خود وارد می کند. سپس یکی از روشهای استقرار، قیاس و یا دیگر روشهای حل مسأله را به کار می گیرد.

فرایند حل مسأله را قرار است این متخصص توضیح دهد، ولی توضیح او ممکن است دقیق نباشد و یا اصلاً نتواند به خوبی این فرایند را تشریح کند.

ب - انتقال دانش به ماشین و بازنمایی آن

دانش باید به یک ماشین انتقال داده شود و به شکلی خاص در آنجا سازماندهی گردد. برای انتقال دانش به ماشین ضروری است که آن به شکلی واضح تر و با جزئیات بیشتر نسبت به سطح دانش مورد استفاده انسان وجود داشته باشد. معمولاً یک فرد متخصص نمی تواند مراحل را به صورت دقیق و با جزئیات کامل به خاطر آورد و نیز نمی تواند فرایند ذهنی این کار را بیان کند.

ج - تعداد مشارکت کنندگان

معمولاً در انتقال دانش، دو مشارکت کننده وجود دارند: فرستنده و دریافت کننده. ولی در سیستم های خبره معمولاً چهار مشارکت کننده یا بیشتر وجود دارند که عبارتند از: کارشناس، مهندس دانش، طراح سیستم (ایجاد کننده سیستم) و کاربر. بدیهی است که با افزایش تعداد مشارکت کنندگان، فرایند کسب دانش و انتقال آن دشوارتر می شود.

محسوب نمی شود. از طریق مشاهده فعالیت های کارشناس در هنگام کار، مهندس دانش می تواند به طور واقعی دریابد که این دانش چگونه مورد استفاده قرار می گیرد. مشاهده می تواند به همراه مصاحبه رسمی انجام گیرد، که در این صورت مهندس دانش را قادر می سازد تا فرضیات خود را تأیید یا تصدیق کند.

عیب اصلی مشاهده این است که بسیار وقت گیر است و فقط تعداد محدودی افته را پوشش می دهد. همچنین در مشاهده ممکن است کارشناس احساس ناراحتی و نگرانی کند و نیز احتمال دارد به رفتارهای غیرطبیعی دست بزند.

۲- مطالعات افته

یکی از مشکلات مشاهده، بروز مسایل غیر قابل پیش بینی است و این سبب اتلاف وقت و دوباره کاری می شود. می توان با مطالعه افته بر این معضل غلبه کرد. در اینجا، مهندس دانش، افته هایی را انتخاب و با کارشناس مربوط راجع به آنها بحث می کند. مانند مشاهده، روش افته نیز وقت گیر و پرهزینه است، چون کارشناس برای پوشش تمام واقعیتها باید تمام افته هایی را که وجود دارند، مدنظر قرار دهد.

۳- ایفای نقش

ایفای نقش وقت گیر است. همچنین ممکن است وقایع احتمالی را پوشش ندهد. اداره ایفای نقش دشوار و مستلزم وجود شخص دیگری است تا مؤثر باشد.

مشکلات اکتساب دانش

مشکلات اکتساب دانش، اغلب گلوگاهی در توسعه سیستم های خبره به حساب می آید.

جدول ۲- مشکلات اکتساب دانش

مسئله	راه حل ممکن
<ul style="list-style-type: none"> • مهندس دانش در استخراج قواعد متخصص مربوط دچار مشکل می شود. تعامل بین آنها دشوار است و بازدهی پایینی دارد. • متخصص مربوط نمی تواند زمان کافی برای پروژه بیابد. • قواعدی که متخصص بیان می کند، ساده و کوتاه هستند که از دقت بالایی در ارائه موقعیتهای پیچیده برخوردار نیستند. • علاقه متخصص به پروژه، ممکن است رفته رفته کم شود و زمانی را که به پروژه اختصاص می دهد، کاهش دهد. • متخصص با کامپیوتر آشنا نیست و در مفید بودن سیستم خبره تردید دارد. • متخصصان بسیاری مورد استفاده قرار می گیرند که مهندس دانش زمان لازم را برای بررسی منطقی نظرات آنان به طور دقیق ندارد. 	<ul style="list-style-type: none"> • سعی کنید کارشناسی با انگیزه و آشنا به کامپیوتر را انتخاب کنید. ممکن است افرادی از همکاران متخصص در بین تعدادی از همکاران خود داشته باشید (شخص متخصص ارتباط خوب نیز دارد). • این یک مسئله عملی متداول است؛ راه حل آن اطمینان یافتن از تعهد متخصص قبل از شروع پروژه است. • از بازی کردن با مسئله اجتناب کنید. سعی نمایید بر حل مسئله واقعی توسط متخصص نظارت داشته باشید. از داده های واقعی مانند تستهای آزمایشگاهی و غیره استفاده کنید و انواع مسئله را تغییر دهید. • سعی کنید همدیگر را در یک دوره منظم (حداقل به صورت هفتگی) ملاقات کنید. متخصص را در جایی که ممکن است، درگیر مسئله سازید؛ مثلاً در تست کردن مستقیم و اصلاح استفاده از ابزارهای کامپیوتر «کاربر پسند»، بتدریج وی را با اصول سیستم خبره در محیط کاری آشنا سازید. نمونه اولیه^۱ می تواند در اینجا با ارزش باشد، تا کاربران آزمایشی سیستم خبره آگاه شوند. • در اوایل کار از استفاده از متخصصان زیاد اجتناب کنید. همچنین، ایجاد یک رابطه خوب کاری با متخصص بسیار مهم است. به یاد داشته باشید فرایند اکتساب دانش مستلزم این است که متخصص گاهی چیزهایی را درمورد سیستم های خبره یاد بگیرد و گاهی نیز مهندس دانش لازم است چیزهای را در زمینه حوزه مسئله بیاموزید.

د- ساختار دادن به دانش

در سیستم خبره ضروری است که نه تنها دانش، بلکه ساختار آن به نحو مناسبی طراحی شود. ما مجبوریم که دانش را در سیستم های خبره به شکل خاصی ایجاد کنیم و این کار یک وظیفه دشوار است.

ه- مشکلات دیگر

۱- معمولاً کارشناسان به صورت خودکار (و ناخودآگاه) پردازش دانش و تصمیم گیری در مورد حل مسأله را انجام می دهند و نمی توانند توضیح دهند که چگونه مسایل شخصی را حل می کنند.

۲- افراد متخصص ممکن است زمان کافی نداشته باشند و یا اصلاً نخواهند در فعالیتهای مشارکت کنند و یا رفتارشان را در زمان مشاهده یا مصاحبه تغییر دهند.

۳- طراحان سیستم خبره ممکن است متمایل باشند به اینکه اطلاعات مورد نیاز خود را از یک منبع جمع آوری کنند، در حالی که ممکن است دانش مرتبط با آن مسأله در چند منبع مختلف وجود داشته باشد. این طراحان ممکن است علاقه مند باشند که از دانش مکتوب و مستند به جای کارشناسان خبره استفاده کنند، حال آنکه دانش مکتوب و مستند معمولاً دانش کاملی نیست.

۴- معمولاً تشخیص دانش مشخص از بین علوم که با یکدیگر مرتبط و آمیخته اند، مشکل است. لذا پالایش و جدا سازی این دانش نیز مشکل است (دارلینگتون، صص ۵۲-۴۳؛ هارمون و کینگ).

۵- عوامل ارتباطی شخصی مسأله ساز نیز ممکن است بین مهندس دانش و کارشناس مربوط وجود داشته باشد.

جدول (۲) بعضی از این مسایل را بر می شمارد و راه حل های ممکن را پیشنهاد می دهد.

نتیجه گیری

در این گفتار، بحث مهندسی دانش در سیستم های خبره، به عنوان مهمترین بخش از مجموعه یک سیستم تصمیم گیر هوشمند خبره، مورد توجه قرار گرفت.

در سیستم های مبتنی بر دانش، موضوع چگونگی کسب و استخراج دانش و نیز چگونگی کسب آن از یک فرد خبره و تبدیل این دانش به یک برنامه هوش مصنوعی، بررسی شد. فنون مختلفی برای این کار وجود دارد و در رویکردهای جدید کسب دانش همین مهم با توجه به روشهای نیمه خودکار و خودکار صورت می گیرد.

در این زمینه، لزوم پرورش مهندسان دانش به نحوی که توانایی کسب و استخراج دانش از متخصصان حوزه های مختلف علمی را داشته باشند، مورد توجه است. علاوه بر این، با توجه به اینکه برای پیدایش دانش و تجربیات، نیاز به سرمایه و زمان است، در صورتی که دانش ضمنی افراد را مهندسان دانش کسب و استخراج نکنند، با گذشت زمان این دانش از بین می رود. به هر حال باید این دانش به نحو مؤثر قابل تبدیل به دانش صریح و قابل انتقال باشد. بحث مهندسی دانش در سیستم های خبره، این موضوع را مورد بررسی قرار می دهد. □

منابع

- داونپورت، تامپس و پروساک، لارنس (۱۳۷۹)، *مدیریت دانش*، ترجمه دکتر حسین رحمان سرشت، تهران: نشر سایکو.
- Cawsey (1998), *The Essence of Artificial Intelligence*, Hamel Hempstead: Prentice-Hall.
- Darlington, K (2000), *The Essence of Expert System*, England, Prentice-Hall.
- Harmon, P & Sawyer, B (1990), *Creating Expert Systems for Business and Industry*, New York, John Wily & Sons Inc.
- Harmon, P & King D (1985), *Expert System*, New York, John Wily and Sons Inc.
- Keller, R (1987), *Expert System Technology: Development and Application*, New York, Yourdon Press.
- Kerry, K (1990), *Integrating Knowledge-based and Database Management Systems*, Ellis Horwood ltd. England.
- Turban, E, Mclean, E & Wetherbe, J (2002 a), *Information Technology for Management*, New York, John Wily & Sons Inc. 3th.ED.
- Turban, E, Mclean, E & Wetherbe, J (1996 b), *Information Technology for Management*, New York, John Wily & Sons Inc. 9th.ED.