

ملاحظات پیرامون طراحی تفصیلی سیستمها (قسمت اول)

نوشته: دکتر شمس‌السادات زاهدی

چکیده:

برای ایجاد سیستمهای اطلاعاتی می‌توان از روند چرخه تکاملی سیستمها استفاده کرد. طراحی تفصیلی سیستمها مهمترین و دقیقترین مرحله در چرخه تکاملی سیستمها است، هدف از این مرحله، تدارک سیستمی است که اطلاعات دقیق، صحیح، معتبر و قابل درکی را برای کاربران فراهم آورده و انتظارات آنها را از سیستم، پاسخگو باشد. اهم فعالیتهایی که در این مرحله انجام می‌شود عبارت است از تعریف و تبیین مسایل با تفصیل بیشتر، بررسی مجدد هدفها و تشخیص محدودیتها و نیازهای سیستم، تعیین نیازهای اطلاعاتی و مستند سازی طرح مفهومی سیستم؛ مرحله‌ای که در این روند طی می‌شوند عبارتند از: برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل، تعیین چارچوب مفهومی و طراحی کلی سیستم، تعیین چارچوب وظیفه‌ای با طراحی تفصیلی، آزمون و بالآخره اجرا و پیاده کردن سیستم؛ نوشتار حاضر به بحث درباره مرحله طراحی تفصیلی اختصاص دارد و طی آن طراحی تفصیلی از طراحی خروجی آغاز می‌شود و سپس، طراحی ورودی، طراحی فرآیند و پایگاه داده‌ها و سیستم کنترلی را دربر می‌گیرد.

مقدمه:

پس از این که مراحل اولیه ایجاد و گسترش سیستمهای اطلاعاتی انجام گرفت و پروژه سیستمی از مسیر منطقی خویش در چرخه تکامل سیستم عبور کرد، مرحله طراحی تفصیلی سیستم فرا می‌رسد. در واقع در این مرحله است که ایجاد سیستم جنبه عملی به خود می‌گیرد و به واقعیت نزدیک می‌شود. در طراحی تفصیلی باید به گونه‌ای عمل شود که طراحی کلیه اجزاء با دقت کامل صورت پذیرد، زیرا نقص و نارسایی در هر یک از اجزاء، سبب تسری نارسایی به سایر اجزاء می‌شود و در کار سیستم خلل وارد می‌آورد. هدف نهایی در مرحله طراحی تفصیلی، تدارک سیستمی است که اطلاعات دقیق، صحیح، معتبر و قابل درکی را برای کاربران فراهم آورد و انتظارات آنها را از سیستم برآورده سازد. اگر کاربران نتوانند از خروجیهای سیستم سردرآورند و عملاً آنها را به کار گیرند، سیستم اثربخشی مورد نظر را نخواهد داشت. طراحی تفصیلی، ساختار اصلی سیستم اطلاعاتی مدیریت را نشان می‌دهد و در مسیر طراحی، امکان پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی مدیریت، مورد بررسی قرار می‌گیرد. با رایانه تصویر مبسوطی از سیستم، چگونگی کار آن نشان داده می‌شود. تعریف و تبیین مسایل با تفصیل بیشتر، بررسی مجدد مقاصد مدیریت برای تعیین هدفهای سیستم، مشخص کردن محدودیتهای سیستم، تبیین نیازهای اطلاعاتی و منابع آنها و بالآخره مستندسازی طرح مفهومی سیستم، اهم فعالیتهایی

هستند که در مرحله طراحی تفصیلی انجام می‌شوند.^(۱) در این مرحله برای هر یک از عناصر اصلی سیستم یعنی ورودی، فرایندها، پایگاه داده‌ها و خروجی، عمل طراحی تفصیلی انجام می‌پذیرد.

طراحی خروجی

در طراحی تفصیلی ابتدا از طراحی خروجی آغاز می‌کنیم، زیرا خروجی سیستم از بنیادهای	کنترل آن و تا حدود زیادی منعکس کننده عملکرد سایر اجزاء سیستم است، درحقیقت، کلیه اجزاء	سیستم برای بوجود آوردن خروجی مفید و اثربخش، طراحی و ایجاد می‌شوند.
---	---	--

خروجی باید به گونه‌ای طراحی شود که:

- ۱ - هدفهای تعیین شده را تحقق بخشد؛
- ۲ - برای کاربران مفید باشد و نیازهای آنها را از نظر کمی و کیفی پاسخ دهد؛
- ۳ - مناسبترین وسیله را برای انعکاس خروجی به کار گیرد؛
- ۴ - به هنگام و به موقع تحویل شود؛
- ۵ - هم نیازهای افراد و هم نیازهای واحدهای سازمانی را برآورده سازد^(۲).

بسیاری از گزارشهای رایانهای که برای مدیران ارسال می‌شود برای آنها قابل درک نیست، طبق تحقیقی که بعمل آمده مدیران فقط ۳٪	از گزارشهای رایانهای را می‌بینند و از اختصاص وقت به سایر گزارشها دریغ می‌ورزند. لذا خروجی را باید به نحوی طراحی کرد که از انبوه داده‌ها، یک	عصاره اطلاعاتی بامعنا، مفید و اثربخش ارائه گردد و به این ترتیب زیربنای مناسبتری برای تصمیمگیری در اختیار مدیران قرار گیرد.
--	---	--

ویژگیهای چنین عصاره اطلاعاتی عبارت است از:

- * ۱ - دسترس پذیری^(۳)، یعنی امکان دستیابی به اطلاعات از طرق ساده و بازبانهای معمولی؛
- * ۲ - تناسب زمانی^(۴)، یعنی امکان دریافت اطلاعات در زمان مناسب به نحوی که فرصت اقدام از دست نرفته باشد؛

1- Murdick, Robert G. and et al, "Information Systems For Modern Management",
Prentice-Hall, New Dehli, 1991, P.236

2 - Powers, Cheney, Crow, "Structured System Development", Boyd & Fraser,
Boston, USA, 1990, P.444

3 - Accessibility

4 - Timeliness

- * ۳- دقیق بودن^(۵)، یعنی گزارشها باید تا حد امکان بدون خطا یا اشتباه باشند؛
- * ۴- مرتبط بودن^(۶)، یعنی اطلاعات حاوی جزئیات کسل کننده و حاشیه های نامربوط نباشند؛
(درواقع هر اطلاع اضافی که به درد کاربران نخورد، غیر مرتبط است)؛
- * ۵- کاربرپذیری^(۷)، یعنی شکل و فرم خروجی با چگونگی شناخت، اولویتها و
مطلوبیتهای کاربران تطابق داشته باشد؛

<p>علاقه مند هستند، لازم است که گزارشهای تشریحی ارایه شود و برای آنان که تصاویر و مدلها را ترجیح می دهند، می توان از نمودارها، جداول و ماتریسها استفاده کرد. با طرح سؤالات زیر می توان از نظرات کاربران آگاهی یافت و خروجی را بر آن اساس طراحی کرد.</p>	<p>آنها را بر نمودارهای کلی ترجیح می دهند. عده ای دیگر از تصاویر و شکلهای لذت می برند. برخی دیگر گزارشهای توصیفی را قابل استفاده می دانند. در هر حال شکل و فرم خروجی باید با چگونگی شناخت، مدل فکری و سلیقه های کاربران هماهنگ باشد. برای کاربرانی که به اطلاعات تفصیلی</p>	<p>(این ویژگیها در کلمه ATARU که از حروف اول ویژگیهای پنجگانه ساخته شده، خلاصه گردیده است). در طراحی شکل و فرم خروجی، باید نظر کاربران را جویا شد. بعضی از افراد از جداول تفصیلی عددی که به ذکر جزئیات می پردازند خوششان می آید و</p>
---	---	---

- ۱ آیا گزارشهایی که در حال حاضر دریافت می کنید واقعاً مورد نیاز شما است و عملاً از آنها استفاده می کنید؟
- ۲ آیا اطلاعات دریافتی، دقیق و قابل اعتماد هستند؟
- ۳ آیا محتوای گزارشها برای شما قابل درک، تفسیر و استفاده است؟
- ۴ آیا می دانید اطلاعات تکمیلی در زمینه گزارشهای دریافتی را از چه طوقی می توان کسب کرد؟
- ۵ آیا از نظر ظاهری و شکل صوری، گزارشها جالب هستند؟
- ۶ در مورد نحوه ارایه داده ها کدام یک از گزینه های زیر را ترجیح می دهید؟
جداول تفصیلی، نمودارها (ستونی، دایره ای، ...)، ماتریسها (هر نظر دیگری که دارید بنویسید).
- ۷ چه گزارشهای جدیدی مورد نیاز شما است؟
- ۸ برای تکمیل گزارشهای موجود، درج چه اطلاعاتی را ضروری می دانید؟
- ۹ چه اطلاعاتی را مربوط یا غیرمربوط می دانید؟

هماهنگی محتوای گزارش با سطح مسئولیت

گزارشها باید با سطح مسئولیت افرادی که آنها را دریافت می‌کنند، مطابقت داشته باشد. مثلاً محتوای گزارشی که برای رئیس سازمان فرستاده می‌شود با گزارشهایی که برای سایر مسئولان سازمان ارسال می‌گردد، تفاوتی دارد. در هر هرم سلسله مراتب سازمانی، کسی که در رأس هرم قرار گرفته است درعین آن که باید از همه چیز مطلع باشد ولی نباید وقتش بیهوده تلف شود، لذا اطلاعات باید به گونه‌ای خلاصه شده باشد که زمان زیادی برای خواندن نخواهد. مدیران واحدهای میانی نیز علاوه بر اطلاعات مربوط به حوزه خود، باید عصاره‌ای از آنچه در کل سازمان می‌گذرد در اختیار داشته باشند. مدیران ارشد و عالیرتبه، مدیران میانی، مسئولان پستهای مختلف و... هر یک به گزارشهای حاوی اطلاعات خاصی با تأکیدهای مشخص نیازمندند. بطور خلاصه، برای سطوح مختلف مسئولیت، باید گزارشها متناسب با قلمرو مسئولیت آنها تنظیم شود.

انواع گزارشها

گزارشها انواع مختلفی دارند که متداولترین آنها عبارتند از:

۱- گزارشهای تطبیقی^(۸) (Comparative Reports)

در گزارشهای تطبیقی، دو یا چند مورد با یکدیگر مقایسه می‌شوند و وجوه اشتراک و افتراق آنها مشخص می‌گردد و به این ترتیب کاربران خواهند توانست عوامل مختلف را از جنبه‌های گوناگون مورد مقایسه قرار دهند.

دوره‌های قبلی (در طول زمان) مقایسه می‌شود و افزایش و کاهش هر قلم و درصدهای مربوط در گزارش منعکس می‌شود، مثلاً ترازنامه و صورت وضعیت درآمد، برای گزارشهای مالی، دوره‌ای هستند. این گزارشها اطلاعات داد و ستدهای سازمان را جهت استفاده کاربران تلخیص و ارایه می‌کنند. معمولاً کاربرد این گزارشها چندان وسیع نیست.

۲-۱- گزارشهای عمودی: در گزارشهای عمودی، روابط بین فعالیت‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد و نسبت هر جزء با کل، مورد تجزیه و تحلیل واقع می‌شود. به عبارت دیگر در گزارش عمودی رابطه بین اجزاء و کل در یک فرم ویژه بیان می‌شود، مثلاً در صورت‌های درآمد، نسبت فروش هر کالا به فروش کل، محاسبه و ارایه می‌گردد.

چنین اطلاعاتی، اهمیت نسبی ارزش هر کالا را در کل فروش سازمان به خوبی روشن می‌کند.

۱-۳- گزارشهای متوازن:

در گزارشهای متوازن، ابعاد

گونگون وضعیت با یکدیگر مقایسه می‌شوند (مثلاً بدترین فعالیت، مناسبترین کار، بهترین برنامه، میزان خطرپذیری هر پروژه و غیره). این اطلاعات برای

تصمیمگیران می‌تواند بسیار مفید باشد. گزارشهای متوازن برای نشان دادن نتایج خوب، بد یا محتمل مورد استفاده قرار می‌گیرند.^(۹)

۲- گزارشهای نظارتی (Monitory Reports)

دسته دیگر گزارشها که جنبه نظارتی دارند و به گزارشهای نظارتی معروف هستند به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که درجه تغییرات یا انحرافات از برنامه و یا هر معیار دیگر مثل بودجه، سهمیه، طرح و غیره را مشخص می‌سازند. مهمترین انواع این گزارشها عبارتند از:

۱-۲- گزارش مغایرتها:

در گزارش مغایرتها که معمولاً

هنگام تکمیل یک کار عمده مثل اتمام یک پروژه تنظیم می‌شود، عملکردها و نتایج کار با معیارها مورد مقایسه قرار می‌گیرد این گزارش برگذشت زمان مبتنی است و پس از تکمیل یک فعالیت بدون توجه به دامنه تغییر، تنظیم می‌شود.

۲-۲- گزارش استثنائات:

در گزارش استثنائات، یک حد

مشخص برای جریان عملیات یا فعالیتها تعیین می‌شود و مواردی که خارج از یک قلمرو معین و از پیش تعیین شده، قرار بگیرند مورد توجه واقع می‌شوند. مثلاً در فرایند فروش ممکن است برای هر یک از نمایندگان فروش، سهمیه خاصی تعیین شده باشد و مدیر فروش فقط میزان فروش آنهایی را که بالاتر یا پایین‌تر از سهمیه معین قرار گرفته‌اند، گزارش می‌کند.

روش نشان دادن خروجی

برای نشان دادن خروجی می‌توان متناسب با کاربردی که مورد نظر است از صفحه نمایش رایانه (مانیتور)، تلویزیون

و یا کاغذ استفاده کرد، در هر یک از این موارد باید اصولی رعایت شود تا دستیابی و درک اطلاعات برای کاربران

تسهیل گردد. در اینجا مزایا و محدودیتهای چند وسیله خروجی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.^(۱۰)

9- "Ibid", P.286

10- Powers, "Opcit". ,P. 446.

جدول مقایسه چند وسیله خروجی

عنوان	مزایا	محدودیتها
چاپگر	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد امکان بایگانی دستی خروجیهای کاغذی - قابل تهیه برای اکثر سازمانها و کاربران - قابل انعطاف در مورد انواع خروجی و محل استقرار - هزینه پایین - صرفه جویی در وقت - قابل اتکاء در حد بالا 	<ul style="list-style-type: none"> - احتمال وجود سروصدای آزاردهنده (البته چاپگرهای مدرن تر، این نقیصه برطرف شده است) - مشکل در سازگاری با نرم افزار - احتمال نیاز به دخالت عملگر (اپراتور) - صرف هزینه برای کاغذ
صفحه نمایش	<ul style="list-style-type: none"> - سرعت زیاد - امکان ایجاد تعامل متقابل - امکان اتمام کار در یک شبکه گسترده به طور همزمان و در زمان واقعی - آرام و بی سروصدا - امکان نمایش فایلها از پایگاههای اطلاعاتی گوناگون - مناسب برای دستیابی مکرر و پیغامهای گذرا 	<ul style="list-style-type: none"> - نیاز به کابل کشی و فضای کافی - هزینه نسبی بالا - نیاز احتمالی به مستندهای چاپی تکمیلی
خروجی شنیداری	<ul style="list-style-type: none"> - مناسب برای هرکاربر به طور انفرادی - مناسب برای پیامهای انتقالی و سریع که نیازی به حفظ آنها نیست - مناسب برای کاربرانی که برای انجام وظایف خود نیازمندند که دستان و چشمانشان آزاد باشد - مناسب وقتی خروجی خیلی تکراری است 	<ul style="list-style-type: none"> - گرانتی (هزینه بر) - نیاز به فضای جداگانه برای جلوگیری از مزاحمت برای دیگران در صورت عدم استفاده از گوشی - موارد کاربرد محدود - عدم مشاهده
ریزفیلیم (میکروفیلیم) ریزبرگه (میکروفیش)	<ul style="list-style-type: none"> - امکان دربرگیری مقدار زیادی از اطلاعات - کاهش فضا برای ذخیره و انبارسازی - استفاده از وسایل حساس و قابل بکارگیری مکرر (البته در مورد ریزفیلیم و نه ریزبرگه) - عاری از مشکلات صفحه بندی گزارشها 	<ul style="list-style-type: none"> - نیاز به نرم افزار خاص برای دستیابی آسان - نیاز به تجهیزات خاص برای چاپ هر نسخه اصل - نیاز به سرمایه گذاری اولیه در سطح بالنسبه با - عدم امکان مشاهده بدون سخت افزار مربوطه

طراحی ورودی

تکمیل فرم آرایه شود و مطالب فرم از یک توالی منطقی پیروی کند. در فرمهای الکترونیکی که صفحات گسترده^(۱۲) از بارزترین آنها هستند، داده‌ها از طریق صفحه کلید وارد می‌شوند. مزایای این فرمها در هزینه کمتر و سهولت محاسبات، ویرایشها و تصحیح اشتباهات در آنهاست. به طور خلاصه در انتخاب فرمها به اندازه، وزن، نوع کاغذ، شکل ظاهری، مدت نگهداری، تعداد دفعات استفاده، نحوه توزیع، نحوه بایگانی و حفاظت و ایمنی فرم باید توجه کافی مبذول کرد. در طراحی فرمها نیز باید به چارچوب شکل، عنوان مناسب، اختصاص جای کافی برای درج داده‌ها، استفاده از خطوط، تصاویر، شیوه نامه‌ها و همچنین رعایت توالی منطقی در قسمت‌های مختلف، توجه شود.

بطور مکرر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید جنس و نوع کاغذ آن مرغوبتر باشد و اثرات زیانبار محیطی (مثل حرارت، رطوبت، آلودگیهای محیط و غیره) نیز پیش‌بینی شود به گونه‌ای که محتوای فرم به نحو مناسبی در مقابل صدمات احتمالی مقاوم گردد. فرمها را معمولاً در اندازه‌های مشخص شده تهیه می‌کنند. اندازه‌های متداول برای کاغذها معمولاً ۸/۵ در ۱۱ اینچ یا ۸ در ۱۰ اینچ و برای کارتها ۸/۵ در ۵/۵ یا ۸ در ۵ اینچ است.^(۱۱) در مورد فرمهای عملیاتی با محتوای یکسان و در نسخه‌های متعدد (مثل فرمهای صورتحساب کالا، سفارش خرید)، باید دقت شود تا جای کافی برای درج اطلاعات، موجود باشد، دستورالعمل مورد نیاز برای نحوه

جریان عبور داده‌ها از طریق ورودی آغاز می‌شود. طراحی ورودی باید به گونه‌ای صورت پذیرد تا داده‌های خام پس از ویرایش به اطلاعات بامعنا و قابل استفاده تبدیل شود. در بسیاری از طرحهای سیستمی برای درونداد رایانه‌ای از فرمهای کاغذی استفاده می‌شود. این فرمها منابع اصلی و اولیه وارد کردن داده‌ها هستند.

عملگرها (اپراتورها) داده‌ها را از روی فرمهای کاغذی استخراج و با استفاده از صفحه کلید به رایانه وارد می‌کنند. برای طراحی فرمهای کاغذی باید ملاحظات را در نظر گرفت. قبل از هرچیز باید برای فرم، کاغذ مناسبی انتخاب کرد. چنانچه قرار باشد فرم برای مدت زیادی نگهداری شود. باید در طراحی دقت بیشتری بعمل آید و اگر فرم

گذرداری

یک ورودی خاص تسهیل می‌گردد. گدها می‌توانند به

کمک گرفته می‌شود. از این طریق، دستیابی به اطلاعات و انتخاب

برای طبقه‌بندی و مشخص کردن اقلام ورودی از گذرداری

صورت ترکیبی از اعداد، حروف، علائم، رنگها و صداها باشند، نظر به این که داده‌های زیادی به پایانه‌ها و یا ایستگاههای کاری^(۱۳) وارد می‌شود و جستجوهای مختلفی برای دستیابی به اطلاعات صورت می‌گیرد، با استفاده از کدهای منطقی، خلاصه کردن، طبقه‌بندی و انتخاب عناصر اطلاعاتی، تسهیل می‌شود، ساختار کدها با فرمهایی از قبیل توالی، بلوک، گروه و کدهای خاص شکل می‌گیرد، در کدهای متوالی، اقلام به طور ترتیبی یا سری نمره‌گذاری می‌شوند (مثل چکها، صورتحسابها و شماره‌های دانشجویی). از این کدها برای کنترل و نیز شناسایی اقلام خاص در پایگاه اطلاعاتی

(مثل یافتن اطلاعات یا سابقه یک دانشجو از بین کلیه دانشجویان) استفاده می‌شود. با کمک این کدها می‌توان تعداد نامحدودی از اقلام را با حداقل ارقام، کدگذاری کرد. در کدهای بلوکی، شماره‌های مشخصی به هر بلوک از اقلام اختصاص می‌یابد (مثل بلوک حسابهای صندوق از ۱۰۰۰ تا ۱۱۹۹، بلوک حساب پیش پرداختها از ۱۲۰۰ تا ۱۲۹۹، بلوک حسابهای دریافتی از ۱۴۰۰ تا ۱۵۹۹....) در هر بلوک شماره‌هایی نیز برای حسابهایی که در آینده گشوده می‌شوند پیش‌بینی می‌گردد. از کدهای گروهی برای طبقه‌بندی کردن یک مورد بر مبنای طبقه‌بندیهای کلی نیز

استفاده می‌شود. کد گروهی به گونه‌ای تنظیم می‌شود که تفسیر هر نماد بعدی به مقدار نمادهای پیشین بستگی پیدا می‌کند (مثل کدپستی و کدهای کتابها در کتابخانه‌ها). اگر چه کدهای گروهی اطلاعات بیشتری را در خود جای می‌دهند و نیز آسانتر به ذهن سپرده می‌شوند ولی گاهی خیلی طولی شده و در هنگام ایجاد تغییرات اساسی در سیستم، کار با مشکل مواجه می‌شود.

کدهای خاص عبارتند از کدهای میله‌ای و کدهای رنگی که از آنها برای طبقه‌بندی اقلام داده‌ها و نیز تشخیص آنها از یکدیگر استفاده می‌شود. به طور کلی در کدگذاری رعایت ملاحظات زیر ضروری است:

لله - سیستم کدگذاری را باید به صورتی طراحی کرد تا قابلیت تطبیق با تغییرات احتمالی آینده و انعطاف‌پذیری لازم را داشته باشد.

لله - برای کاهش ابهامات و سوء تعبیرها بهتر است که رویه‌های یکنواخت شده‌ای به وجود آید.

لله - در کدگذاری باید از بکاربردن علامتهایی که ظاهری مشابه دارند و ممکن است به جای هم خوانده شوند، خودداری شود. مثلاً احتمال دارد حرف O با رقم صفر، حرف I با رقم 1 و حرف S با رقم 5 اشتباه خوانده شوند (در فارسی هم ممکن است حروف ب، پ، ت، و ث و نیز حروف ج، چ، ح، خ، یا س و ش یا ص و ض یا ط و ظ اشتباه شوند) لذا بهتر است که این کدها حذف شوند یا از هر گروه فقط یکی انتخاب گردد.^(۱۴)

لله - به روزها و هفته‌ها نیز بهتر است شماره داده شود مثلاً روزها از ۱ تا ۷ و هفته‌ها از آغاز تا پایان سال (یا دوره مالی) از ۱ تا ۵۲ شماره‌گذاری شوند.

لله - استفاده از ساعات ۱ تا ۲۴ به جای ۱ تا ۱۲، مشکل بکارگیری صبح و بعدازظهر (AM و PM) را برطرف می‌کند.

لج - تاریخ را باید بصورت سال، ماه، روز تنظیم کرد (برای سال می توان چهار فاصله در نظر گرفت):

ر	م	س	س	س	س
۲۹	۱۲	۹	۹	۱۳	۱
۳۱	۰۱	۰	۰	۰۴	۱

لج - در کدگذاری اقلامی که بنحوی باید قرائت شوند، حتی الامکان باید از حروفی که صدای مشابهی دارند کمتر استفاده شود (مثل B, C, D, G, P, T یا حروف M و N).
لج - بهتر است کدهایی که بیشتر از چهار یا پنج حرف یا رقم دارند با خط تیره یا ممیز تفکیک گردد تا راحت تر در ذهن جای گیرند و آسانتر به یاد آورده شوند مثل ۱۳۲۳ - ۲۶۴ - ۱۰ که از کد ۱۰۲۶۴۱۳۲۳ آسانتر در ذهن جای می گیرد.

فهرست گزینه‌ها (۱۵)

می شوند و چنین بنظر می رسد که از بالای صفحه به پایین کشیده شده اند. با استفاده از صفحه کلید یا ماوس (Mouse)، کاربر آن مکان نما (Cursor) را به حرکت در می آورند و هنگامی که مکان نما روی گزینه مورد نظر قرار گرفت با فشردن کلید ENTER یا کلید ماوس، آن را انتخاب می کنند.

فهرستهای لانه‌ای (۱۷):

فهرستهای لانه‌ای به صورت سلسله مراتبی تنظیم می شوند. برای دستیابی به هر فهرست باید از فهرست قبلی آن عبور کرد. در واقع هر فهرست، بخشی از

به سیستم ابلاغ می کنند. در تخصیص عنوان به گزینه‌ها باید توجه شود که عنوانها بامعنی، دقیق و رسا باشند و به سهولت درک شوند. برای انتخاب گزینه مورد نظر از فهرست گزینه‌ها، روشهای متفاوتی وجود دارد. اهم روشهای انتخاب عبارتند از روشهای کلیدی، اشاره‌ای، تماسی و صوتی، برای طراحی فهرستها نیز از فنون متفاوتی استفاده می شود از جمله:

فهرستهای از بالا به پایین یا

فهرستهای کشویی (۱۶):

فهرستهای از بالا به پایین در قسمتی از صفحه نمایش منعکس

نظر به این که معمولاً کاربران روش کار با سیستم را فراموش می کنند، از فهرست گزینه‌ها برای کمک به حافظه کاربران استفاده می شود. از این طریق راهکارهای متفاوتی که امکان اجرا دارند در معرض دید کاربران قرار می گیرند تا از بین آنها گزینه مورد نظر را انتخاب کنند. این فهرستها مخصوصاً برای کاربران مبتدی، بسیار مفیدند.

در فهرست گزینه‌ها کلیه انتخابهای ممکن، برای یک فعالیت یا عملیات خاص نشان داده می شود و کاربران با انتخاب یک شماره، کد و یا تصویر خاص، فرمان یا گزینه مورد نظر خود را

فهرست‌پیشین است و به کمک این فهرستها فقط آن دسته از عملیات که به عملیات درست اجرا مرتبط می‌شوند، انتخاب می‌گردند.

فهرستهای متداخل (۱۸):

در فهرستهای متداخل، داده‌ها، متن‌ها، دستورات، علائم و شکلها را می‌توان در فهرست منعکس کرد تا کاربران بتوانند بطور همزمان چند گزینه را انتخاب کنند و وظایف چندمنظوره خویش را به‌انجام برسانند. حُسن این فهرستها کمک بیشتر به حافظه و تدارک اطلاعات متنوع برای کاربران به‌طور همزمان است. به‌عنوان مثال فهرستهای متداخل، در بسته‌های نرم‌افزاری WINDOWS مطرح شده‌اند.

فهرستهای علامتهای

تصویری (۱۹): فهرستهای

تصویری برای کاربرانی که علائم و اشکال را ترجیح می‌دهند مناسب هستند. در فهرستهای تصویری، علائم و تصاویر موردنظر به وسیله صفحه کلید یا ماوس انتخاب می‌شوند و به این ترتیب دستور اجرای عملیات داده می‌شود، امروزه تقریباً در اکثر موارد از این گونه فهرستها استفاده می‌گردد.

فهرستهای تماسی (۲۰):

فهرستهای تماسی برای کاربرانی که دارای مشغله زیاد هستند مناسب است. در این فهرستها برای آگاهی از نتیجه عملیات، کافی است که علامت یا نام آن کار یا وظیفه، لمس شود و به این ترتیب دستور اجرا ارایه گردد، مثلاً در بانک اطلاعاتی مربوط به فروش کالاها، اشاره لمسی به ناحیه شمالی یک کشور

در نقشه‌ای که روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود، باعث دریافت میزان فروش کالاها در آن ناحیه خاص می‌گردد. برای استفاده از این نوع فهرستها معمولاً باید از واسطه‌های خاصی مثل قلم نوری کمک گرفته شود.

فهرستهای صوتی (۲۱):

در فهرستهای صوتی از ابزارهای صوتی استفاده می‌شود مثلاً برای جلب توجه مسئولان یک فروشگاه نسبت به انجام یک کارخلاف و غیرقانونی، و یا برای آگاه کردن کارگران خط تولید از به‌پایان رسیدن یک سری عملیات خاص، از این فهرستها می‌توان استفاده کرد. در این فهرستها می‌توان با کمک تراشه‌های خاصی دستورات عملهای صوتی را به کاربران ارایه داد.

طراحی سیستمهای حساس به زبان محاوره‌ای

عکس‌العمل نشان دهند. به این ترتیب به جای این که کاربران

خاصی به نحوی تنظیم کرد که زبان انسان را درک کرده و

سیستمهای کامپیوتری را می‌توان با کمک واسطه‌های

ملزم به شناخت و درک سیستم باشند، سیستم، با کمک تدابیر متخذه قادر می‌گردد کاربران را بفهمد، از طریق صوت یا صفحه کلید، دستور لازم را دریافت کند و وظیفه مورد نظر را انجام دهد. در آینده‌ای نه چندان دور تحولی در سیستمهای کاربر آشنا (User Friendly) پدید خواهد آمد و این سیستم تکامل بیشتری خواهند یافت، در نتیجه امکان مکالمه با

سیستم مهیا خواهد شد و کاربران خواهند توانست با رایانه سخن گفته و ارتباط ساده‌تر و مفهوم‌تری با سیستم برقرار سازند. در این سیستمها، ابتدا آموزش لازم توسط رایانه به کاربران داده می‌شود و پس از راهنماییهای اولیه، کاربران کار با سیستم را آغاز می‌کنند، سوالات خود را مطرح کرده و پاسخ مرتبط را دریافت می‌نمایند. در این موارد چنانچه رایانه مفهوم

سخن کاربران را درنیابد. سوالاتی را طرح می‌کند تا پس از رفع ابهام بتواند پاسخ مناسب را بر صفحه نمایش ظاهر سازد. با تکامل تدریجی این سازوکارها سیستم قادر خواهد شد تا با کاربران کتبی و کلامی ارتباط برقرار کند و خروجیهای مورد نظر را به صورتهای مختلف صوتی، تصویری و یا چاپی در اختیار کاربران قرار دهد. (۲۲)

طراحی فرایند

سازمانهای مختلف فعالیتها و وظایف ویژه خود را دارند و به گونه‌های متفاوتی عمل می‌کنند و طبیعی است که از نظامهای اطلاعاتی خود انتظارات متفاوتی داشته باشند، بنابراین، نظامهای اطلاعاتی باید به گونه‌ای تنظیم شوند که احتیاجات هر سازمان را متناسب با انتظاراتی که از سیستم دارد، برآورده سازند. این تنوع احتیاجات و انتظارات، کارشناسان سیستمها را

وامی دارد که در طراحی فرایند عملیات حداقل به سه بُعد اساسی توجه کنند. این ابعاد عبارتند از: زمان، فن‌آوری و ابزارهای مدلسازی (شکل شماره ۱) چنانچه بخواهیم فرایند عملیات را با توجه به بُعد زمان طراحی کنیم، دو صورت پیش می‌آید. اول، طراحی زمان واقعی (۲۳) یعنی به محض وقوع هر فعالیتی، داده‌های مربوط به آن به کامپیوتر

وارد و پردازش شوند.

دوم، طراحی برنامه‌ای یا دسته‌ای (۲۴) که در آن داده‌های مربوط به مجموعه‌ای از فعالیتها در طی زمان و طبق برنامه‌های مشخص مورد پردازش قرار می‌گیرند. (۲۵) در طراحی برنامه‌ای یا دسته‌ای از نمودار جریان داده‌ها (۲۶) و در طراحی زمان واقعی علاوه بر DFD از نمودار تبدیل وضعیت (۲۷) نیز استفاده می‌شود.

22- " Ibid", P.362.

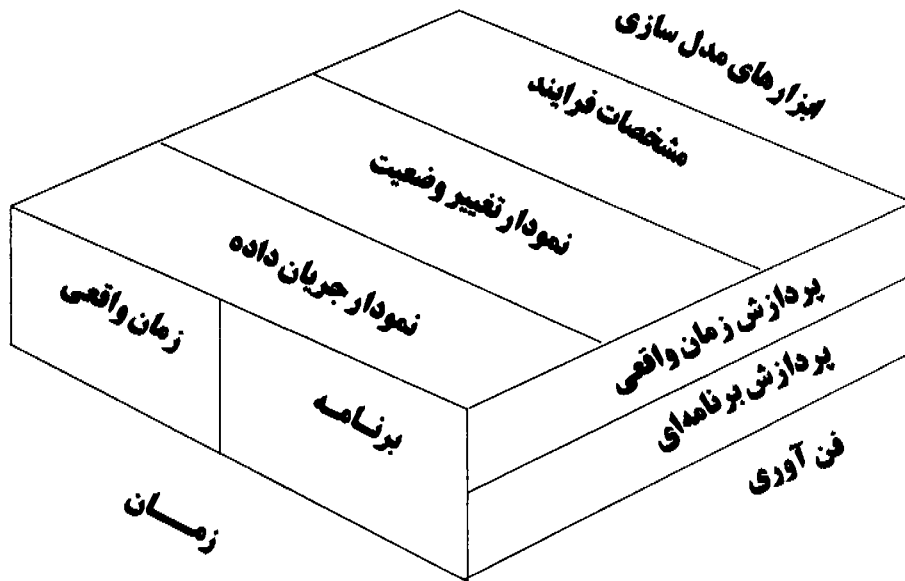
23 - On-line

24 - Batch

25- Whitten, Jeffrey I. et al, " Systems Analysis & Design Methods", Toppan Company LTD. Tokyo, Japan 1990, P.62.

26 - Data Flow Diagram, DFD

27 - State Transition Diagram, STD



«شکل (شماره ۱) ابعاد طراحی فرایند»

در سیستم زمان واقعی به کمک وسایلی مانند دیسک مغناطیسی یا دیسک فشرده (Compact Disk:CD) داده‌ها بر روی آن ذخیره شده‌اند امکان دستیابی مستقیم به اطلاعات فراهم می‌آید و از این طریق اطلاعات مورد نیاز برای تصمیمگیری در اختیار مدیران قرار می‌گیرد (مثل نظامهای پشتیبانی تصمیمگیری و نظامهای اطلاعاتی مدیریت). پردازش زمان واقعی دارای ویژگیهایی است که اهم آن از این قرار است:

سخت‌حالی است که چنانچه به عامل زمان توجه دقیق نشود، عملیات با شکست کامل مواجه می‌گردد، مثل سیستم کنترل پرواز هواپیما که اگر در زمان تعیین شده عمل نکند، کنترل از دست می‌رود. در پردازش نرم، در صورت عدم انجام عملیات در زمان واقعی، از ارزش عملکرد کاسته می‌شود مثل سیستم ذخیره بلیط در هواپیما که اگر باکندی صورت بگیرد، سیستم از کار نمی‌افتد ولی از کیفیت آن کاسته می‌گردد.

مبنای فن آوری در طراحی زمان واقعی، نوعی ساختار شبکه‌ای پیوسته است که به یک پایگاه اطلاعاتی متصل می‌باشد. برای طراحی برنامه‌ای (دسته‌ای) می‌توان از رسانه‌های رایانه‌ای که فایلها را بطور متوالی (ترتیبی) پردازش می‌کنند، استفاده کرد. اکثر سیستمهای اطلاعاتی از نوع دورگه هستند که در واقع ترکیبی از فرایندهای پیوسته و برنامه‌ای را دربر می‌گیرند. پردازش زمان واقعی بردوگونه است: سخت و نرم. پردازش

← ۱- پردازش مداوم: در این روش، سیستم اطلاعاتی به عنوان یک جزء هماهنگ با کل عملیات سازمان

عمل می‌کند و داده‌ها به طور مستمر مورد پردازش قرار می‌گیرند.

← ۲- دستیابی مستمر: پایگاه اطلاعاتی به طور پیوسته و مداوم در هر زمان در دسترس کاربران قرار

دارد و آنها می‌توانند آخرین اطلاعات را در هر زمانی که مایل باشند از سیستم اخذ کنند.

← ۳- فواصل بسیار کوتاه: فاصله زمانی بین ورود داده‌ها و پردازش آنها بسیار کوتاه است و پایگاه اطلاعاتی همواره جریانات جاری را منعکس می‌سازد.

← ۴- به هنگام کردن بی‌وقفه: هرگاه عملیاتی صورت گیرد در فایل اصلی موجود در پایگاه اطلاعاتی تغییراتی به عمل می‌آید و اطلاعات آن به هنگام می‌شود. به این ترتیب اطلاعات قبلی تغییر می‌کند و آخرین اطلاعات در فایل ذخیره می‌شود.

برخلاف پردازش زمان واقعی، پردازش برنامه‌ای ماهیتی دوره‌ای و تناوبی دارد و بر مبنای انتقال و تبدیل ورودی به خروجی ساخته می‌شود.	این مورد برای مؤسساتی که به‌طور دوره‌ای به پردازش اطلاعات نیازمندند روش مناسبی است (مثل سیستم پرداخت دستمزد هفتگی که	هفته‌ای یک بار نیاز به پردازش اطلاعات دارد و یا انجام عملیات سنتی حسابداری مثل ثبت در دفتر کل، حسابهای دریافتی، پرداختی و غیره).
--	--	--

طراحی تفصیلی به دو صورت ایستا و پویا

در روش زمان واقعی می‌توان به دو صورت ایستا و پویا (دینامیک) مدل‌سازی می‌شود. (۲۸)	دایره (O) به مفهوم پردازش است. برای آشنایی بیشتر با روش طراحی بصورت ایستا از طریق نمودار جریان داده‌ها مثالی ارائه می‌شود. فرض کنید در یک بانک برای پاسخگویی به مشتریان، تجهیزات خودکاری نصب شده است و مشتریان می‌توانند با استفاده از کارت مخصوصی که قبلاً برای آنها صادر شده است و حاوی نمره شناسایی خاص مشتری و کد رمز است، خدمات مورد نیازشان را از بانک دریافت کنند. نمره شناسایی هر مشتری را اصطلاحاً PIN می‌خوانند (کلمه‌ای که از سه حرف اول	در روش زمان واقعی می‌توان به دو صورت ایستا و پویا (دینامیک) مدل‌سازی می‌شود. (۲۸)
در مدل ایستا، سیستم برای یک لحظه خاص از زمان طراحی می‌شود. نمودار جریان داده‌ها یکی از ابزارهای مفید برای طراحی فرایند عملیات به صورت ایستا است. نمودار جریان داده‌ها نشان‌دهنده مسیر داده‌ها در سیستم است. در ترسیم نمودارها از علائم قراردادی استفاده می‌شود مثلاً مربع (□) به مفهوم منبع داده، دوخط موازی (=یا =) به مفهوم ذخیره داده، پیکان (→←) به مفهوم جریان داده و	کلمات عبارت Personal Identification Number به دست آمده است). در این مثال، مشتری کارت مخصوص خود را در دستگاه خودکار وارد می‌کند و مبلغ پول نقد مورد نیازش را درخواست می‌نماید. سیستم پس از بررسی و تحقیق در مورد صحت و سقم نمره شناسایی (PIN) و کد رمز، چنانچه در حافظه خود نمره و رمز را نداشته باشد آن را رد می‌کند و پیغام مربوطه را در صفحه نمایش منعکس می‌سازد. ولی، اگر نمره و رمز با اطلاعات موجود در سیستم هماهنگ باشد،	

سیستم طبق درخواست مشتری، عمل کرده و مبلغ درخواستی را در صورتی که در محدوده اعتبار مشتری باشد و از میزان موجودی وی تجاوز نکند، پردازش کرده و پس از کسر مبلغ درخواستی از اعتبار مشتری، به همان میزان پول نقد به مشتری تحویل می‌دهد. در مدل پویا از نمودار تبدیل وضعیت استفاده می‌شود. در این

نمودار نحوه حرکت از یک وضعیت به وضعیت دیگر منعکس می‌گردد. (۲۹) علائم مورد استفاده در این نمودار عبارتند از مستطیل (□) به مفهوم وضعیت موجود، پیکان (⇒) به مفهوم تغییر وضعیت، حرف C به مفهوم شرط و حرف A به مفهوم عمل. در این نمودار C عبارت از رویدادی است که سبب تغییر وضعیت شده

و A عبارت از عکس‌العمل یا فعالیتی است که برای تغییر وضعیت صورت می‌گیرد. تفاوت نمودار جریان داده‌ها و نمودار تبدیل وضعیت، در بستگی نمودار دوم به عامل زمان است. نمودار جریان داده‌ها به سؤال «چه» و نمودار تبدیل وضعیت به سؤال «چه زمانی» پاسخ می‌دهد.

مدلهای تشریح فرایند

هم در طراحی زمان واقعی و هم در پردازش دسته‌ای باید روش کار را بوسیله مدل‌های تشریح فرایند، مشخص کرد. این مدل‌ها، پردازش‌های مقدماتی را که اساسیترین نوع

پردازش هستند، توصیف می‌کنند و چگونگی آنچه را که باید برای پاسخگویی به نیاز کاربران انجام شود، مشخص می‌سازد. برخی از ابزارهای مورد استفاده در این زمینه عبارتند از جدول تصمیم،

درخت تصمیم، معادلات و انگلیسی ساختاری. نمونه‌ای از مدل تشریح فرایند در مورد مثال مربوط به بانک را می‌توان به صورت زیر نمایش داد.

مدل تشریح فرایند

اگر مبلغ درخواستی از میزان اعتبار فزونی گیرد
آن وقت

معامله را متوقف کنید

عنوان «رد» را بر صفحه ظاهر کنید

فرمانی را پردازش نکنید

مگر این که

اگر مبلغ درخواستی از میزان اعتبار فزونی نگیرد

آن وقت

معامله را قبول کنید

واژه «قبول» را بر صفحه ظاهر کنید

فرمان را اجرا کنید

استفاده از معادلات در طراحی سیستمها

کاربران را نیز تأمین کرد و ابزار منطقی لازم برای تصمیمگیری و اقدام را در اختیار آنان قرارداد. در واقع اغلب کاربران به نوعی با معادلات سروکار دارند، به عنوان مثالهایی از معادلات به نمونه‌های زیر توجه کنید.	فروش را افزایش دهیم درآدمان چقدر خواهد شد؟ میانگین فروش روزانه ما چقدر است؟ بودجه واقعی ما چقدر با بودجه تخمینی مطابقت دارد و....	معادلات در طراحی سیستمها نقش مهمی دارند. در این معادلات سؤالاتی مطرح می‌شود که پاسخ آنها مورد نظر مدیران و مسئولان است تا بر مبنای آن پاسخها تصمیمگیری کنند. مثلاً دارایی ما چقدر است؟ اگر قیمت
--	---	---

سرمایه‌های غیر نقدی + سرمایه‌های نقدی = دارایی

هزینه - فروش = درآمد

فروش سالانه = $\frac{\text{میانگین فروش روزانه}}{360}$

بودجه واقعی - بودجه پیش‌بینی شده = تفریح بودجه

طراحی پایگاه داده‌ها

مورد استفاده بوده‌اند، برای ذخیره‌سازی داده‌ها مناسب هستند ولی برای بازیابی اطلاعات تسهیلات چندانی فراهم نمی‌آورند. امروزه بیشتر از مدل پایگاه‌های اطلاعات مدیریت رابطه‌ای استفاده می‌شود. ^(۳۱) این مدل مبتنی بر سه سطح ساختاری است. در مدل رابطه‌ای، داده‌های مؤسسه در سه سطح مشخص تعریف می‌شوند:	پایگاه موجود اضافه، حذف یا اصلاح کرد ^(۳۰) . مدل تفصیلی پایگاه داده‌ها مجموعه‌ای از جداول یا ستونها و ردیفهای مختلف است که بعنوان موجودیت یا رابطه خوانده می‌شوند. مدل‌های متداول برای طراحی تفصیلی پایگاه داده‌ها عبارتند از مدل سلسله مراتبی، مدل شبکه‌ای و مدل ارتباطی یا رابطه‌ای. دو مدل اول که در گذشته بیشتر	پس از تعیین دقیق نیازهای کاربران و طراحی تفصیلی خروجی، ورودی و فرایند، نوبت به طراحی پایگاه داده‌ها می‌رسد. پایگاه اطلاعاتی، مجموعه سازمان یافته‌ای از داده‌ها درباره موضوعات مشخصی است. در پایگاه اطلاعاتی، داده‌ها به گونه‌ای ذخیره می‌شوند که با کمک روشهای متداول بتوان ارقام جدیدی از داده‌ها را در
---	--	--

30- Beerel, Annabel, " Expert Systems in Business, Real World Applications," Ellis Horwood Ltd., Britain, 1993, P. 251

31- Burch, "Opcit" P 402

- سطح خارجی (۳۲)

سطح خارجی نشاندهنده نحوه دستیابی کاربران به اطلاعات است. سطح مفهومی که قسمت اساسی طراحی پایگاه داده‌هاست، شامل مجموعه‌ای از جداول است که به وسیله آنها مدل رابطه‌ای تعریف می‌شود و بالاخره بخش داخلی نیز به ساختار فیزیکی سخت‌افزار، مربوط می‌شود.

سطح مفهومی بر یک سری نظریه‌های ریاضی مبتنی است. در این مدل، ساختارها بوسیله جداول تعریف می‌شوند. کارشناسان سیستمها معمولاً واژه‌های جداول و رابطه‌ها را بطور مترادف بکار می‌برند. هر

- سطح مفهومی (۳۳)

جدول از چند ردیف و ستون ترکیب می‌شود. ردیفها نمایانگر تعداد و ستونها نشاندهنده ویژگیهای موردنظر هستند. مثلاً چنانچه قرار باشد برای دانشگاه با دوهزار دانشجو یک پایگاه اطلاعاتی ایجاد شود باید جدولی تحت عنوان «دانشجو» شامل دوهزار ردیف به وجود آید و به تعداد ویژگیهای دانشجویان، ستون در نظر گرفته شود (مثلاً نام، شماره دانشجویی، گروه، رشته، نمره ...). در این پایگاه هر ویژگی (یا ترکیبی از ویژگیها)، تحت عنوان کلید اولیه یا کلید اصلی (۳۴) خوانده می‌شود. در مثال مزبور

جدول فایل دانشجویی

دانشجویان			
شماره دانشجویی	نام دانشجو	کدرشته تحصیلی	طبقه بندی سالانه
PK		FK	
۶۵۸۹۱۰۶۱	آزاده دانشمند	۹۸	سال اول

- سطح داخلی

شماره دانشجو یک کلید اولیه است که برای تک تک دانشجویان در نظر گرفته می‌شود. ارزشهای PK نباید صفر و یا تکراری باشند زیرا دانشجوی غیرقابل تشخیص و یا دانشجوی تکراری مفهومی ندارد (۳۵). مورد دیگر در جدول، کلید خارجی است (۳۶). ستونهایی که ارزش آنها به ارزش کلیدهای اولیه مرتبط می‌شود کلید خارجی خوانده می‌شود. هر FK باید با ارزش مربوط ستون PK مرتبط با خود مطابقت داشته باشد. مثلاً هر دانشجو باید با یک رشته تحصیلی، مرتبط باشد. (مثل رشته‌های مدیریت، جامعه‌شناسی، اقتصاد...)

32 - External

33 - Conceptual

34 - Primary Key = PK

35 - "Ibid", P. 405.

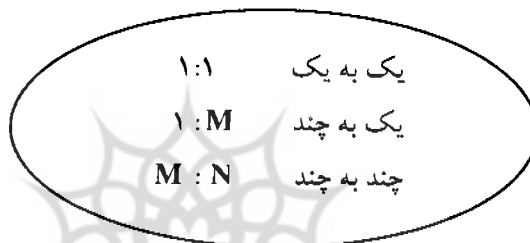
36 - Foreign Key=FK

کلیدهای اولیه (PK) تعیین می‌گردد. گام بعدی تعیین نوع رابطه بین موجودیتها است. در این مثال، مشتری خرید را (اسم) سفارش می‌دهد (فعل). چنانچه بین موجودیتها ارتباط مستقیمی برقرار باشد باید نوع رابطه را مشخص کرد. ممکن است انواع مختلفی از رابطه وجود داشته باشد به عنوان نمونه انواع رابطه می‌تواند به شکل فرمهای زیر باشد:

شیوه طراحی، موجودیتها با اسامی، رابطه‌ها با افعال و ویژگیها با صفات، قیود یا محدودیتها، همخوانی دارند مثلاً چنانچه از یک «مشتری» یک «سفارش خرید» دریافت شود که کالاهای خاصی را از طریق مشخصی درخواست کرده باشد، در پایگاه اطلاعاتی برای هر یک از موارد، جدولی در نظر گرفته می‌شود و برای هر یک از مشخصه‌ها

وقتی جداول تنظیم شدند، برای تدارک طرح مورد نظر می‌توان از نرم‌افزارهای پیشرفته مثل CASE⁽³⁷⁾ استفاده کرد.

باتوجه به آنچه گذشت مشخص می‌شود که بنیان مدل رابطه‌ای بر مجموعه‌ای از روشهای ریاضی استوار شده است. ساختار اصلی مدل بر جداولی که رابطه نیز خوانده می‌شوند، مبتنی است در این



باشد، یعنی ارزش FK باید با ارزش PK در جدول دیگر هماهنگ باشد. بین سفارش خرید و کالا نیز یک رابطه «یک به چند» وجود دارد و بین مشتری و وسیله حمل کالا نیز یک رابطه «چند به چند» موجود است. برای این رابطه، یک جدول جدید «مشتری - وسیله حمل» باید تنظیم شود. این جدول شامل یک PK است که از دو FK تشکیل شده است. این دو FK باید با PKهای جداول مشتری و وسیله حمل مطابقت کند.

می‌باشد. در صورتی که پاسخ به سؤال اول مثبت و به سؤال دیگر منفی باشد، رابطه از نوع «یک به چند» خواهد بود. در مثالی که ارائه شد ارتباط به احتمال زیاد از نوع «یک به چند» است زیرا، یک مشتری می‌تواند چند سفارش بدهد ولی غالباً یک سفارش، نمی‌تواند چند مشتری داشته باشد. ارتباط را با قرارداد یک کلید خارجی (FK) می‌توان در جدول سفارش خرید مشخص کرد. FK در جدول سفارش خرید با PK در جدول مشتری باید مطابقت داشته

برای تعیین نوع رابطه باید به دو سؤال پاسخ داد. اولاً: آیا موجودیتی که در جدول اول توصیف شده است، می‌تواند به بیش از یک موجودیت در جدول دوم مرتبط شود و ثانیاً: آیا موجودیتی که در جدول دوم توصیف شده است، می‌تواند به بیش از یک موجودیت در جدول اول مرتبط شود. چنانچه پاسخ هر دو سؤال، منفی باشد، رابطه، از نوع «یک به یک» خواهد بود. اگر پاسخ هر دو سؤال، مثبت باشد ارتباط از نوع «چند به چند»

فایل کالا

کالا
شماره
PK
۱۰۰۰
۱۰۰۱
۱۰۰۲
۱۰۰۳

فایل وسیله حمل

حمل و نقل
شماره
PK
۱۰۰
۱۰۱
۱۰۲
۱۰۳

فایل مشتری

مشتری
شماره مشتری
PK
۰۰۰۱
۰۰۰۲
۰۰۰۳
۰۰۰۴

فایل سفارش خرید

سفارش خرید
شماره سفارش
PK
۲۰۰
۲۰۱
۲۰۲
۲۰۳

فایل مشتری / وسیله حمل

مشتری / وسیله حمل	شماره مشتری / شماره وسیله حمل
PK	PK
FK	FK
۱۰۰	۰۰۰۱
۱۰۱	۰۰۰۲
۱۰۲	۰۰۰۳
۱۰۳	۰۰۰۴

سه‌دسته هستند - یکمین فرم هنجار، دومین فرم هنجار، سومین فرم هنجار - استفاده می‌شود به این ترتیب، ویژگیها و ردیفهای تکراری، حذف شده و خطاها و نارساییها برطرف می‌شوند.

پس از پالایش مدل پایگاه اطلاعاتی رابطه‌ای، می‌توان نسبت به تنظیم واژگان داده‌ها (فرهنگ لغات داده‌ها) اقدام کرد و تعاریف دقیق جداول و ویژگیها را ارائه داد، ضمناً اطلاعات مکملی از قبیل اندازه، نوع، حدود، دامنه، سطح ایمنی و را فراهم آورد. ادامه دارد.

پس از تنظیم جداول، نسبت به پالایش و هنجارسازی^(۳۸) طرحهای پایگاه اطلاعاتی اقدام می‌شود و خطاها و اشکالات آن برطرف می‌گردد. بطور خلاصه، هنجارسازی (عادی سازی) یعنی شکستن داده‌ها در جداول کوچکتر تاحدی که هر ویژگی در هر جدول فقط به کلید یا کلیدهای داخل جدول ارتباط یابد.^(۳۹) به کمک روش هنجارسازی می‌توان به اطلاعاتی دقیق و نتایجی قابل اطمینان دست یافت. در فرایند هنجارسازی از فرمهای هنجاریاثرمال که بر

پس از تنظیم ستونهای اصلی جداول باید در مورد ویژگیهای مورد نظر کاربران اقدام کرد. معمولاً کاربران نکات مورد نظر خود را بصورت صفت، قید یا عبارات اضافی بیان می‌دارند. این اظهارات برای شناخت و توصیف ویژگیها، راهنمای خوبی هستند. مثلاً مشتری ممکن است به دانستن شماره تلفنهای مؤسسه حمل و نقل خود و یا به تاریخ دقیق تحویل سفارش، علاقه‌مند باشد. براساس این ترجیحات، کلیه ویژگیها در جداول بطور کامل تعریف می‌شوند.