



فصل 6:

طراحی ساختار مفهومی سیستمهای اطلاعاتی

تهیه و تنظیم:
دکتر روح اله تولایی
(عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

نسخه شماره سه / زمستان 1394
www.tavallaei.sub.ir

مراحل طراحی سیستم ها:

1. طرح ریزی و برنامه ریزی (Planning): این مرحله شامل طرح ریزی، سازماندهی و کنترل عوامل ویژه ایجاد سیستم است.
2. طراحی مفهومی (Conceptual design): به معنای مطالعه امکان سنجی یا طراحی خام است که طراحی راه های گوناگون و ابتدایی ایجاد سیستم را در بر میگیرد.
3. طراحی تفصیلی (Detailed design): طراحی عملیات جزء به جزء ایجاد سیستم
4. اجرا یا استقرار (Implementation): معمولاً نتیجه طراحی سیستم به صورت مجموعه ای از مختصات ارائه می شود که تبدیل این مختصات به یک سیستم واقعی، مرحله استقرار نامیده می شود.

ساختار مفهومی اطلاعات:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

- طراحی ساختار مفهومی برای اطلاعات یکی از مراحل ضروری برای تجزیه و تحلیل، و تشریح اطلاعات مورد نیاز کاربران سیستم است.
- هنگام تجزیه و تحلیل اطلاعات، ذهن باید بر شناخت مفهومی اطلاعات متمرکز باشد.
- تشریح اطلاعات نیز باید تفصیلی بوده و بتواند نیازهای فرایند سیستم و کاربران، برنامه نویسان و سایر متخصصان فنی را برطرف سازد و در عین حال باید از کلیتی برخوردار باشد که بتواند به تشکیل یک پایگاه اطلاعاتی منجر شود و نیازهای اطلاعاتی کل سازمان را برطرف کند.

تفاوت ساختار مفهومی و نمودار جریان اطلاعات:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

- نمودار جریان اطلاعات تنها نحوه بکارگیری اطلاعات در فرایندهای سیستم را نشان میدهد، لذا روابط مورد نیاز موجودیت های سازمان را به نمایش نمی گذارد.
- بنابراین اگر پایگاه اطلاعاتی، تنها بر یک نمودار جریان اطلاعات مبتنی باشد، نمیتواند اطلاعات مورد نیاز را برای سازمان فراهم آورد و نمی تواند از روایی کافی در سازمان برخوردار باشد.
- اما مدل مفهومی اطلاعات، تحلیلگر را به تحلیل اطلاعات بر مبنای نیازهای سازمان، از دید کاربران (یا براساس نحوه تجسم ذهنی آنان) تشویق می کند.

ملزومات تشریح اطلاعات با استفاده از مدل مفهومی:

- مجموعه ای از ساخته ها برای تعریف اطلاعات؛
- قواعدی برای هماهنگ کردن نحوه ترسیم ساخته ها برای شکل دهی به مدل؛
- روشی برای ساختن مدل مفهومی اطلاعات با استفاده از ساخته ها، قواعد نمایش آنها، و قواعد طراحی مدل مفهومی اطلاعات.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات:

- ساخته های نشکانه مدل مفهومی اطلاعات (مدلسازی اطلاعات)، عبارتند از:
 - ✓ 1. موجودیت (entity)
 - ✓ 2. ویژگی (attribute)
 - ✓ 3. رابطه (relationship)
 - ✓ 4. نشانگر (identifier)
 - ✓ 5. وابستگی (dependency)
 - ✓ 6. نقش (role)

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

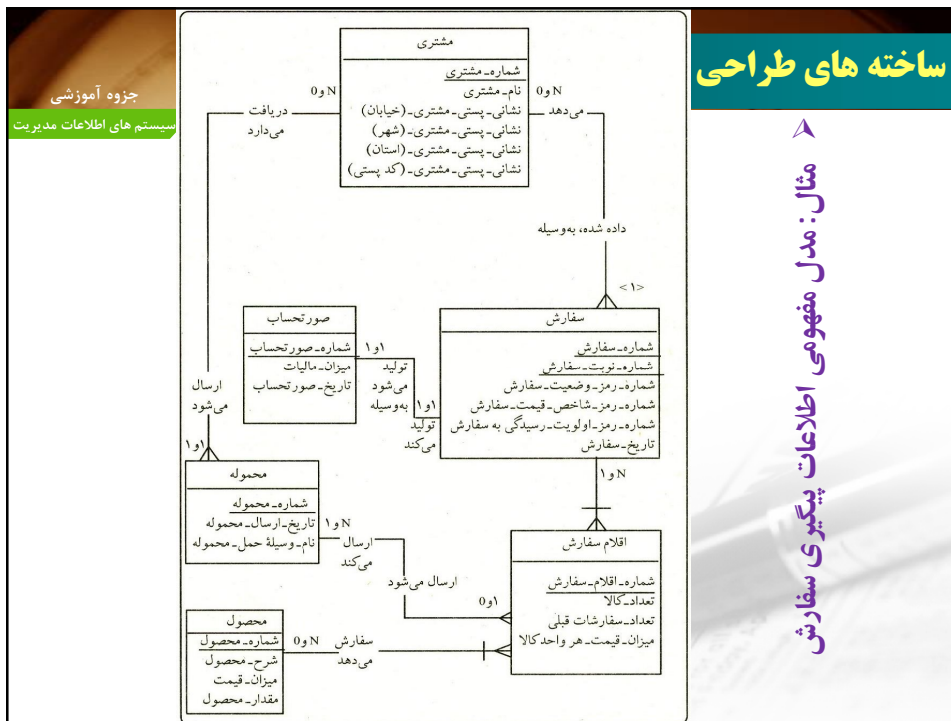
➤ برای هر کدام از ساخته های ششگانه مدل مفهومی اطلاعات،

موارد زیر در نظر گرفته می شوند:

1. معرفی یک علامت برای نمایش هر ساخته معین
2. تعریف هر ساخته معین
3. به تصویر کشیدن ساخته ها
4. تعریف قواعد به کارگیری ساخته ها.

ساخته های طراحی

➤ مثال: مدل مفهومی اطلاعات پیگیری سفارش



جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

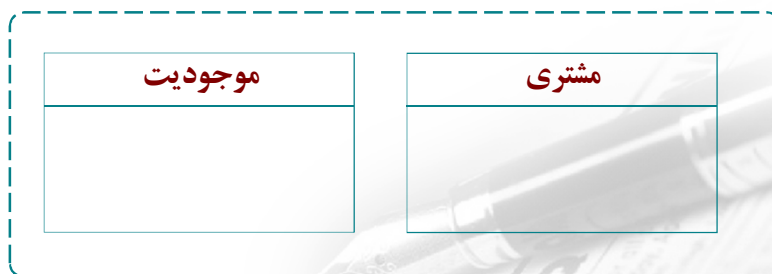
ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

1. موجودیت:

➤ در طراحی ساختار مفهومی اطلاعات، هر **مستطیل**، نشانه یک موجودیت است.



ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

1. موجودیت_ادامه:

➤ **موجودیت** هر نوع چیزی است (نظیر یک شیء، شخص، مفهوم مجرد، یا رخداد) به صورت مفرد که اطلاعاتی را درباره آن گردآوری میکنند.

➤ برای مثال در یک مدل مفهومی اطلاعات پیگیری سفارش، «مشتری» و «محصول» موجودیت هایی هستند که اطلاعاتی درباره آنها گردآوری می شود.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

1. موجودیت_ ادامه:

➤ قواعد ساختن موجودیت ها عبارتند از:

1. نام هر موجودیت را فقط یک بار می توان در یک مدل اطلاعات به کاربرد.
2. به هر موجودیت باید یک نشانگر منحصر به فرد اختصاص داده شود.
3. هیچ مصدافی از موجودیتها در یک مدل اطلاعات ارائه نمی شود.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

2. ویژگی:

➤ مطالب ذکر شده در هر مستطیل "موجودیت"، بیانگر ویژگیهای آن موجودیت هستند.

موجودیت	مشتری
ویژگی	نام مشتری شماره مشتری

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

2. ویژگی_ ادامه:

- هر ویژگی به واقعیت ها یا ارزش ها درباره هر موجودیت اشاره دارد.
- برای مثال در یک مدل مفهومی اطلاعات پیگیری سفارش، «نام مشتری» و «شماره مشتری» ویژگی های موجودیت مشتری هستند.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

2. ویژگی_ ادامه:

- تعریف هر ویژگی، شامل شرحی است از اینکه: «چرا آن ویژگی، خصوصیتی از موجودیت مورد نظر است؟» مثلاً ویژگی نشانی مشتری، برای ارسال صورتحساب می باشد.
- در تعریف هر ویژگی، اطلاعاتی به شرح ذیل ارائه می شود:

1. معنی آن ویژگی برای کاربران
2. خصوصیات فنی هر "ویژگی" - به منزله بخشی از پایگاه اطلاعاتی سیستم

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

2. ویژگی_ ادامه:

- قواعد ساخت ویژگی ها عبارتند از:
 - ✓ نام هر ویژگی را فقط یک بار می توان در مدل مفهومی اطلاعات نشان داد؛
 - ✓ باید به همراه هر موجودیت، ویژگیهایی نیز موجود باشد - (مجموعه ای از ویژگیها در هر موجودیت جمع شده باشد)
 - ✓ در مدل مفهومی اطلاعاتی، هیچ مصداق و ارزشی به ویژگیها نسبت داده نمی شود.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

2. ویژگی_ ادامه:

- ویژگی های استخراج شده: علاوه بر ویژگی های معمولی، ویژگی استخراج شده، آن است که ارزشش از ارزش های سایر ویژگی ها استخراج می شود و ذکر آن در مدل مفهومی اطلاعات ضرورت ندارد.
- مثلاً ارزش مقدار محصول برای موجودیت محصول، از افزودن ارزش های مقدار اقلام سفارش برای همه مصدایق اقلام سفارش نشان داده میشود.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

3. رابطه:

- سیستم پیگیری سفارش در یک شرکت، علاوه بر نیاز به آگاهی از وضعیت سفارش ها، مشتریان، و محصولات، به اطلاعاتی درباره **نوع محصولی** که هر مشتری سفارش می دهد، نیاز دارد.
- از این رو مشروح اطلاعات باید مشتمل بر جزئیات **روابط مشتری و سفارش** و همچنین **سفارش و محصول** باشد و همه این روابط باید در مدل مفهومی اطلاعات تعریف شود.
- در مدل، «خطوط» بیانگر روابط هستند و هر **رابطه** («یک به یک» و یا «یک به چند» و یا «چند به چند») بیانگر وجود نوعی ارتباط یا تعامل میان موجودیتهاست.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

3. رابطه_ ادامه:

➤ مثال گزارش ثبت سفارش

گزارش مورخ ۱۳۸۰/۱۰/۵							
شماره صورتحساب	شماره نوبت سفارش	شماره مشتری	نام و نشانی مشتری	جمع هزینه هر بار سفارش	شماره مشخصات محصول	مقدار کل	
						سفارش برگشتی	واحد کالا
۱۵۶۸	۱۲۳۴۲۳۴	۱۲۳	شرکت «تکتاز» صندوق پستی ۴۲ تهران- ایران	۶۰	۴۵۶۷-کاربرگهای کامپیوتری استاندارد	۳	۰
۱۵۶۹	۳۴۵۶۹۰	۱۴۵	شرکت «هگزان» صندوق پستی ۹۷ تهران- ایران	۲۲۵	۴۵۶۷-کاربرگهای کامپیوتری استاندارد	۱۰	۰
۱۵۷۰	۱۲۳۴۵۰۰	۱۲۳	شرکت «تکتاز» صندوق پستی ۴۲ تهران- ایران	۴۷۵	۴۳۹۰-کاربرگهای ویژه	۴	۱
					۲۵۰-نوار چاپ	۵	۰
					۲۵۰-نوار چاپ	۳	۰
					۴۵۶۷-کاربرگهای کامپیوتری استاندارد	۱۵	۰
				۷۶۰			
			جمع کل هزینه				

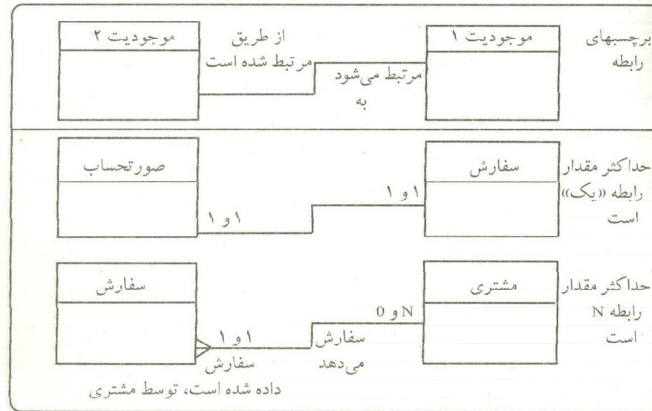
ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

3. رابطه_ ادامه:

➤ مثال: نمودار 4-6 و 4-7 علایم رابطه و مثالها



ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

3. رابطه_ ادامه:

➤ قواعد نمایش و ترسیم روابط عبارتند از:

- ✓ همه رابطه ها باید نامگذاری شوند؛
- ✓ حتی المقدور، خط یک رابطه نباید سایر خطوط را قطع کند؛ در غیر این صورت مدل مفهومی اطلاعات، به دلیل وجود خطوط متقاطع، ناخوانا خواهد شد؛
- ✓ برای هر رابطه باید حداقل و حداکثر مقدار را معین کرد؛
- ✓ هر رابطه باید بخشی از یک مسیر واحد باشد که میان دو موجودیت وجود دارد.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

3. رابطه_ ادامه:

- هر **مسیر**، مجموعه ای است از یک یا چند رابطه که میان دو موجودیت قابل ترسیم است.
- برای مثال در نمودار 3-4 دو مسیر میان **مشتری و محموله** وجود دارد:
- **نخستین مسیر**، **مشتری - محموله** است که در بردارنده اطلاعات مربوط به "مشتریان دریافت کننده محموله ها" و "محموله های ارسالی برای مشتریان" است. **مسیر دوم**، ترکیبی از روابطی است که همان اطلاعات را ارائه می کنند.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

3. رابطه_ ادامه:

- به این ترتیب که ابتدا رابطه **مشتری - سفارش** نشان می دهد که هر مشتری می تواند سفارشهای متعددی بدهد.
- سپس موجودیت تقاطعی **سفارش - محصول** (اقلام سفارشی) نشان می دهد که هر سفارش می تواند اقدام چندی را در برداشته باشد.
- سرانجام رابطه **سفارش - اقلام - محموله** نشان می دهد که هر قلم سفارش، در یک محموله ارسال خواهد شد؛ بنابراین، مسیر دوم نیز بیانگر آن است که هر مشتری می تواند محموله های متعددی دریافت دارد. زیرا میتواند سفارشهای متعددی بدهد و هر سفارش نیز ممکن است شامل یک یا چند محموله از اقلام سفارش باشد.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

4. نشانگر:

- کشیدن خط در زیر یک ویژگی، به وجود یک نشانگر دلالت دارد.
- هر نشانگر مشتمل بر یک یا مجموعه ای از ویژگی هاست که ارزش منحصر به فردی برای «هر مصداق از یک موجودیت» در نظر میگیرد.
- هر موجودیت حداقل به یک نشانگر منحصر به فرد نیاز دارد؛ به طوری که بتوان هر مصداق از آن موجودیت را -بدون این که با مصداق دیگری اشتباه گرفته شود- با عطف به ویژگی هایی از آن نشانگر، معین کرد.

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

4. نشانگر_ ادامه:

- هنگامی که یک ویژگی -به تنهایی- نتواند نشانگری منحصر به فرد ایجاد کند، باید نشانگری مرکب از تلفیق ارزشهای چندین ویژگی ایجاد کرد. (مانند تلفیق تاریخ-محوه و شماره-محموله برای یک موجودیت محموله)
- اگر هر موجودیت بیش از یک نشانگر داشته باشد، به منظور مشخص کردن هر نشانگر ممکن، از یک شماره استفاده می شود. (مانند <1> و <2>)
- نشانگرها نیز مانند ویژگی ها تعریف و نامگذاری می شوند. تعاریف ارائه شده برای نشانگرها نیز، در ذخیره طراحی نگهداری می شود.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

4. نشانگر_ ادامه:

➤ قواعد ساختن نشانگر به شرح زیر میباشند:

1. نام هر نشانگر را فقط یک بار می توان در مدل اطلاعات به کار برد.
2. هر نشانگر باید همواره همراه یک موجودیت باشد.
3. در مدل مفهومی اطلاعات، هیچ ارزشی به یک نشانگر منسوب نمیشود.
4. یک نشانگر به هر مصداق از یک موجودیت، ارزش منحصر به فردی نسبت می دهد.

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

5. نقش:

➤ ساخته «رابطه»، بر همراهی انواع مختلف موجودیتها دلالت دارد (مثلاً موجودیت مشتری همراه موجودیت سفارش است).

➤ اما ساخته «نقش»، بر همراهی موجودیتهای مشابه دلالت دارد (مثلاً موجودیت مشتری همراه موجودیتهای خریدار جزء و عمده است).

➤ کاربران معمولاً موجودیتها را با توجه به «نقش» های خاص آنها در نظر میگیرند (مثلاً مدیر فروشگاه خرده فروشی با مشتریان با خرید جزء سروکار دارد و نه خرید عمده).

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

ساخته های طراحی ساختار اطلاعات_ ادامه:

5. نقش_ ادامه:

➤ مثلی که دو یا چند موجودیت را به هم وصل میکند، بیانگر یک «نقش» است. نقش ها طبقات یا انواع یک موجودیت کلی را معرفی میکنند (مانند مشتری)

➤ قواعد نمایش (یا ساختن) «نقش» عبارتند از:

1. هر «نقش» باید یک تبیین کننده نقش و یک «نشانه» داشته باشد و حداقل و حداکثر مقدار رابطه آن مشخص باشد؛
2. هر «نقش» یک موجودیت، باید حداقل دارای یک ویژگی یا رابطه متمایز (غیر مشترک) با سایر نقشهای آن موجودیت باشد؛

جزوه آموزشی
سیستم های اطلاعات مدیریت

قواعد مدلسازی اطلاعات:

موجودیت	<ol style="list-style-type: none"> 1. نام هر موجودیت فقط یک بار می تواند در یک مدل مفهومی اطلاعات ظاهر شود. 2. برای هر موجودیت باید یک نشانگر منحصر به فرد در نظر گرفته شود. 3. در مدل مفهومی اطلاعات هیچ یک از مصادیق موجودیتها آورده نمی شود.
ویژگی	<ol style="list-style-type: none"> 1. نام هر ویژگی فقط یک بار می تواند در مدل مفهومی اطلاعات آورده شود. 2. ویژگی باید در یک موجودیت جای داده شود. 3. هیچ یک از ارزشهای موجودیتها در مدل مفهومی اطلاعات آورده نمی شود.
موجودیت تقاطعی	<ol style="list-style-type: none"> 1. نام هر موجودیت تقاطعی فقط یک بار می تواند در مدل مفهومی اطلاعات پدیدار شود. 2. هر موجودیت تقاطعی باید نشانگر منحصر به فردی داشته باشد. 3. هیچ یک از مصادیق موجودیت تقاطعی در مدل مفهومی اطلاعات آورده نمی شود.
رابطه	<ol style="list-style-type: none"> 1. همه رابطه ها باید نامگذاری شوند. 2. یک خط رابطه، حتی الامکان باید خط رابطه دیگر را قطع کند. 3. برای هر رابطه باید حداقل و حداکثر مقدار معین شود. 4. هر رابطه باید بخشی از یک مسیر واحد میان دو موجودیت باشد.
نشانگر	<ol style="list-style-type: none"> 1. نام هر نشانگر فقط یک بار می تواند در مدل مفهومی اطلاعات ذکر شود. 2. هر نشانگر باید در یک موجودیت جای داده شود. 3. هیچ ارزشی از نشانگر در مدل مفهومی اطلاعات آورده نمی شود. 4. هر نشانگر ارزشی منحصر به فرد برای هر مصادیق از موجودیت دارد.
نقش	<ol style="list-style-type: none"> 1. هر نقش باید یک تبیین کننده نقش، یک نشانگر و یک حداقل و حداکثر مقدار داشته باشد. 2. هر نقش یک موجودیت باید حداقل دارای یک ویژگی یا رابطه باشد که سایر نقشهای موجودیت فاقد آن باشند.

ساختن مدل مفهومی اطلاعات:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

➤ برای ساختن مدل مفهومی اطلاعات نیز از روش مشابهی استفاده می شود. **مراحلی** که برای ساختن مدل مفهومی اطلاعات یک سیستم طی می شوند، عبارتند از:

1- ساختن یک مدل مفهومی اطلاعات سطح بالا: به طوری که نحوه مرتبط شدن اطلاعات سیستم به **سایر اطلاعات** در سازمان را نشان دهد و مدل مفهومی اطلاعات را در قالب **چند خرده سیستم** تفکیک کند.

ساختن مدل مفهومی اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

2- ساختن مدل مفهومی اطلاعات برای هر خرده سیستم:

طی اقدامات زیر:

- ✓ شناسایی و تعریف **گروه های کلی** موجودیت و روابط میان آنها؛
- ✓ **تعیین اعتبار** موجودیتها، نشانگرها، روابط، و وابستگیها؛
- ✓ **قرار دادن ویژگیها** (یا گروه ویژگیها) در موجودیتها؛
- ✓ **تعیین اعتبار** ویژگیهای مدل مفهومی اطلاعات؛

ساختن مدل مفهومی اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت

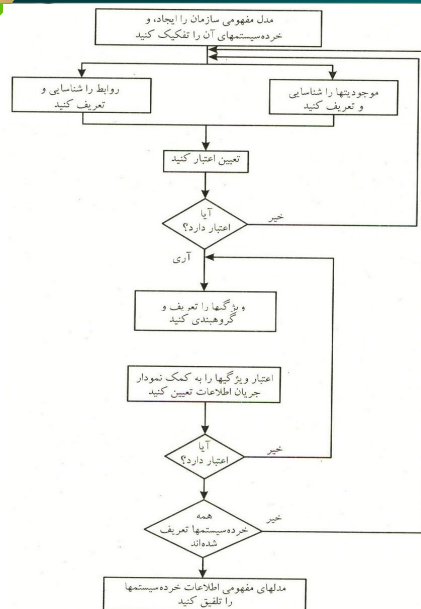
3- تلفیق مدل های مفهومی اطلاعات خرده سیستم ها در مدل مفهومی اطلاعات سیستم:

- ✓ هنگامی که ساخت مدل کامل شد، چیزهایی نظیر **مدل مفهومی اطلاعات، ذخیره طراحی** (شامل نام و تعریف هر شیء در مدل مفهومی اطلاعات)، و **فهرستی از مفروضات** به کار رفته برای ساختن مدل مفهومی اطلاعات قابل ارائه خواهند بود.
- ✓ برای ساختن مدل، بهتر است از **موجودیت مرکزی** شروع کنیم و از **دستورالعملها** استفاده شود.

ساختن مدل مفهومی اطلاعات_ ادامه:

جزوه آموزشی

سیستم های اطلاعات مدیریت



نمودار:
رویه مدل سازی اطلاعات