



دانشگاه جامع علمی کاربردی

مفاهیم پایگاه داده ها

DataBase Concepts

مدرس: یکماز

منبع



عنوان منبع: ❏

مفاهیم بنیادی پایگاه داده ها

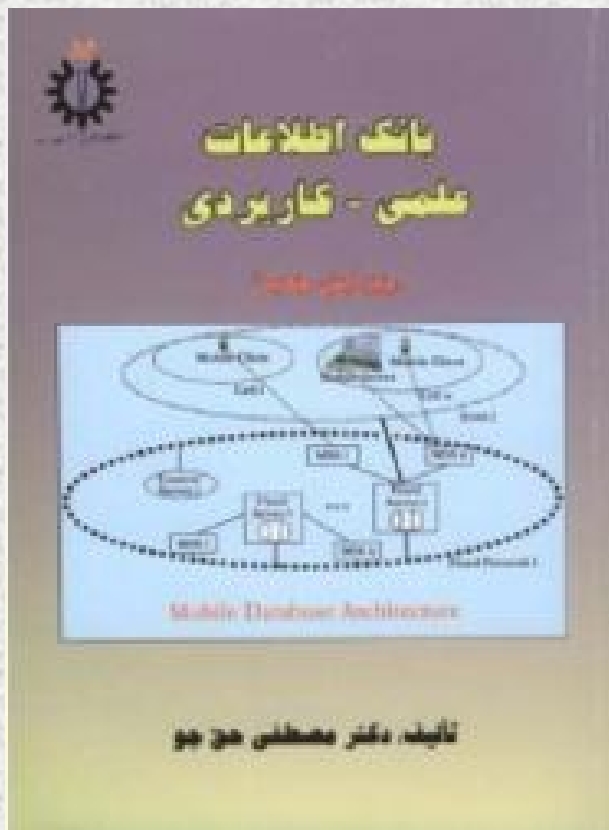
تالیف: ❏

سید محمد تقی روحانی رانکوهی

انتشارات: ❏

جلوه

منبع



عنوان منبع: 

بانک اطلاعات علمی – کاربردی
جلد اول

تألیف: 

دکتر مصطفی حق جو

انتشارات: 

دانشگاه علم و صنعت ایران

سرفصل آموزشی

- ❑ مقدمه ای بر پایگاه داده
- ❑ مدل سازی معنایی داده ها
- ❑ مفاهیم اساسی مدل رابطه ای
- ❑ طراحی پایگاه داده رابطه ای
- ❑ جبر رابطه ای
- ❑ آشنایی با یک زبان رابطه ای (SQL)

بارم بندی

- پایان ترم: ۱۵ نمره
- تمرینات و فعالیت عملی: ۵ نمره
- حضور در کلاس: ۲ نمره

فصل اول : مقدمه

مقدمه

■ هر سیستم نرم افزاری از مجموعه ای از داده های ذخیره شده

استفاده می کند

■ تقسیم بندی کلی سیستم های نرم افزاری:

■ بنیادی : OS

■ نیمه بنیادی : DBMS ، DMS

■ کاربردی : Application

■ ابزاری : Tools

تقسیم بندی داده های ذخیره شده

■ تقسیم بندی کلی :

■ ساخت یافته (*Structured*): قالبی از پیش تعریف شده دارند

■ نیمه ساخت یافته (*Semi Structured*)

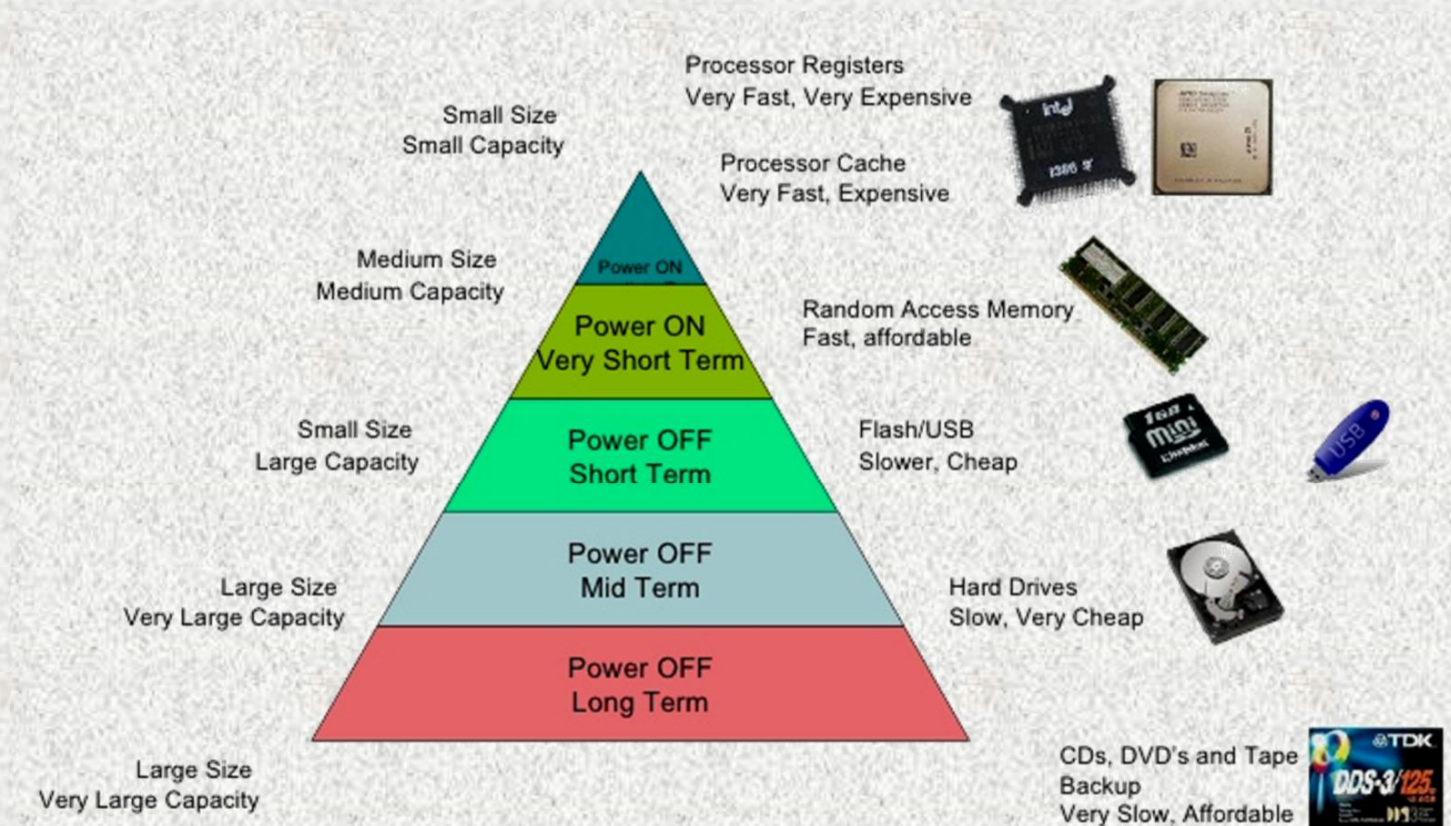
■ غیر ساخت یافته (*Non-Structured*)

■ دسته بندی دیگر

■ ذخیره شده در فایل ها

■ ذخیره شده در یک سلسله مراتب حافظه (*Storage Hierarchy*)

سلسله مراتب رسانه های ذخیره سازی

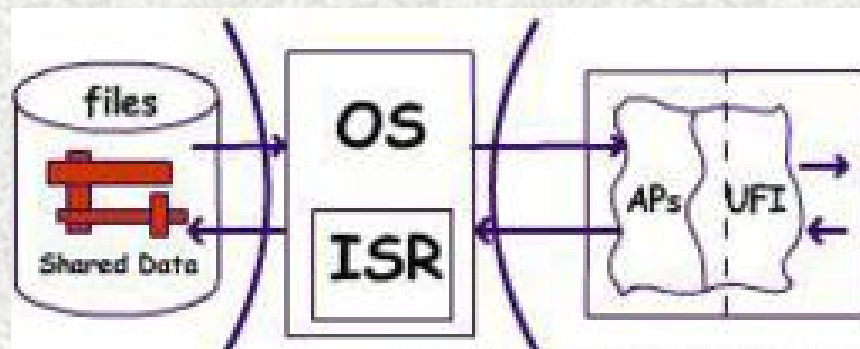


ذخیره و بازیابی اطلاعات

■ داده های ذخیره شده در فایل ها:

■ مجموعه ای از فایل های فیزیکی که روی دستگاهی ذخیره شده اند

■ محیط فیزیکی ذخیره و بازیابی اطلاعات



ISR (Information Storage and Retrieval) ■

AP (Application programs) ■

UFI (User Friendly Interface) ■

نسل های مختلف سیستم های مدیریت داده ها

■ راهکار فایلی (*Filing Approach*)

■ سیستم فایلی (*FS-File System*)

■ سیستم مدیریت داده (*DMS-Data Management System*)

■ راهکار پایگاه داده ای (*Database Approach*)

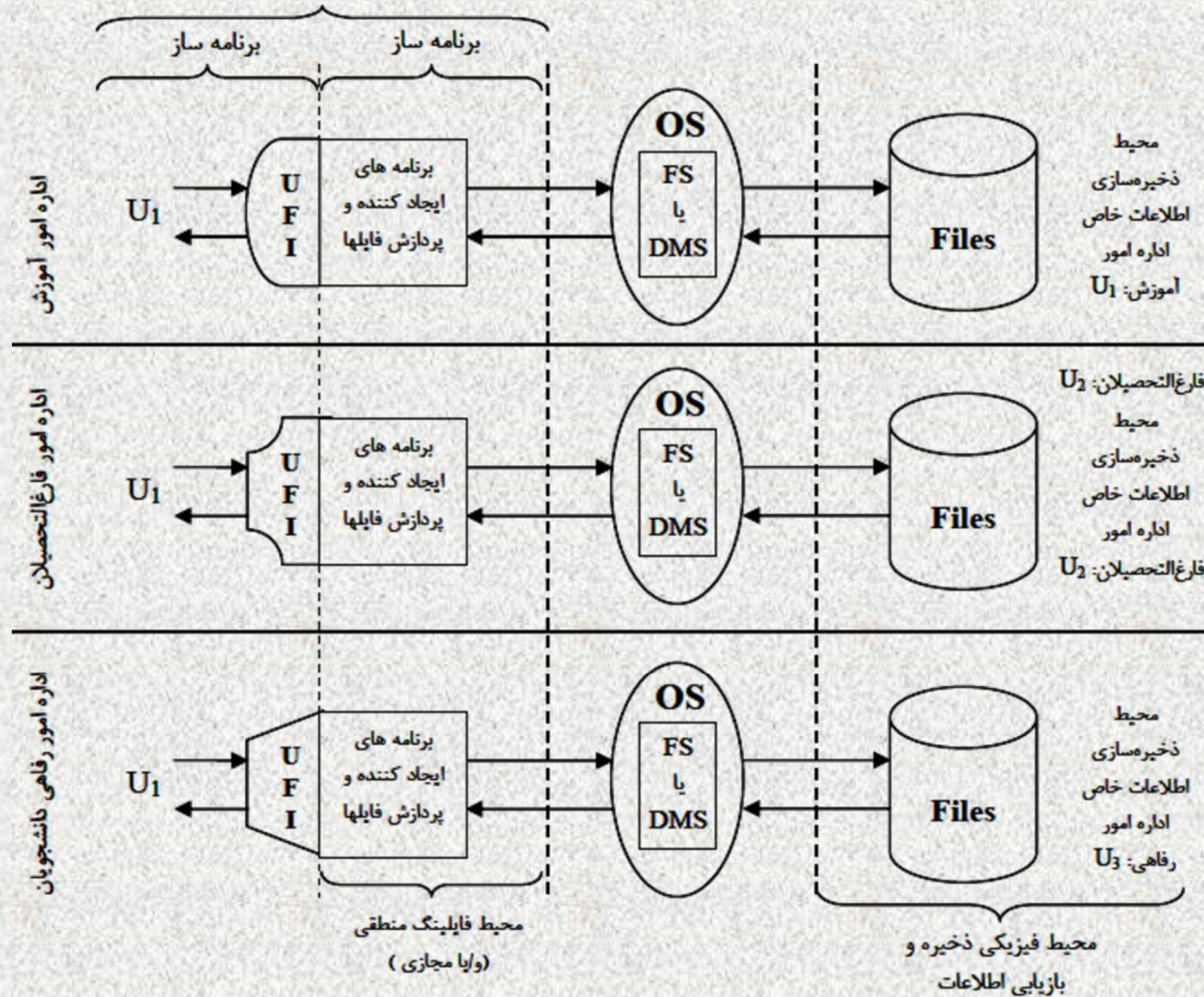
■ سیستم مدیریت پایگاه داده ها (*DBMS*)

نسل های سیستم مدیریت داده

■ راهکار فایلی (*File Systems*)

■ در این روش هر یک از زیر محیط های عملیاتی به طور مستقل مطالعه می شود و برای هر زیر مجموعه یک سیستم خاص همان زیر محیط طراحی و تولید می شود، به گونه ای که فقط پاسخگوی همان زیر محیط است.

نمایش ساده شده مشی فایلی



مشکلات راهکار فایلی

- عدم وجود محیط مجتمع ذخیره اطلاعات و عدم وجود سیستم یکپارچه
- عدم وجود سیستم کنترل متمرکز روی کل داده های سازمان
- تکرار در ذخیره سازی اطلاعات
- خطر بروز پدیده نا مطلوب ناسازگاری داده ها
- مصرف نا بهینه ی امکانات سخت افزاری و نرم افزاری ، حجم زیاد برنامه سازی ،
- استفاده ی نا بهینه از مهارت و وقت تیم های برنامه سازی
- دشواری در گسترش سیستم های کاربردی و ایجاد کاربرد های جدید
- وابسته بودن برنامه های کاربردی به محیط ذخیره سازی داده ها

نسل های سیستم مدیریت داده

■ راهکار پایگاه داده ای (*Database Approach*)

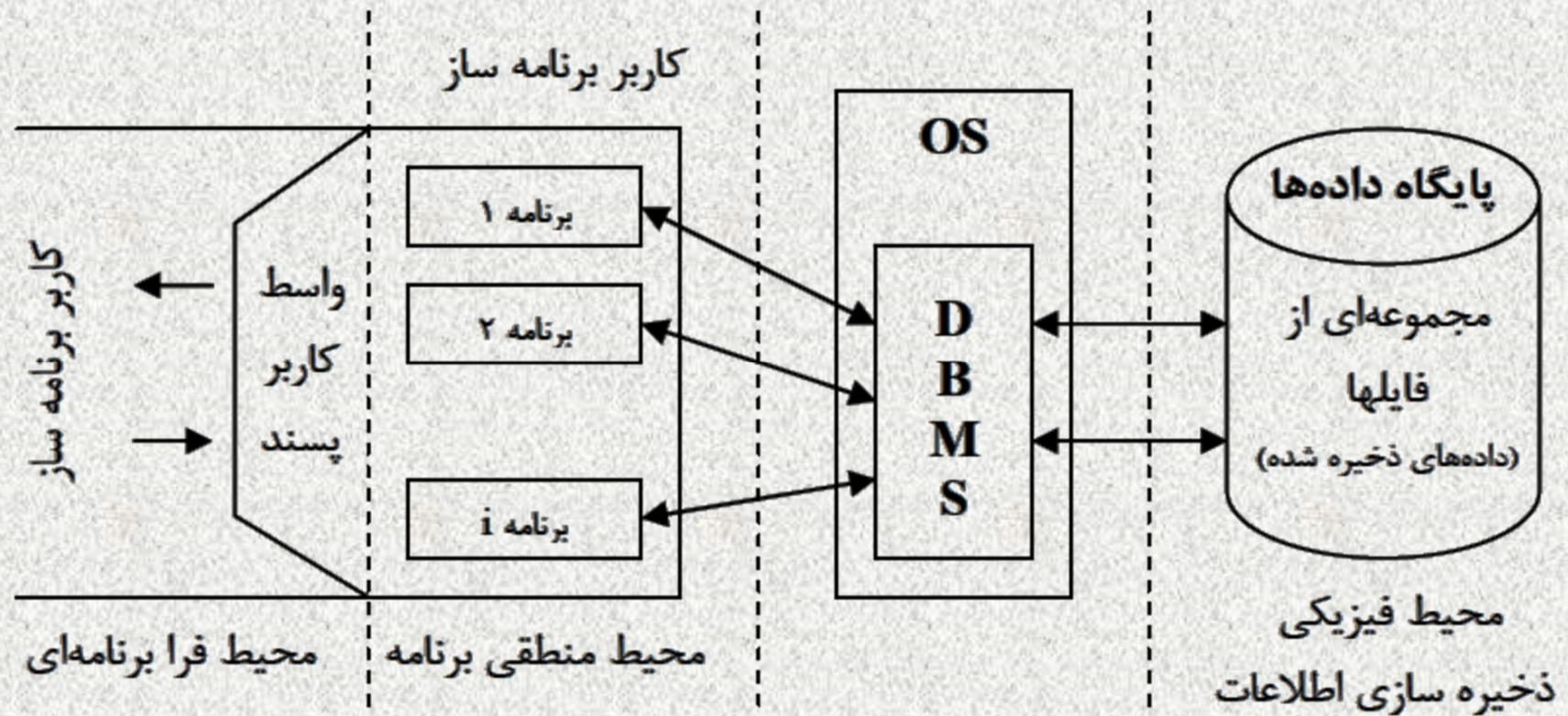
■ در این روش یک تیم واحد طراحی و پیا ده سازی به سرپرستی یک متخصص (*DBA*)، مجموعه نیازهای اطلاعاتی کل محیط عملیاتی مورد نظر مدیریت کل سازمان را بررسی می کند و با توجه به نیازهای اطلاعاتی تمام کاربران محیط و ضمن استفاده از نرم افزار (*DBMS*) محیط واحد و مجتمع ذخیره سازی اطلاعات ایجاد می شود

■ در این روش هر کاربر، دید خاص خود را نسبت به داده های ذخیره شده در بانک دارد. دید کاربران مختلف از یکدیگر متفاوت و حتی گاه با هم متضاد است.

تعریف پایگاه داده

■ مجموعه ای است از داده های ذخیره شده، پایا(مانا)، به هم مرتبط، مجتمع، حتی الامکان فاقد افزونگی، دارای معماری خاص، مبتنی بر یک مدل داده ای تحت مدیریت یک سیستم کنترل متمرکز، برای استفاده یک یا چند کاربر به طور اشتراکی و همزمان

نمایش ساده راهکار پایگاه داده ای



مشخصه های راهکار پایگاه داده ای

- داده های مجتمع
- عدم وابستگی برنامه های کاربردی به داده ها و فایلها
- تعدد شیوه های دستیابی به داده ها
- عدم وجود ناسازگاری در داده ها
- اشتراکی بودن داده ها
- امکان ترمیم داده ها
- امکان ترمیم داده ها و زمان تولید سیستم ها
- امکان اعمال ضوابط دقیق ایمنی

انواع مختلف DBMS

- سلسله مراتبی (HDBMS)
- شبکه ای (NDBMS)
- رابطه ای (RDBMS)
- شی گرا (OODBMS)
- شی گرای رابطه ای (ORDBMS)

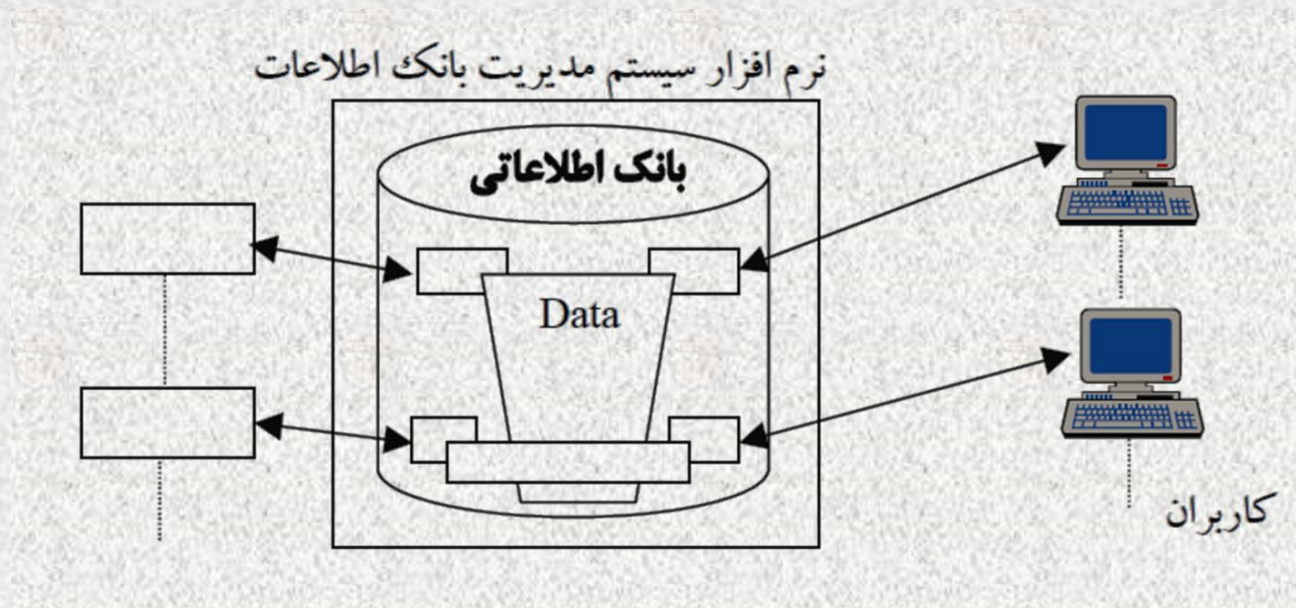
عناصر اصلی تشکیل دهنده محیط پایگاه داده

■ سخت افزار

■ نرم افزار

■ کاربر

■ داده



سخت افزار

■ سخت افزار ذخیره سازی

- رسانه ذخیره سازی: رسانه های ذخیره سازی، دیسکهای سریع با ظرفیت بالا

■ سخت افزار پردازشی

- کامپیوتر یا ماشین، ماشین
- های بانک اطلاعاتی (DBM)

■ سخت افزار ارتباطی

- برقراری ارتباط بین کامپیوتر و دستگاههای جانبی ، بین دو کامپیوتر یا بیشتر

نرم افزار

■ نرم افزار کاربردی

- نرم افزاری که کاربر برای کار با سیستم بانک اطلاعاتی استفاده می کند

■ نرم افزار سیستمی

- بین بانک اطلاعاتی فیزیکی که داده ها بصورت فیزیکی در آن ذخیره شده و کاربران سیستم، لایه ای از نرم افزار قرار دارد
- سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی نرم افزاری است که به کاربر امکان می دهد پایگاه داده را از دید خود را تعریف کنند و به پایگاه خود دستیابی داشته باشند، با پایگاه خود کار کنند و روی آن کنترل داشته باشند

کاربران

■ کاربران با نقش مدیریتی (*DBA*)

■ کاربران با نقش استفاده کننده

■ کاربران تولید کننده سیستم (برنامه نویسان کاربردی)

■ مسئول نوشتن برنامه های کاربردی بانک اطلاعاتی به زبان سطح بالا یا زبانهای

نسل چهارم (*4GL*) هستند.

■ استفاده کنندگان نهایی سیستم

داده

- منظور داده هایی است که در مورد انواع موجودیت های محیط عملیاتی و ارتباط بین آنها می باشند که اصطلاحاً به آنها داده های عملیاتی و یا داده های پایا گفته می شود
- داده های ذخیره شدنی در پایگاه داده ها ابتدا باید در بالاترین سطح انتزاع مدلسازی معنایی شوند.

فصل دوم: مدل سازی معنایی داده ها

مدلسازی معنایی داده ها

- داده های ذخیره شدنی در پایگاه داده ها ابتدا باید در بالاترین سطح انتزاع مدلسازی معنایی شوند.
- مدلسازی معنایی داده ها یعنی ارایه ی مدلی از محیط عملیاتی با توجه به معنای داده ها، به کمک مفاهیمی مستقل از جنبه هایی مربوط به نمایش منطقی و نمایش فیزیکی داده ها.
- به مدلسازی معنایی گاهی گاه طراحی ادراکی یا مفهومی (Conceptual design) گفته می شود.

مدلسازی معنایی داده ها

- به طور کلی می توان انواع مدل های داده ای را بصورت زیر نام برد:
- مدل های مبتنی بر اشیاء (*Object based Logical Models*)
 - داده ها بصورت مجموعه ای از موجودیت ها که نمایش اشیاء در دنیای واقعی می باشند دیده می شوند. از جمله این مدل ها مدل داده ای *E/R* و مدل شیء گرایی را می توان نام برد.
- مدل های مبتنی بر رکورد (*Record based Logical Models*)
 - داده ها در قالب رکوردهای ثابت و یا با طول متغیر دیده می شوند

مدلسازی با روش ER

■ در روش Entity Relationship سه مفهوم معنایی وجود دارد و معنای داده های هر محیطی به کمک همین سه مفهوم نمایش داده می شود که عبارتند از:

■ موجودیت

■ صفت

■ نوع ارتباط

موجودیت (Entity)

- عبارتست از مفهوم کلی "شی"، "چیز"، "پدیده" و بطور کلی هر آن چه که می خواهیم در موردش "اطلاع" داشته باشیم و شناخت خود را در موردش افزایش دهیم، اعم از اینکه وجود فیزیکی یا ذهنی داشته باشد.
- هر نوع موجودیت از نظر کاربر نام و معنای مشخصی دارد.
- به عبارت ساده چیزی است که بصورت **متمايز** قابل شناسایی باشد
- نکته: هر نوع موجودیت **نمونه** ها (*instance*) یا مصادیق در خور جهان واقع دارد.

موجودیت (*Entity*)

- باید سه ضابطه ی زیر را در تشخیص موجودیت ها در نظر بگیریم:
- یک نوع موجودیت از یک محیط، معمولاً نمونه هایی (بیش از یک نمونه) متمایز از یکدیگر دارد.
- یک نوع موجودیت معمولاً بیش از یک صفت دارد و کاربر به مجموعه ای از اطلاعات در مورد آن نیاز دارد.
- معمولاً حالت کنشگری (فاعلیت) یا کنش پذیری (مفعولیت) دارد

موجودیت (*Entity*)

■ موجودیت به دو دسته تقسیم می شود:

■ **موجودیت قوی یا مستقل (*Strong*):** وجودش وابسته به موجودیت دیگری نیست.
مثل موجودیت دانشجو و موجودیت

■ **موجودیت ضعیف یا وابسته (*Weak*):** وجودش وابسته به موجودیت دیگر است.
مثل موجودیت اعضاء خانواده کارمند و یا موجودیت آثار منتشره استاد



موجودیت قوی



موجودیت ضعیف

صفت (Attribute)

■ صفت در واقع خصیصه یا ویژگی یک نوع موجودیت است و هر نوع موجودیت مجموعه ای از صفات دارد که حالت یا وضعیت آن را توصیف می کند.

■ هر صفت از نظر کاربر یک نام ، یک نوع و یک معنای مشخص دارد

■ یک فقره اطلاعات عبارت است از نام یک صفت و یک مقدار مطلوب منتسب به آن

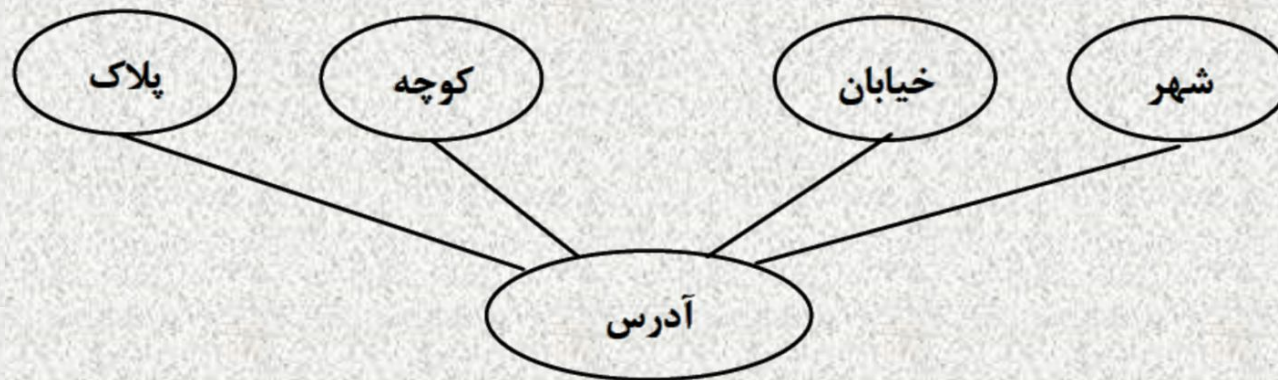


صفت (Attribute)

■ صفت ساده و مرکب

■ **صفت ساده:** صفتی که مقدار آن از لحاظ معنایی ساده یا اتمیک یا تجزیه نشدنی باشد.

■ **صفت مرکب:** صفتی که از چندین صفت ساده تشکیل شده باشد، به صورتی که تجزیه شدنی باشد و اجزای حاصل از تجزیه، خود صفات ساده باشند. مثل آدرس



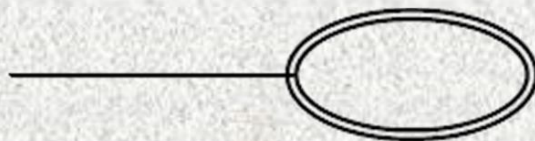
صفت (Attribute)

■ صفت تک مقداری یا چند مقداری

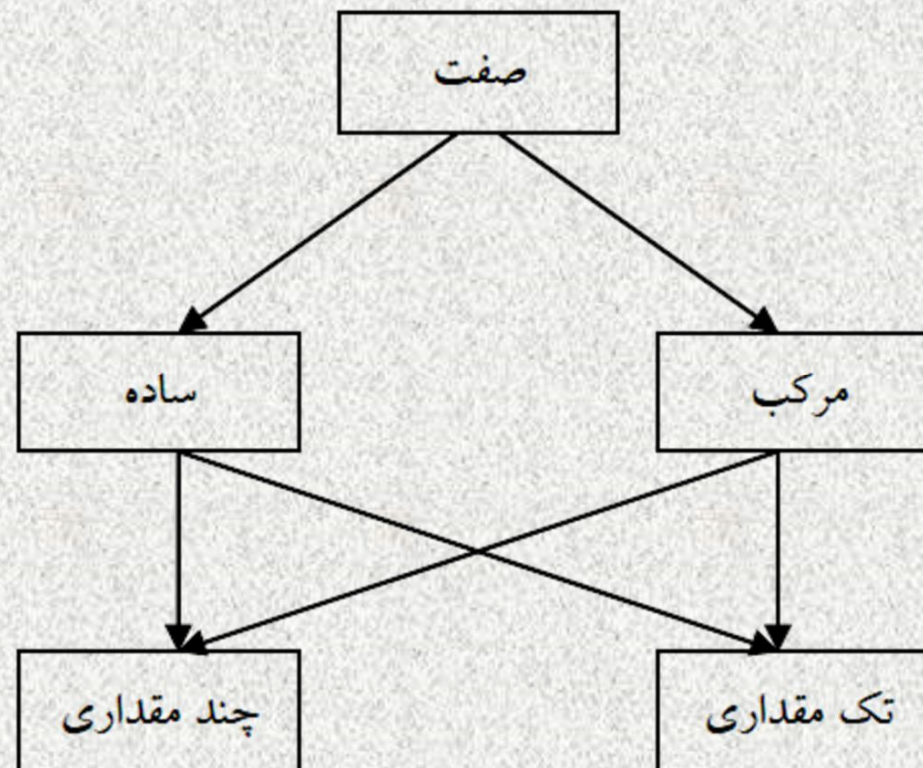
■ هر صفت ساده یا مرکب می تواند تک مقداری یا چند مقداری باشد

■ صفت تک مقداری: صفتی که برای نمونه ای از یک موجودیت می تواند حداکثر یک مقدار داشته باشد

■ صفت چند مقداری صفتی که برای حداقل یک نمونه از موجودیت بیش از یک مقدار را می تواند بگیرد. به عنوان مثال شماره ی دانشجویی صفت تک مقداری است ولی صفت مدرک تحصیلی استاد صفت چند مقداری است، چون هر استاد چندین مدرک تحصیلی می تواند داشته باشد.



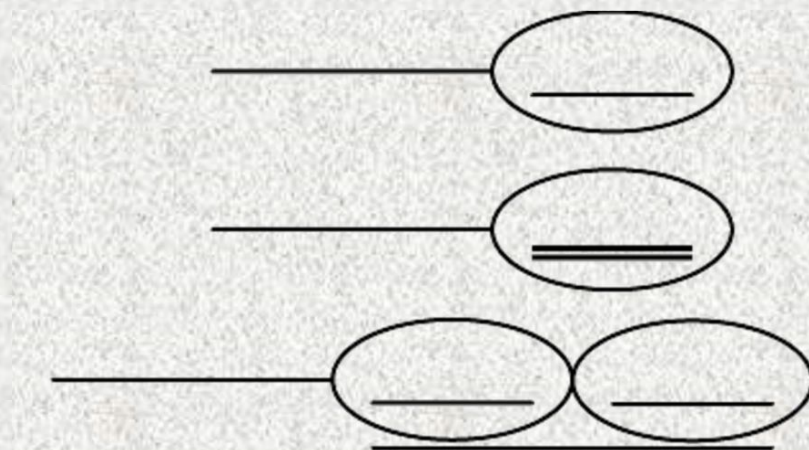
صفت (Attribute)



صفت (Attribute)

- **صفت شناسه:** صفتی است که یکتایی مقدار داشته باشد یعنی در هیچ دو نمونه از یک موجودیت مقدارش یکسان نباشد و آن صفت وجه تمایز ما بین موجودیت ها باشد. حداقل امکان طول مقادیرش کوتاه باشد.
- **صفت هیچ مقدار (Null value) پذیر:** یعنی اینکه صفت می تواند مقدار ناشناخته ای داشته باشد. یعنی اینکه می توان مقدار صفت را مشخص نکرد.
- **به عنوان مثال شماره تلفن دانشجو هیچ مقدار پذیر است ولی نام دانشجو هیچ مقدار پذیر نیست**

صفت (Attribute)



صفت شناسه اول

صفت شناسه دوم (در صورت وجود)

صفت شناسه مرکب (دو صفتی)

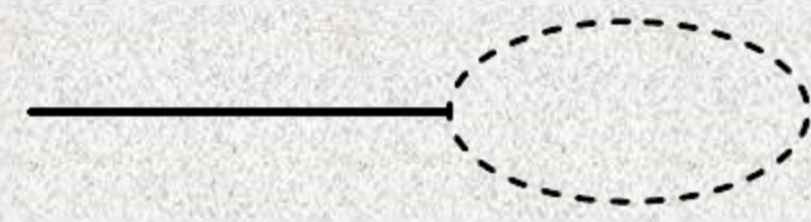
صفت (Attribute)

■ **صفت مشتق (Derived):** صفتی است که در پایگاه داده ذخیره شده

نباشد، بلکه بتوان مقدار آن را از سایر صفات محاسبه کرد

■ به عنوان مثال سن برای دانشجو صفت مشتق می باشد چون در پایگاه داده ذخیره

نمی شود و می توانیم مقدار آن را از طریق تاریخ تولد محاسبه کنیم.



صفت (Attribute)

■ با توجه به آنچه که گفته شده هر صفت جنبه های زیر را خواهد داشت:

■ نام

■ معنا

■ دامنه مقادیر

■ نوع مقدار

■ واحد مقدار

■ یک یا چند محدودیت ناظر به صفت

■ طول مقدار

■ کد نمایش مقدار

ارتباط (*Relationship*)

- معمولاً ما بین موجودیت ها ارتباطاتی وجود دارد نوع ارتباط عبارت است از تعامل ما بین بیش از یک نوع موجودیت و ماهیت آن نوعی بستگی بین انواع موجودیت ها
- هر نوع ارتباط یک معنای مشخص دارد و با یک نام بیان می شود
- همچنین می توان گفت نوع ارتباط عملی است که بین انواع موجودیت های جاری بوده، است و یا خواهد بود

ارتباط (Relationship)

■ به عنوان مثال در جملات زیر افعال بیان کننده ی ارتباط ما بین موجودیت ها می باشد:

■ دانشجو درس را **انتخاب** می کند.

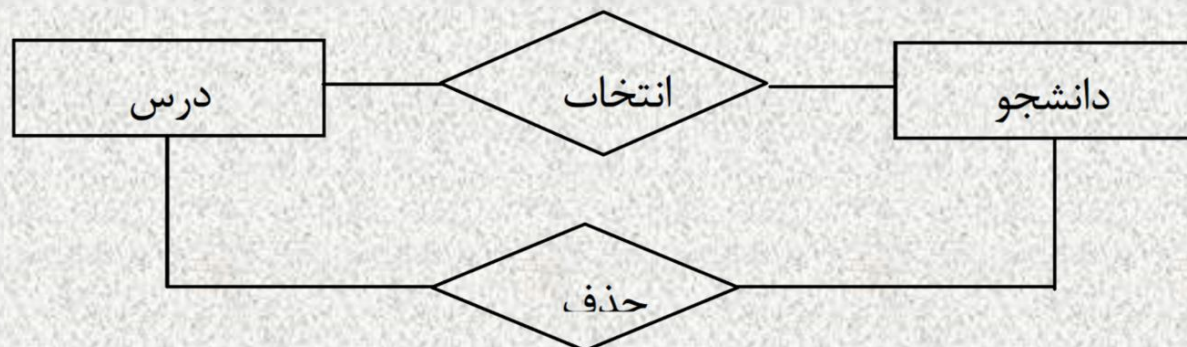
■ استاد درس را **تدریس** می کند.

ارتباط (Relationship)

■ ما بین دو موجودیت ممکن است بیش از یک ارتباط باشد

■ به عنوان مثال دانشجو درس را انتخاب و حذف می کند. انتخاب و حذف کردن دو ارتباط ما بین دانشجو و درس ما باشد علاوه بر این ارتباطات دیگری هم می تواند وجود داشته باشد.

■ نمودار ER: نموداری است که در آن سه مفهوم اساسی مدل ER، یعنی نوع موجودیت، صفت و نوع ارتباط نمایش داده می شوند



خصوصیات نوع ارتباط

■ خصوصیت کلی

- هر ارتباط یک نام دارد.
- هر ارتباط یک معنای مشخص و متفاوت با هر ارتباط دیگر دارد.
- هر ارتباط نمونه هایی دارد.

■ وضعیت مشارکت در ارتباط

- مشارکت یک نوع موجودیت و یک نوع ارتباط ممکن است الزامی یا اختیاری باشد
- مشارکت را الزامی گوئیم اگر تمام نمونه های آن موجودیت در آن نوع ارتباط شرکت کنند، در غیر این صورت مشارکت اختیاری خواهد بود.

خصوصیات نوع ارتباط

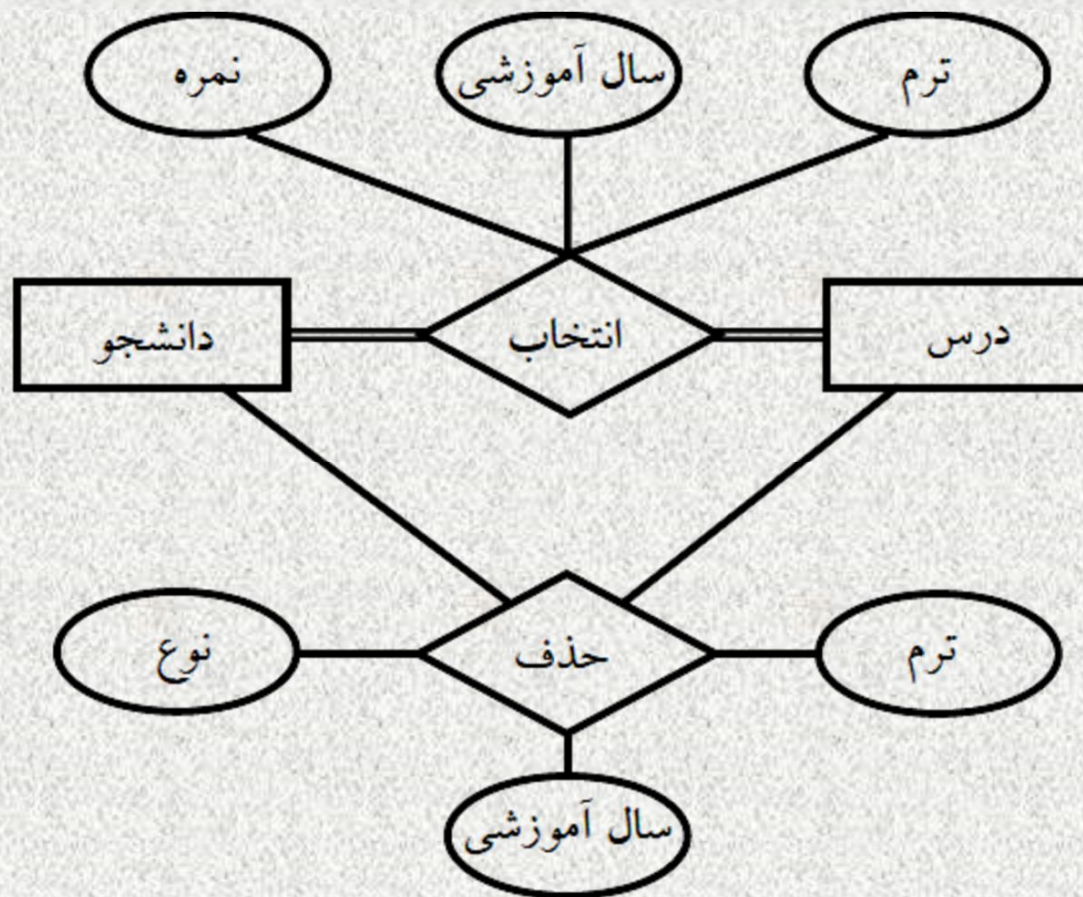
■ وضعیت مشارکت در ارتباط



صفت ارتباط

- در حالت کلی می توان گفت ارتباط خود نوعی موجودیت می باشد چون لازمه ی وجود ارتباط وجود حداقل یک موجودیت می باشد پس منطقاً می توان ارتباط را نوعی موجودیت ضعیف در نظر گرفت
- نکته: چون ارتباط خود نوعی موجودیت می باشد بنابراین می تواند شامل صفت یا صفاتی باشد گاهی به صفت ارتباط صفت توصیفی (*Descriptive Attribute*) می گویند.

صفت ارتباط



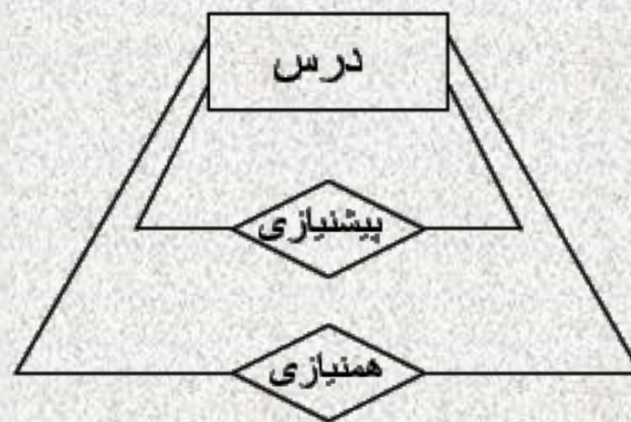
درجه ارتباط

■ تعداد موجودیتهای شرکت کننده در ارتباط را درجه ی ارتباط گویند.

درجه		تعداد شرکت کنندگان
فارسی	لاتین	
یگانی	unary	۱
دو گانی	binary	۲
سه گانی	ternary	۳
⋮	⋮	⋮
چند گانی	n-ary	N

درجه ارتباط

■ در ارتباط درجه ۱ ارتباط یک موجودیت با خودش نشان داده می شود
یعنی در حقیقت نحوه ی ارتباط یک نمونه از موجودیت با نمونه های دیگر
از همان موجودیت بررسی می شود. به این گونه ارتباطات ارتباط با خود
یا بازگشتی می گویند. در مثال زیر یک نمونه ارتباط با خود را می بینیم.



درجه ارتباط

