

به نام آنکه جان را فکرت آموخت



بخش دوم: مدل سازی معنایی داده‌ها

مرتضی امینی

نیمسال دوم ۹۲-۹۳

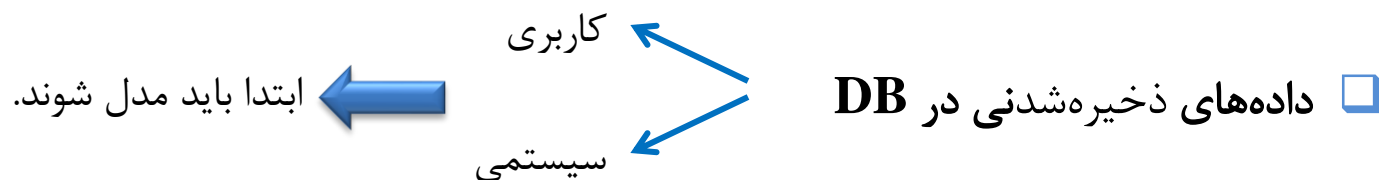
(محتویات اسلایدها برگرفته از یادداشت‌های کلاسی استاد محمدتقی روحانی رانکوهی است.)



مدل‌سازی معنایی داده‌ها (Semantic Data Modeling)

بخش دوم: مدل‌سازی معنایی داده‌ها

۲

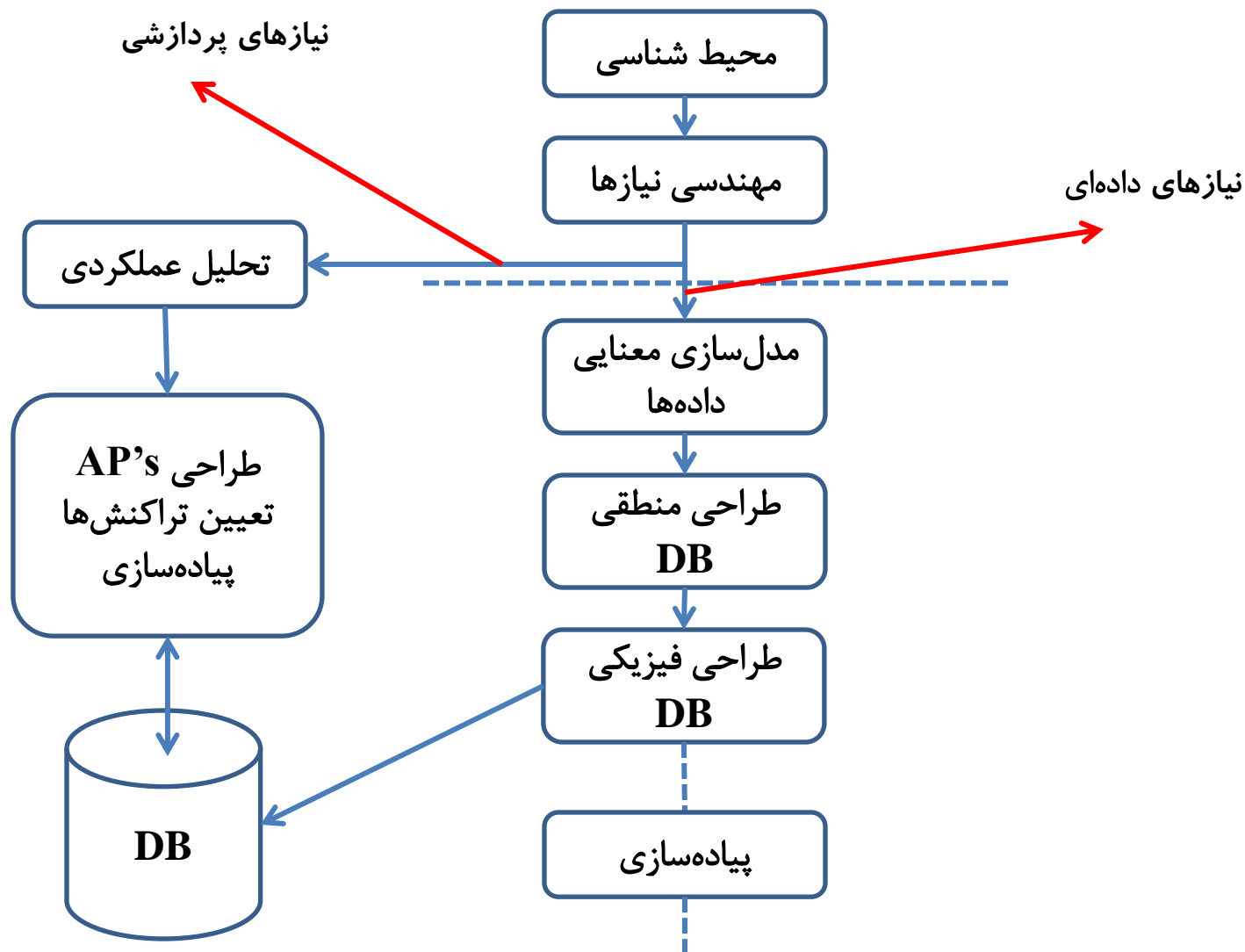


داده‌های کاربری

- موسوم‌اند به داده‌های عملیاتی
- پایا هستند: بعد از اجرای برنامه کاربر کماکان در سیستم ماندگارند [حسب تعریف]
- لزوماً همان داده‌های I/O نیستند. هر داده موجود در پایگاه داده لزوماً داده ورودی نیست و هر داده خروجی از پایگاه داده لزوماً در پایگاه داده ذخیره‌شده نیست (مانند داده‌های محاسبه‌شده از داده‌های موجود-میانگین نمرات)

داده‌های سیستمی

- سیستم تولید می‌کند برای انجام وظایفش

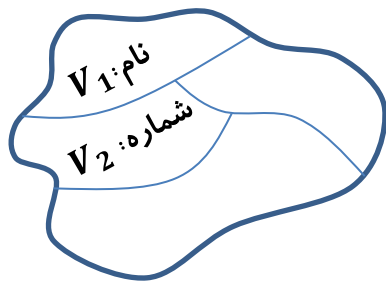




□ مدل سازی معنایی داده‌ها:

□ ارائه یک مدل کلی (در بالاترین سطح انتزاع) از داده‌های محیط با استفاده از مفاهیم انتزاعی و براساس معنایی که کاربر برای داده‌ها قائل است.

□ مفهوم انتزاعی: مفهومی است فراتر از سطح نمایش منطقی و طبعاً فراتر از سطح پیاده‌سازی



برای درک مفهوم انتزاع:



در سطح انتزاعی

در سطح نمایش منطقی

در سطح پیاده‌سازی

نمونه رکورد

V_1 | V_2 |

بخش کنترلی | V_1 | V_2 |



□ برای مدل سازی نیاز به روش داریم:

□ روش رایج تر در دانش و تکنولوژی پایگاه داده

■ روش ER (Entity-Relationship): ←
ER مبنايي }
ER گسترش یافته (Extended or Enhanced ER)

■ روش UML (Unified Modeling Language): خاصّ مدل سازی معنایی داده ها نیست بلکه برای

مدل سازی و طراحی سیستم های نرم افزاری است. لذا با آن می توان پایگاه داده را مدل کرد.



- Entity Type نوع موجودیت
 - Attribute صفت (خصیصه - ویژگی)
 - Relationship Type نوع ارتباط
- سه مفهوم اساسی داریم:

نمودار ER:

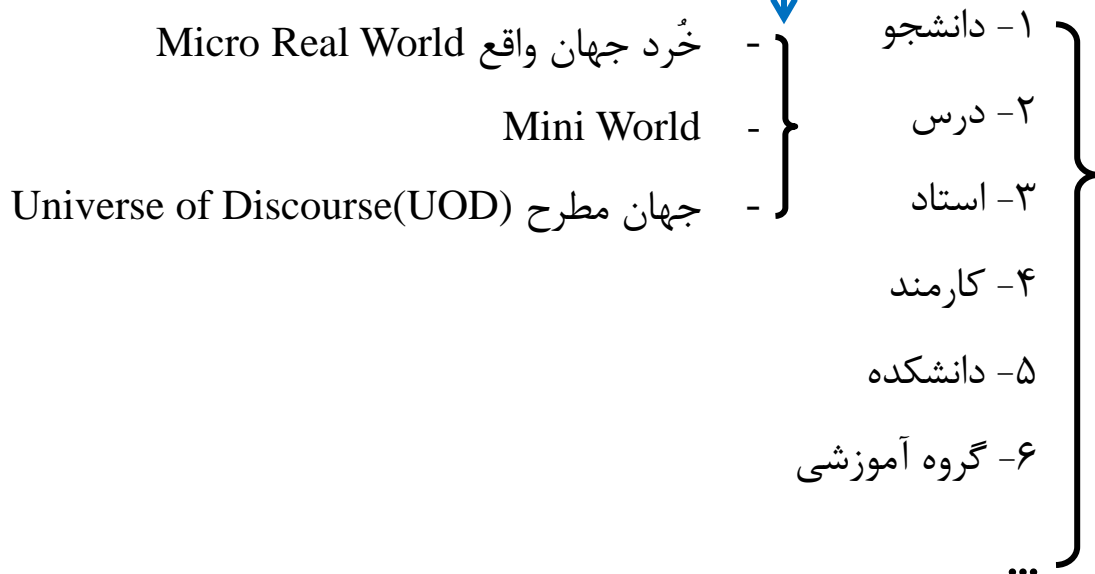
نموداری است که سه مفهوم اساسی نوع موجودیت، صفت و نوع ارتباط در آن نمایش داده می شوند. در واقع این نمودار امکانی است برای نمایش مدل سازی و اولین طرح پایگاه داده ها در بالاترین سطح انتزاع.

برای رسم این نمودار به نمادهایی نیاز داریم. در این درس از نمادهای چن استفاده می شود.



نوع موجودیت: □

□ مفهوم کلی شیء، چیز، پدیده و به طور کلی آنچه از یک محیط که می‌خواهیم در موردش اطلاع داشته باشیم.



مثال محیط عملیاتی: دانشگاه



■ نوع موجودیت‌ها ←

□ تذکر: اولین قدم در مدل‌سازی معنایی تشخیص درست نوع موجودیت‌هاست.

در مثال فوق آیا دانشگاه یک نوع موجودیت در نظر گرفته می‌شود یا خیر؟

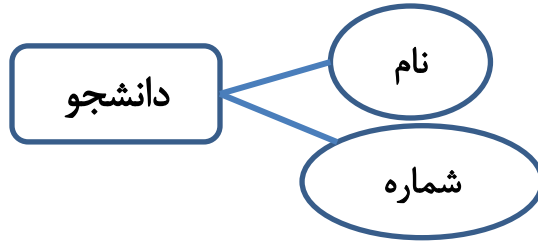




ER مبنایی – نوع موجودیت (ادامه)

۸

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها



☐ هر نوع موجودیت:

☐ یک نام دارد.

☐ یک معنا دارد.

☐ مجموعه ای از صفات دارد (حداقل یکی).

کجای؟
در چه حالتی بهتر است نوع موجودیت تک صفتی را نوع موجودیت بگیریم؟ در چه حالتی نگیریم؟



☐ نمونه هایی دارد (حداقل یک نمونه).

در چه حالتی نوع موجودیت تک نمونه ای را نوع موجودیت در نظر می گیریم؟



☐ نوع ارتباط (هایی) با نوع موجودیت (های) دیگر دارد. آیا نوع موجودیت ایزوله داریم؟

☐ نوع موجودیت دو گونه است. $\left. \begin{array}{l} \text{قوی (مستقل)} \text{ Strong} \\ \text{ضعیف (وابسته)} \text{ Weak} \end{array} \right\}$



نوع موجودیت قوی:



- نوع موجودیت E را قوی گوییم هرگاه خود «مستقلاً» در محیط مطرح باشد.

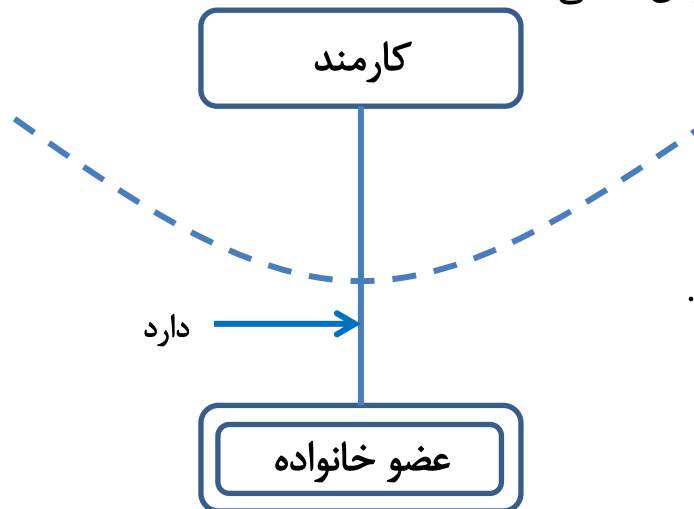
نوع موجودیت ضعیف:



- نوع موجودیت F را ضعیف نوع موجودیت E گوییم هرگاه به آن «وابستگی وجودی» داشته باشد. (اگر E

مطرح نباشد F هم مطرح نیست) به عبارتی F در مدل سازی دیده می شود به اعتبار E.

- تذکر: قوی و ضعیف بودن نسبی است.



عضو خانواده وابسته

به نوع موجودیت کارمند است.





صفت: □

□ خصیصه یا ویژگی نوع موجودیت. هر نوع موجودیت مجموعه ای از صفات دارد که حالت یا وضع آن را توصیف می کند.

مثال محیط عملیاتی: دانشگاه



■ نوع موجودیت: درس

■ صفات: شماره، عنوان، تعداد واحد، نوع درس (پایه، تخصصی، اختیاری، ...)، سطح درس (کارشناسی،

کارشناسی ارشد، دکترا)، ماهیت درس (نظری، عملی، ترکیبی)



بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

هر نوع موجودیت **صفاتی** دارد معرف آن نوع موجودیت

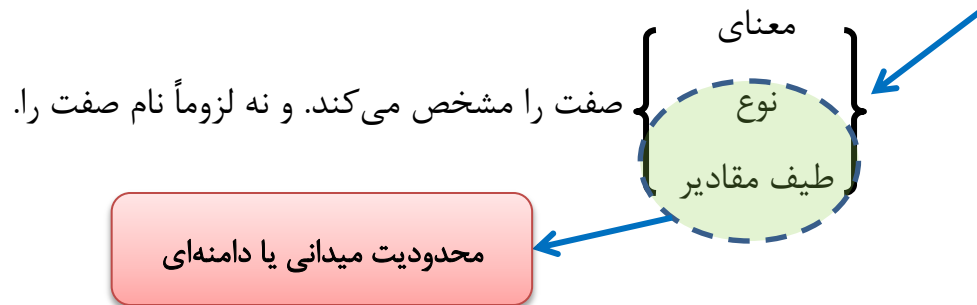


هر صفت:

یک نام دارد.

یک معنا دارد (معنای مشخص در حیطه معنایی مشخص).

یک دامنه یا میدان (Domain) دارد.



آیا صفت محدودیت های دیگری هم دارد؟





محدودیت‌های صفت:

۱- محدودیت میدانی

۲- محدودیت نمایشی. **مثال:** قالب تاریخ yyyy/mm/dd

۳- محدودیت پردازشی ناشی از نوع صفت یا ناشی از قواعد محیط [غیر از آنچه ناشی از میدان است]



مثال: عدم جمع دو آدرس: محدودیت ناشی از میدان است.



مثال: سن کاهش نمی‌یابد.

۴- محدودیت وابستگی به یک صفت دیگر. **مثال:** وابستگی شمول به صفت دیگر

$$B\{\text{values}\} \subseteq A\{\text{values}\}$$

۵- محدودیت یکتایی مقدار. **مثال:** شماره دانشجویی

آیا صفت محدودیت‌های دیگری هم دارد؟



بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

نوع: Decimal(2, 2)

طیف مقادیر: [0,...,20]

از دامنه Grade

نمره دانشجو: GR



رده بندی صفت:

۱- **یکتایی** مقدار Uniqueness

۲- مقادیرش همیشه **معلوم** باشد (هیچ مقدار ناپذیر)

ویژگی
ذاتی

۱- **شناسه** Entity Identifier (EID)

۲- **ناشناسه**

صفت

۳- طول کد نمایش حتی الامکان کوتاه
۴- مقادیرش حتی الامکان تغییر ناپذیر

بهتر است که
داشته باشد.

۱- **ساده** - تجزیه ناپذیر: از نظر معنایی در یک محیط مشخص - اگر صفت را تجزیه کنیم، خود تکه ها مقداری از

صفت در آن محیط نشود. مثال: عنوان درس

۲- **مرکب**: از چند صفت ساده (و می تواند ساختار سلسله مراتبی هم داشته باشد) مثال: آدرس (ترکیبی از استان،

شهر، خیابان، ...)

صفت



□ **توجه:** ساده یا مرکب بودن نسبی است و نه مطلق. بستگی به حیطه معنایی و کاربرد دارد. (مثال: آدرس از دید نشریه (ساده) یا از دید شهرداری (مرکب)).

اینکه صفت مرکب را در یک فیلد ذخیره کنیم یا اجزا را در فیلدهای مجزا به چه عواملی بستگی دارد؟



□ رده بندی صفت (ادامه):

□ صفت } ۱- **تک مقداری:** به ازای یک نمونه از نوع موجودیت E، حداکثر یک مقدار می گیرد. **مثال:** نام درس
۲- **چند مقداری:** حداقل برای یک نمونه از نوع موجودیت E، بیش از یک مقدار. **مثال:** شماره تلفن استاد

□ توجه: صفت } ساده – تک مقداری
مرکب – تک مقداری
ساده – چند مقداری
مرکب – چند مقداری





- ۱- هیچ مقدار پذیر (Nullable یا Nullvalue): مقدار صفت می تواند ناشناخته (ناموجود، تعریف نشده یا غیر قابل اعمال) باشد. مثال: شماره تلفن دانشجو
- ۲- هیچ مقدار ناپذیر (Not nullabe): مقدار صفت برای هر نمونه از نوع موجودیت باید معلوم باشد. مثال: شماره
- صفت ☐
- درس

مشکلات هیچ مقدار؟ package ها با آن چه برخوردی دارند؟





- صفت 
- ۱- واقعی (Real): مقدار ذخیره شده در DB دارد. **مثال:** نمره درس
 - ۲- مجازی - مشتق (Virtual): مقدار ذخیره شده در DB ندارد، سیستم با پردازشی معمولاً **محاسبه** و مقدارش را در اختیار کاربر قرار می دهد. **مثال:** میانگین نمرات درس

 **تذکر:** اگر صفتی ماهیت **محاسبه شونده** داشته باشد لزوماً مجازی نیست و ممکن است برای افزایش سرعت و در صورتی که بسامد (فرکانس) ارجاع زیاد باشد، مقدار ذخیره شده داشته باشد.



نوع ارتباط Relationship Type

بستگی، اندرکنش و یا تعامل بین $N \geq 1$ نوع موجودیت

$N = 1$ نوع ارتباط با خود - بازگشتی (self-relationship)



نوع ارتباط بین نوع موجودیت های دانشجو و درس:



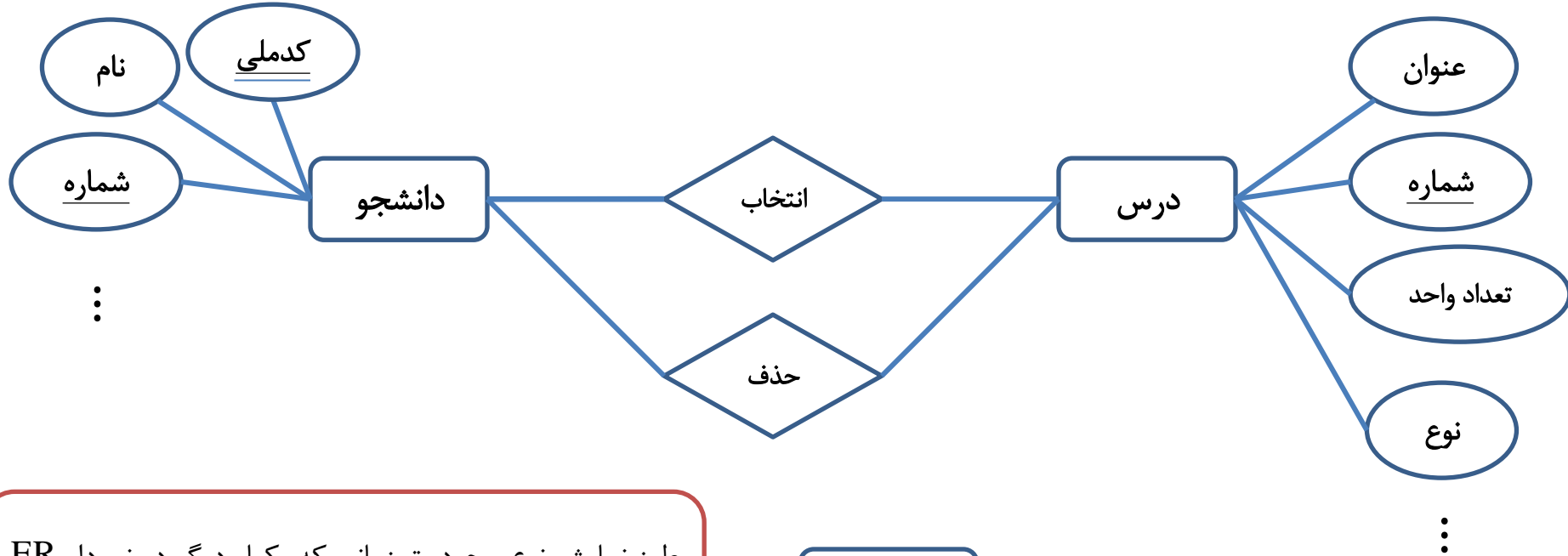
- دانشجو درس را انتخاب می کند.
- دانشجو درس را حذف می کند.



ER مبنایی - نوع ارتباط (ادامه ۱)

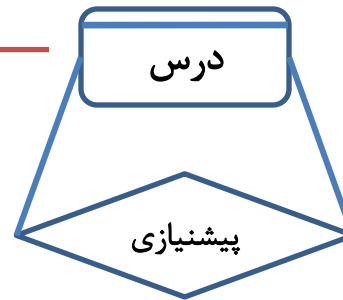
۱۸

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها



طرز نمایش نوع موجودیت زمانی که یکبار دیگر در نمودار ER آمده باشد. (به خاطر اجتناب از شلوغ شدن نمودار)

نوع ارتباط نوع موجودیت با خود:



مفهوم پیشنیازی درس را به چند روش دیگر می توان مدل کرد؟





نوع ارتباط :

اصطلاح	N
ارتباط یگانی	۱
ارتباط دوگانی	۲
ارتباط سه گانی	۳
ارتباط n-گانی (n-ary)	n

یک نام دارد.

یک معنا دارد.

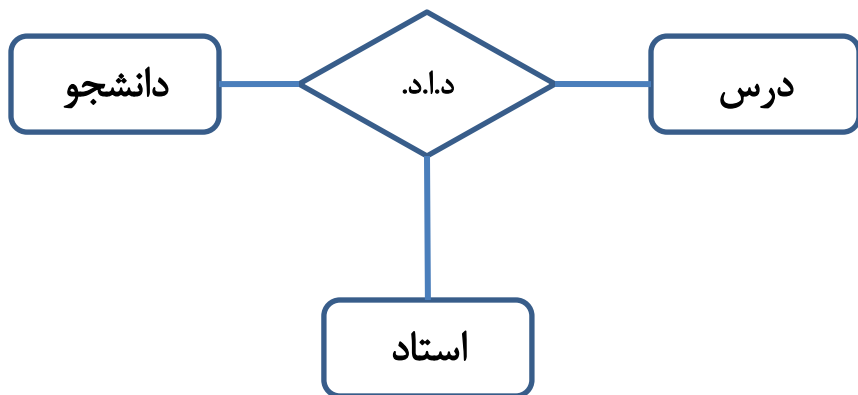
شرکت کنندگانی (participants) دارد ($N \geq 1$).

به تعداد شرکت کنندگان **درجه** (arity) نوع ارتباط گویند.

درجه یک و دو: مثال های پیش دیده



درجه سه: نوع ارتباط بین درس، استاد، دانشجو



تذکر: در عمل به ندرت $N \geq 4$ پیش می آید.



❑ مشارکت نوع موجودیت E در نوع ارتباط R

❑ **الزامی** (کامل): هر نمونه از نوع موجودیت E لزوماً در یک نمونه از نوع ارتباط R مشارکت دارد.

❑ **غیر الزامی** (ناقص): حداقل یک نمونه از نوع موجودیت E وجود دارد که در هیچ نمونه از نوع ارتباط R مشارکت ندارد.


❑ نکته : الزامی بودن مشارکت از محدودیت های معنایی محیط، ناظر به نوع ارتباط است.


هر دانشجو (با فرض فعال بودن دانشجو) حداقل یک درس را انتخاب می کند، ولی همه دروس لزوماً توسط دانشجویان انتخاب نمی شوند.

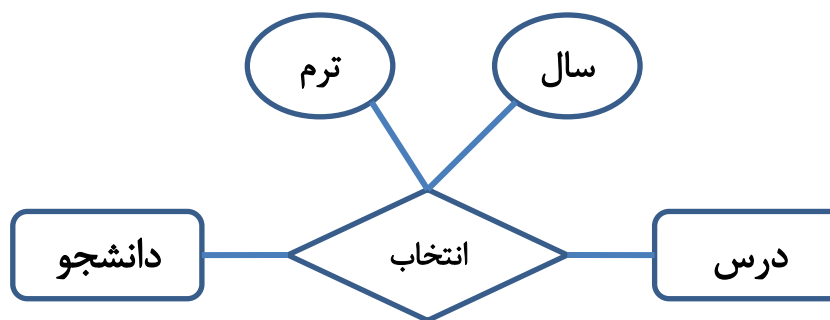





هر نوع ارتباط: 

 می تواند صفت (هایی) داشته باشد.

 دانشجوی X درس Y را در چه ترم و سالی انتخاب می کند؟



 آیا نوع ارتباط می تواند صفت چندمقداری داشته باشد؟



□ **نکته مهم:** هر نمونه ارتباط می تواند توسط شناسه نمونه موجودیت های شرکت کننده در آن نوع ارتباط به طور یکتا قابل شناسایی باشد.

در غیر این صورت، چگونه می توانیم نمونه ارتباط را به طور یکتا شناسایی کنیم؟





چندی ارتباط یا Cardinality Ratio Multiplicity ☐

چندی ارتباط بین دو نوع موجودیت E و F ، عبارت است از چگونگی تناظر بین عناصر مجموعه نمونه های نوع موجودیت E و عناصر مجموعه نمونه های نوع موجودیت F در آن نوع ارتباط.



تناظر
1:1
1:N
M:N





بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

□ تناظر 1:1:

□ یک نمونه از E حداکثر با یک نمونه از F ارتباط دارد و برعکس.





□ تناظر 1:N (از E به F):

□ یک نمونه از E با n نمونه از F ارتباط دارد، ولی یک نمونه از F حداکثر با یک نمونه از E ارتباط دارد.





□ تناظر M:N:

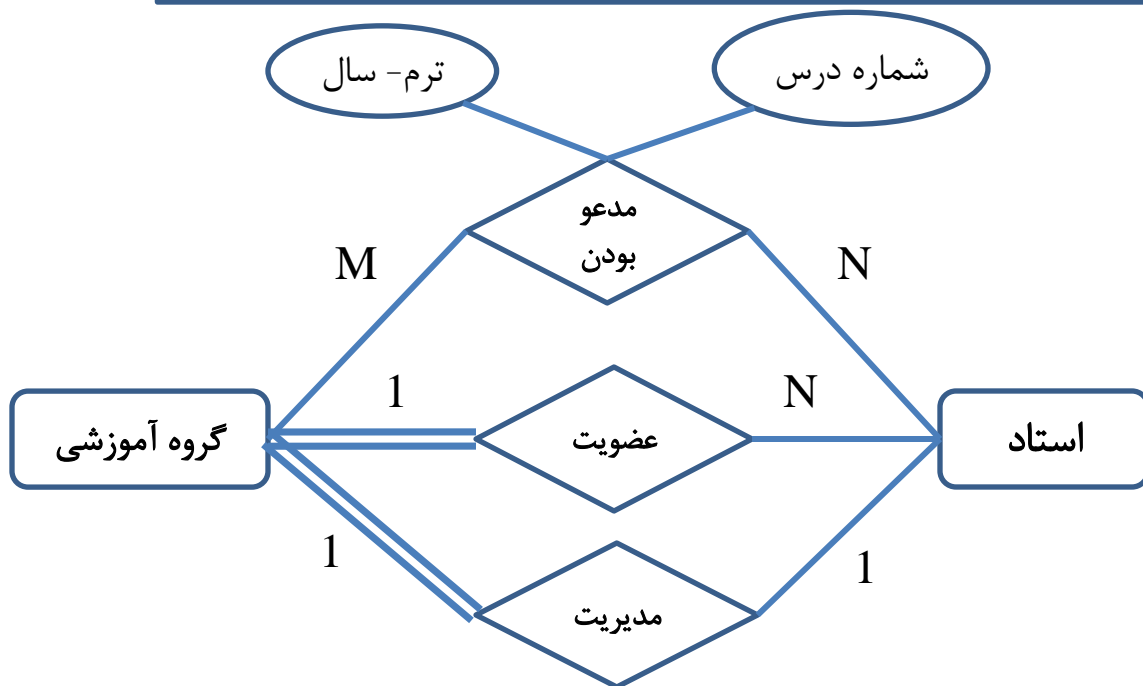
□ یک نمونه از E با n نمونه از F ($n > 1$) ارتباط دارد و برعکس.



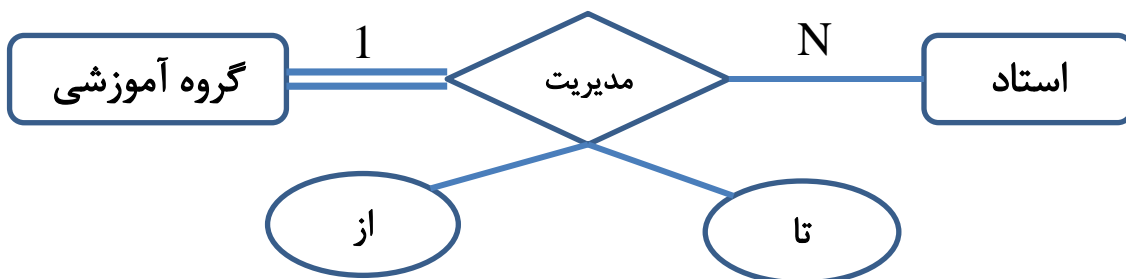
چندی ارتباط برای نوع ارتباط با درجه ۳ و بالاتر؟



چندی ارتباط:



تذکر: اگر به نوع ارتباط، صفتهایی از جنس زمان بدهیم، چندی ارتباط می تواند بسته به قواعد معنایی

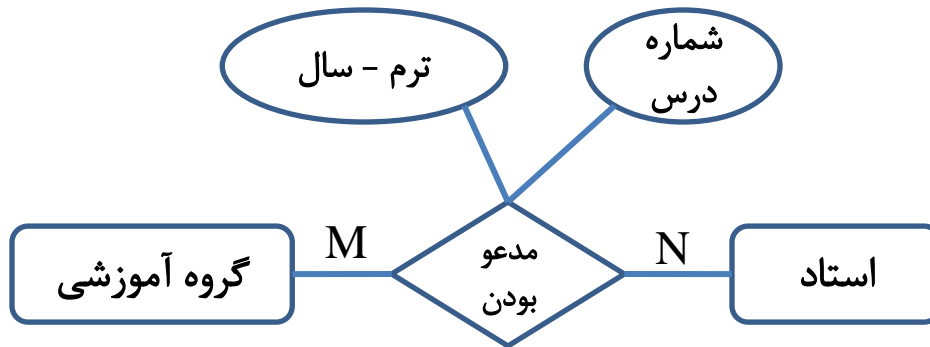


محیط تغییر کند.

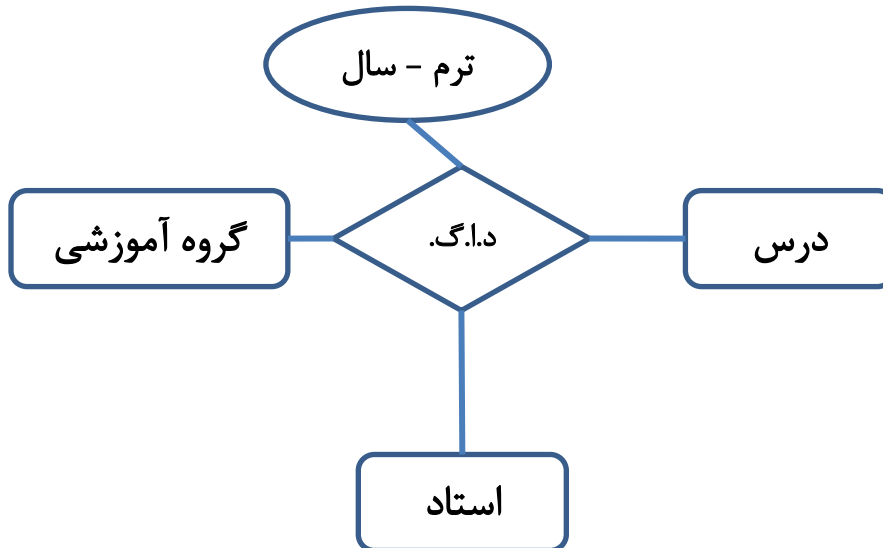


بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

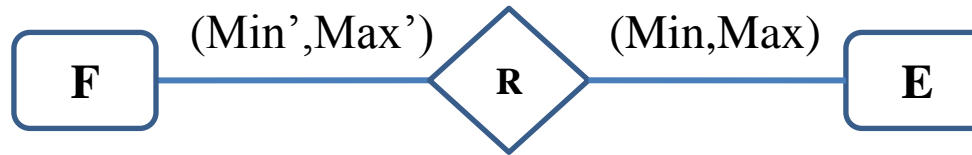
گونه های دیگر مدل کردن نوع ارتباط مدعو بودن چیست؟



با استفاده از نوع ارتباط سه گانی:

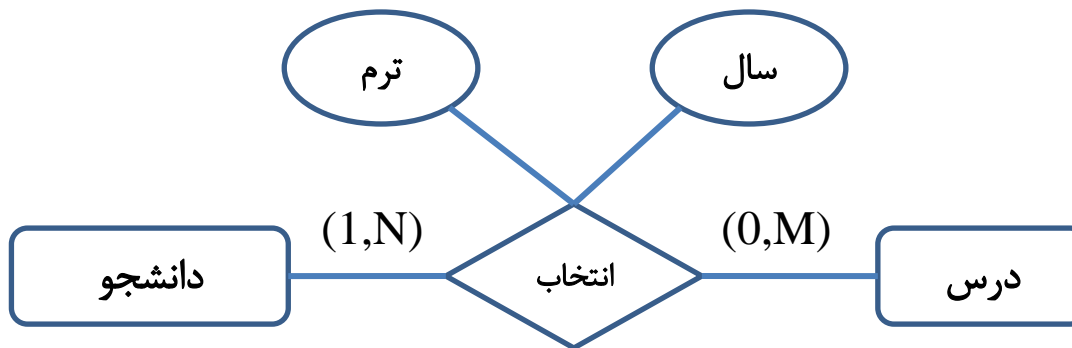


تذکر: طرز دیگر نمایش چندی ارتباط



هر نمونه از نوع موجودیت E باید حداقل در Min و حداکثر در Max نمونه از ارتباط R شرکت داشته باشد.

مثال: نوع ارتباط انتخاب درس توسط دانشجو

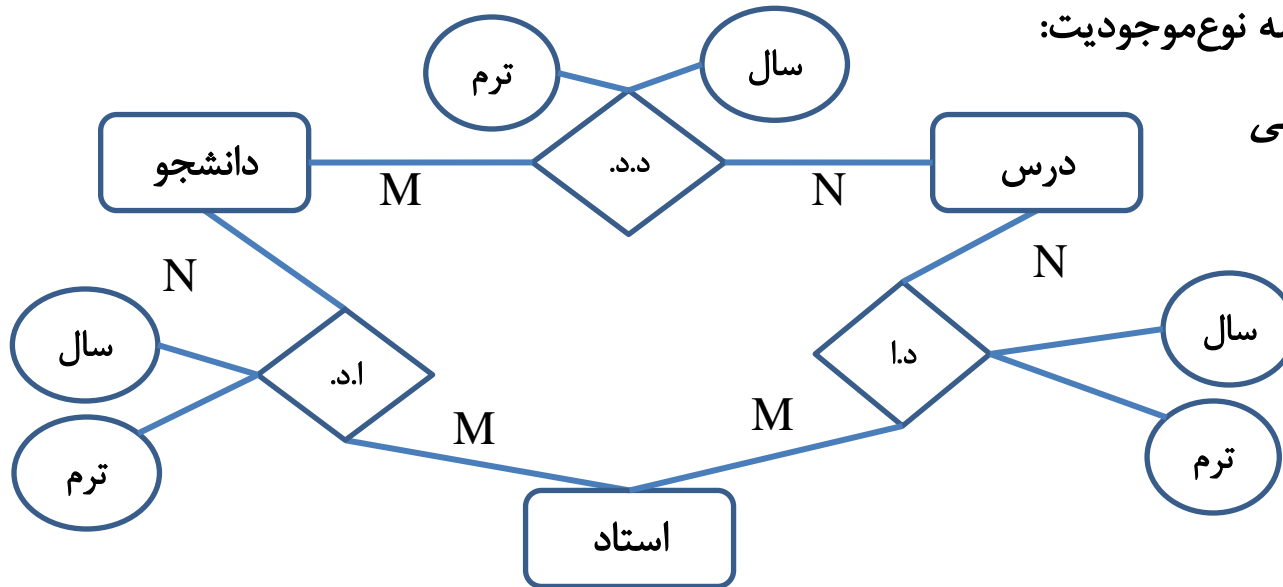


مزایای این روش نمایش چندی؟



نکته مهم در مورد ارتباط بین سه نوع موجودیت:

مدل یک: سه ارتباط دوگانی



سه فقره اطلاع:

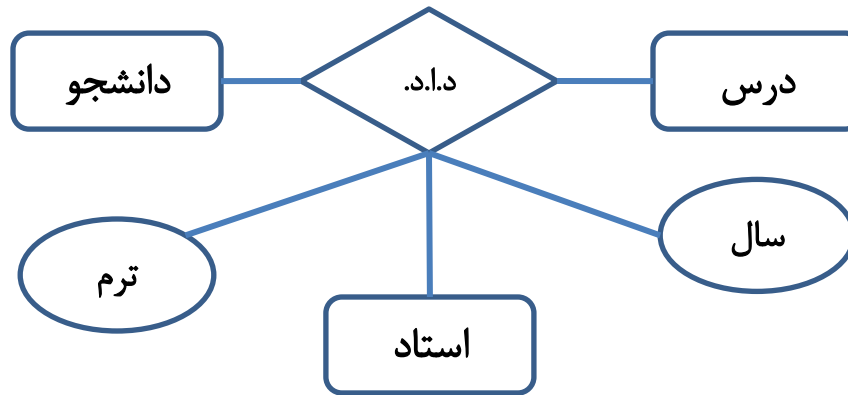
- دانشجو 's' درس 'c' را در ترم t1 سال y1 اخذ کرده است.
- استاد 'p' درس 'c' را در ترم t1 سال y1 ارائه کرده است.
- دانشجو 's'، دانشجوی استاد 'p' در ترم t1 و سال y1 است.

از این سه فقره اطلاع لزوماً همیشه **نمی توان** نتیجه گرفت که دانشجو 's' درس 'c' را با استاد 'p' گذرانده است.



بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

□ مدل دوم: نوع ارتباط سه گانی



□ در حالت سه ارتباط دوگانی، اگر از فقره اطلاعاتی دوگانی، فقره اطلاعات سه گانی را استنتاج کنیم در شرایطی که از لحاظ معنایی این استنتاج درست نباشد می گوییم دچار **دام پیوندی حلقه ای** شده ایم.

انواع دیگر دام چیست؟ (دام چندشاخه (چتری)، دام گسل (شکافت)، ...)





[نام نوع موجودیت]

☐ نوع موجودیت

[نام نوع موجودیت]

☐ نوع موجودیت ضعیف

[نام]
نوع ارتباط

☐ نوع ارتباط

[نام]
نوع ارتباط

☐ نوع ارتباط موجودیت ضعیف با قوی

[نام نوع موجودیت]

[نام]
نوع ارتباط

☐ مشارکت نوع موجودیت در نوع ارتباط

[نام نوع موجودیت]

[نام]
نوع ارتباط

☐ مشارکت الزامی



نمادهای نمودار ER مبنایی (ادامه)

۳۳

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

[نام صفت]

صفت ☐

[نام صفت]

صفت شناسه اول ☐

[نام صفت]

صفت شناسه دوم (در صورت وجود) ☐

[نام صفت]

[نام صفت]

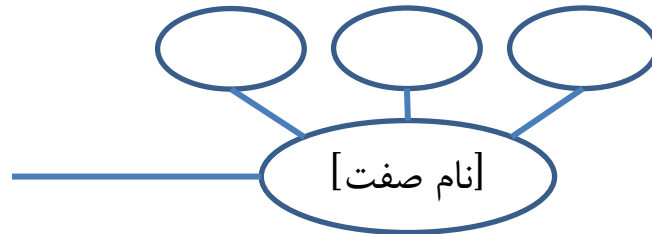
صفت شناسه مرکب (مثلا دو صفتی) ☐

[نام صفت]

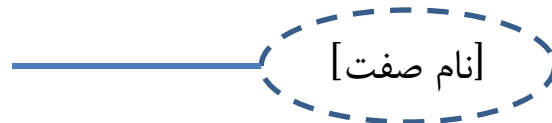
صفت چندمقداری ☐



بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها



☐ صفت مرکب



☐ صفت مشتق (مجازی یا محاسبه شدنی)



☐ چندی نوع ارتباط



فعالیت هایی از محیط دانشکده

بعضی از نوع موجودیت های ممکن:

■ دانشجو

■ استاد

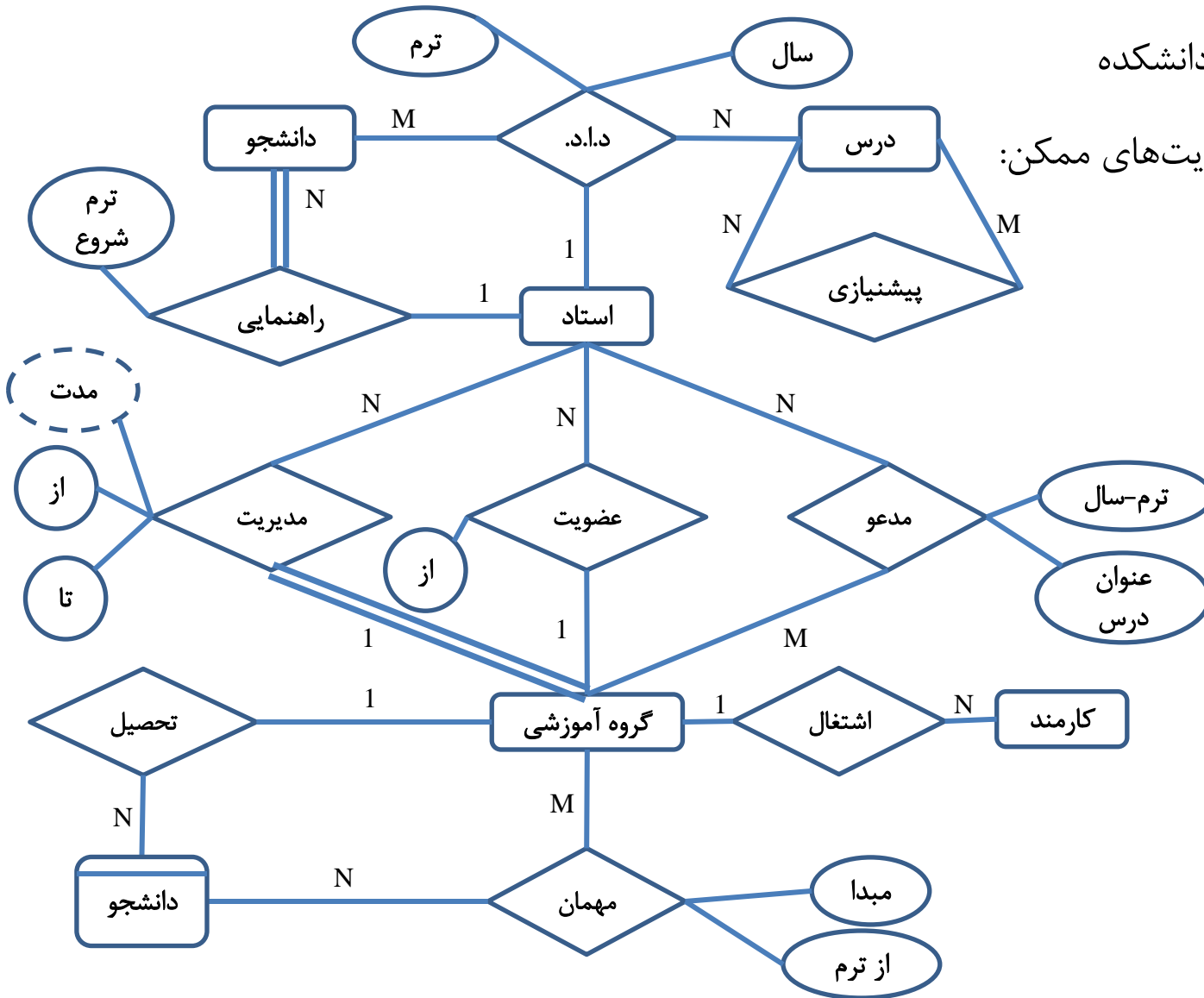
■ درس

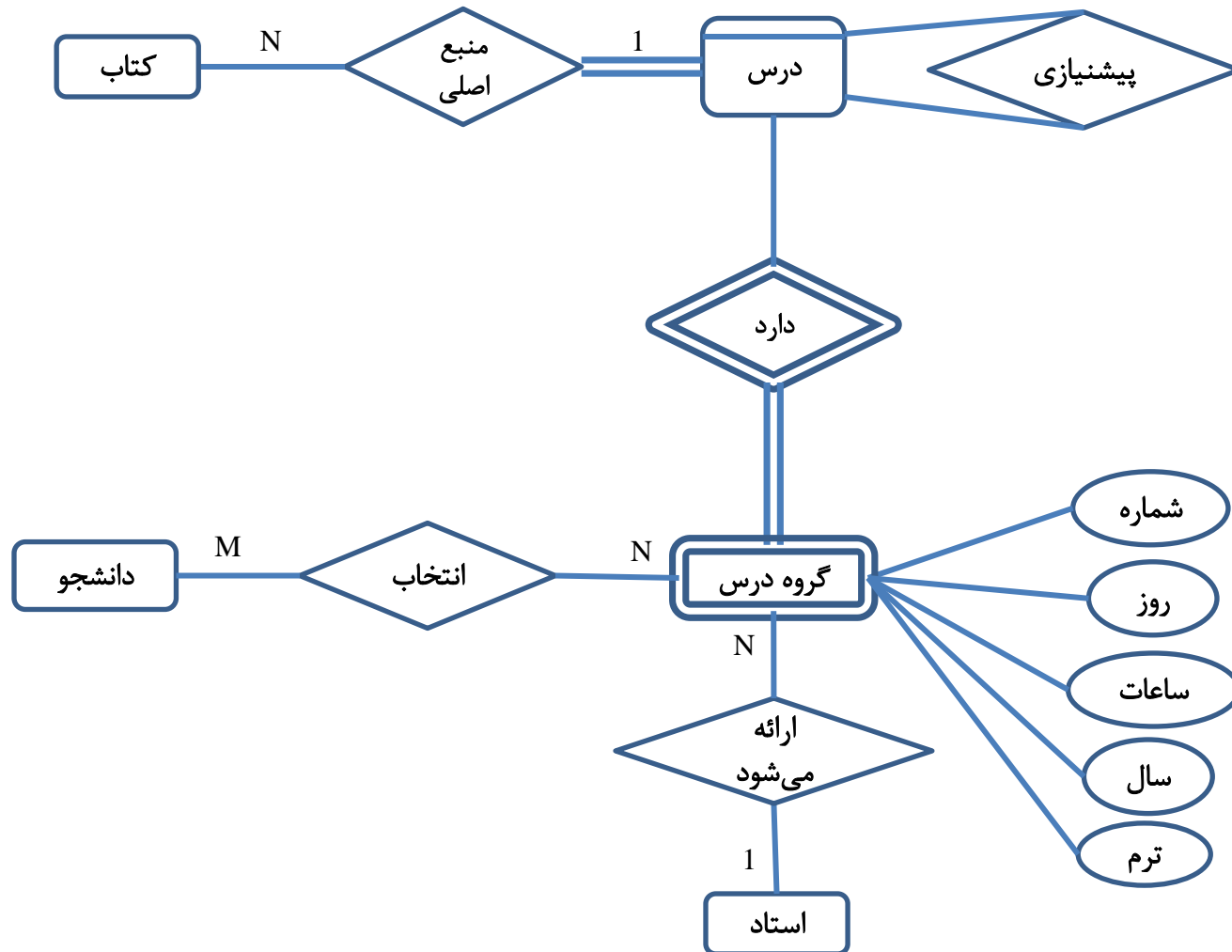
■ کارمند

■ گروه آموزشی

■ کتاب


■ ...

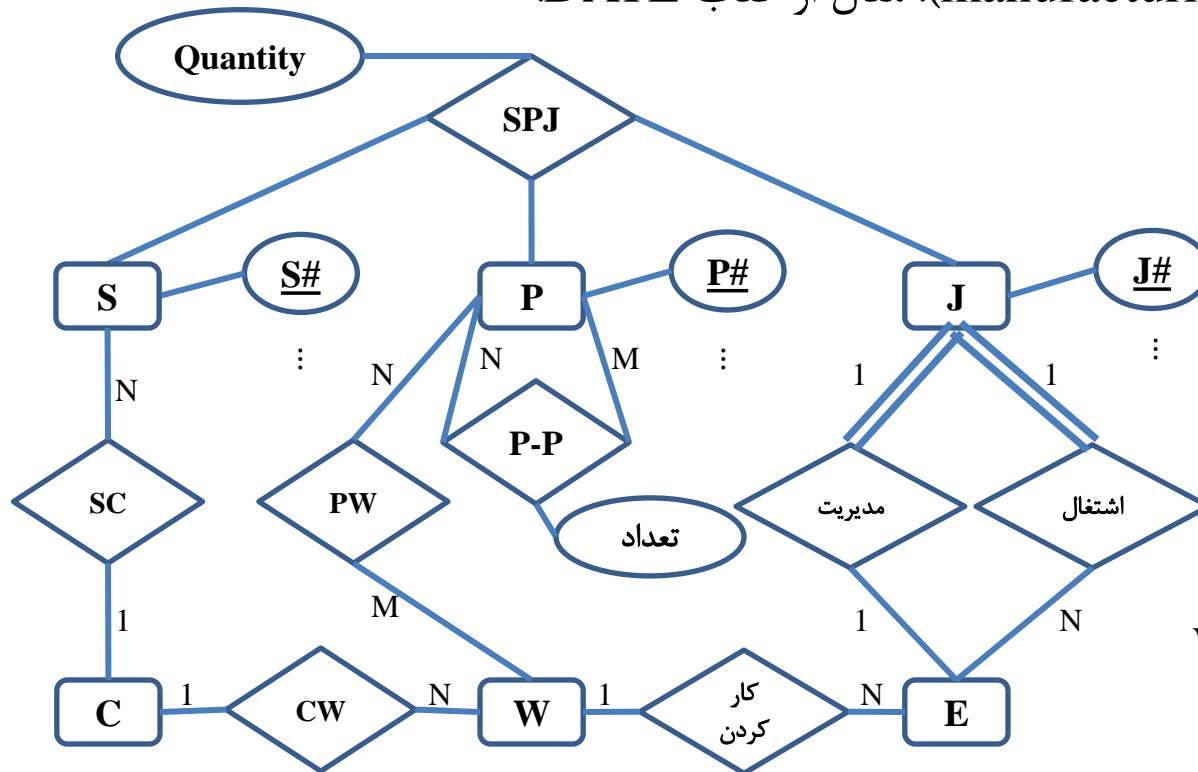




محیط تولیدی-کارگاهی (manufacturing): مثال از کتاب DATE.



نوع موجودیت ها: 



- Supplier :S ■
- Part :P ■
- Project :J ■
- Employee :E ■
- City :C ■
- Warehouse :W ■

گسترش داده شود.





بحث تکمیلی: نوع موجودیت ضعیف

۳۸

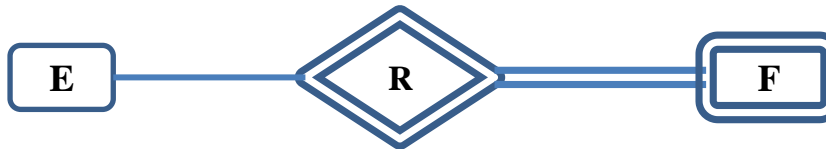
بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

نوع موجودیت ضعیف:



نوع موجودیت F را ضعیف نوع موجودیت E گوئیم هرگاه F به E «وابستگی وجودی» داشته باشد. (یعنی اگر E در مدل سازی مطرح نشود، F هم مطرح نباشد). علاوه بر این نوع موجودیت ضعیف از خود شناسه ندارد.

طرز نمایش:



تاکید: قوی و ضعیف بودن نسبی است.

نوع ضعیف از خود شناسه ندارد. بلکه از خود حداقل یک **صفت ممیزه-جداساز** (Discriminator) دارد.

صفت ممیزه (کلید جزئی):

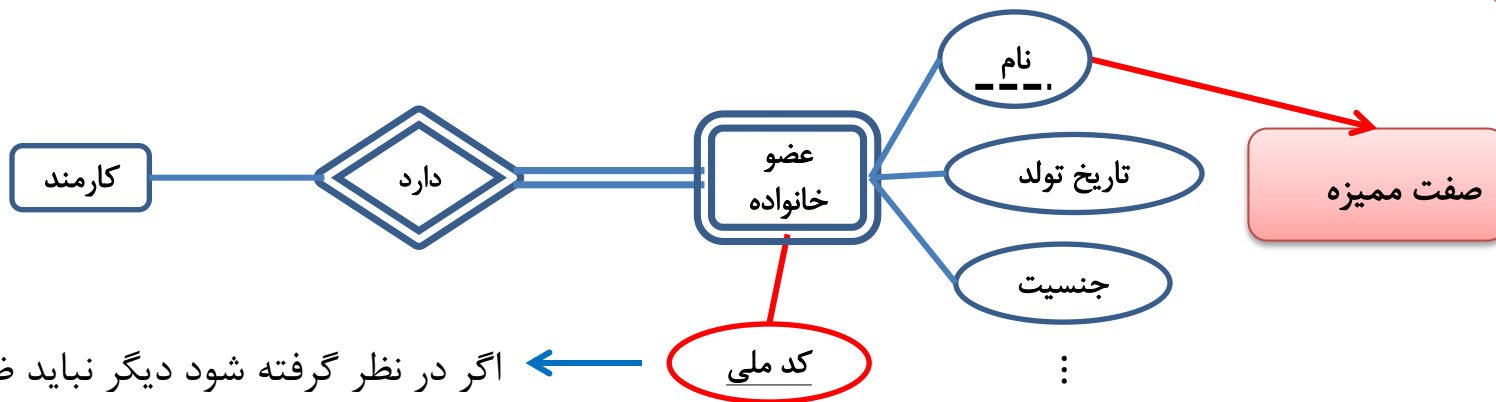
- صفتی که یکتایی مقدار دارد، اما نه در تمام نمونه های نوع ضعیف، بلکه در بین مجموعه تمام نمونه های نوع ضعیف وابسته به یک نمونه از نوع موجودیت قوی (به صورت نسبی یکتاست).
- در عمل اگر یک نوع موجودیت، وابستگی وجودی به نوع موجودیت دیگر داشته باشد و از خود شناسه داشته باشد،

دیگر ضعیف دیده نمی شود. **چرا؟** مگر در حالت ؟





عضو خانواده به عنوان یک موجودیت ضعیف



اگر در نظر گرفته شود دیگر نباید ضعیف دیده شود.

شماره کارمند	نام
۱۰۰	{ گلی سلی قلی }
۲۰۰	{ ناجی تاجی سلی }



بحث تکمیلی: نوع موجودیت ضعیف (ادامه)

۴۰

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

□ به ارتباط قوی-ضعیف، **ارتباط شناسا** (Identifying Relation) گویند.

□ مشارکت نوع ضعیف در ارتباط شناسا الزامی است.

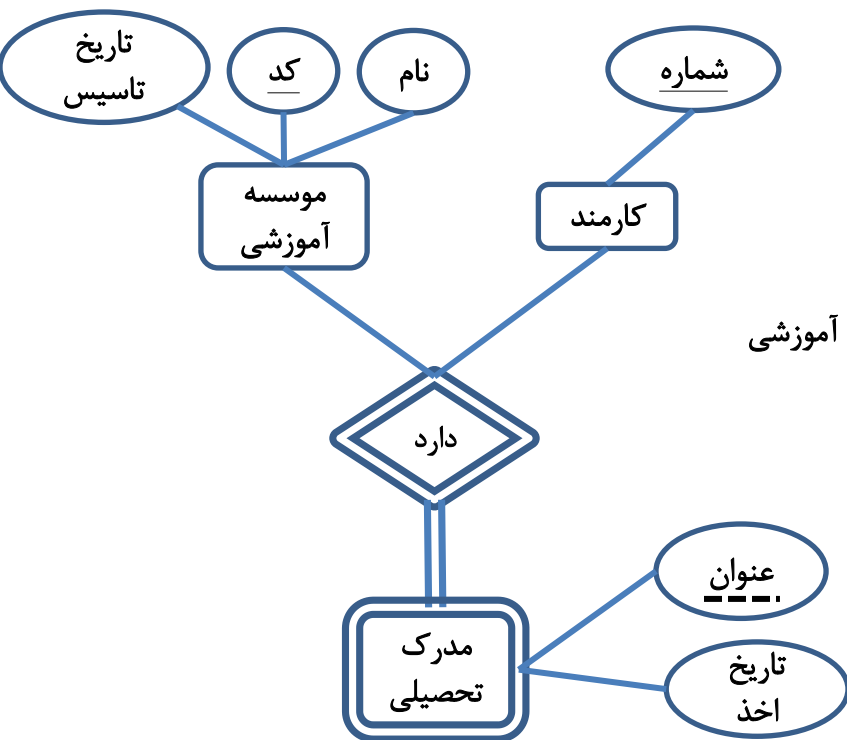
□ چندی ارتباط معمولاً $1:N$ (در حالت خاص $1:1$ تمرین: مثال قید شود).

■ ممکن است $M:N$ هم باشد.

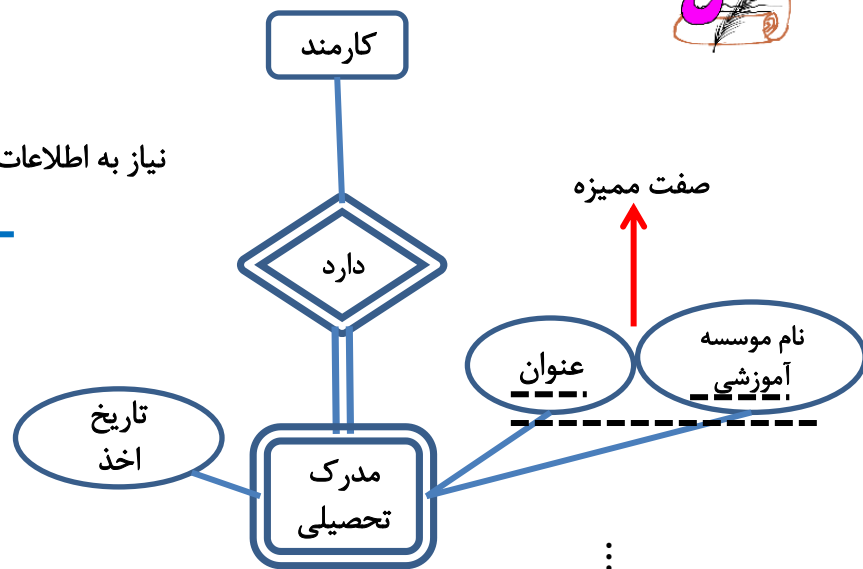
■ **مثال** اگر در یک شرکت هم پدر و هم مادر حضور داشته باشند آنگاه چندی ارتباط عضو خانواده بودن $M:N$ می شود. تمرین : مثال دیگر قید شود

■ **کجای؟** اگر با چندی $M:N$ ، نوع موجودیت ضعیف از خود شناسه داشته باشد؟

□ درجه ارتباط شناسا معمولاً ۲ و گاه بیشتر است.



نیاز به اطلاعات بیشتر از موسسه آموزشی



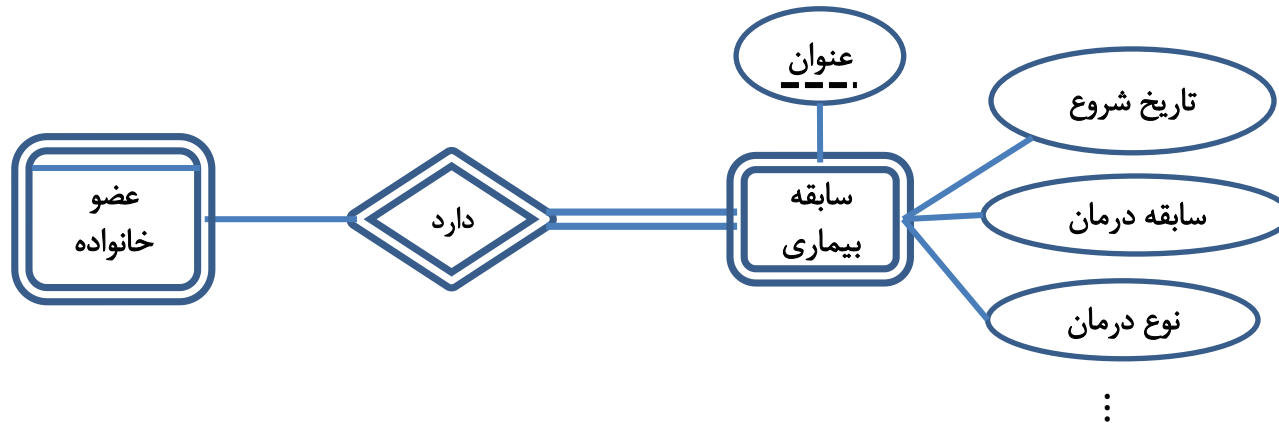
در این مدل آیا صفت ممیزه نسبت به دو قوی لزوماً واحد است؟



آیا این محیط را می توان به گونه ای دیگر مدل کرد؟



نوع موجودیت ضعیف می تواند خود قوی برای نوع موجودیت ضعیف دیگر باشد.

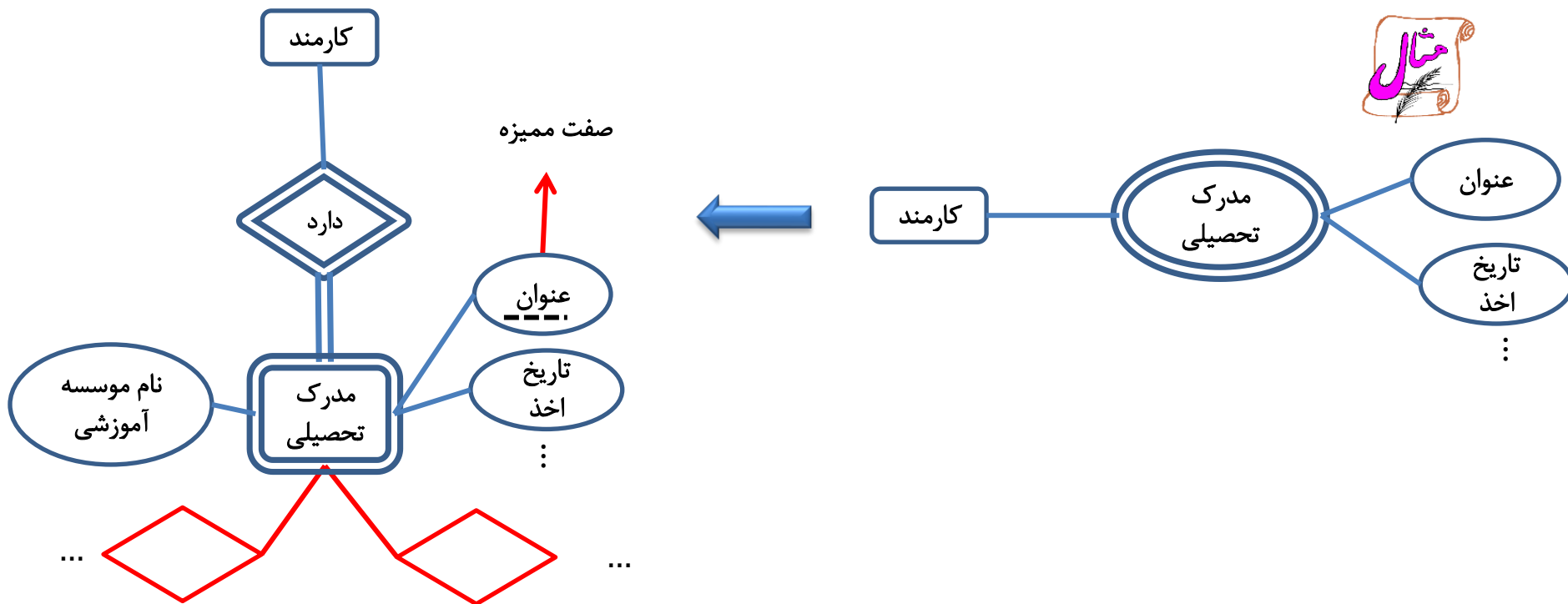


اگر بخواهیم برای کارمند سابقه بیماری اش را نگه داریم چه کارکنیم؟



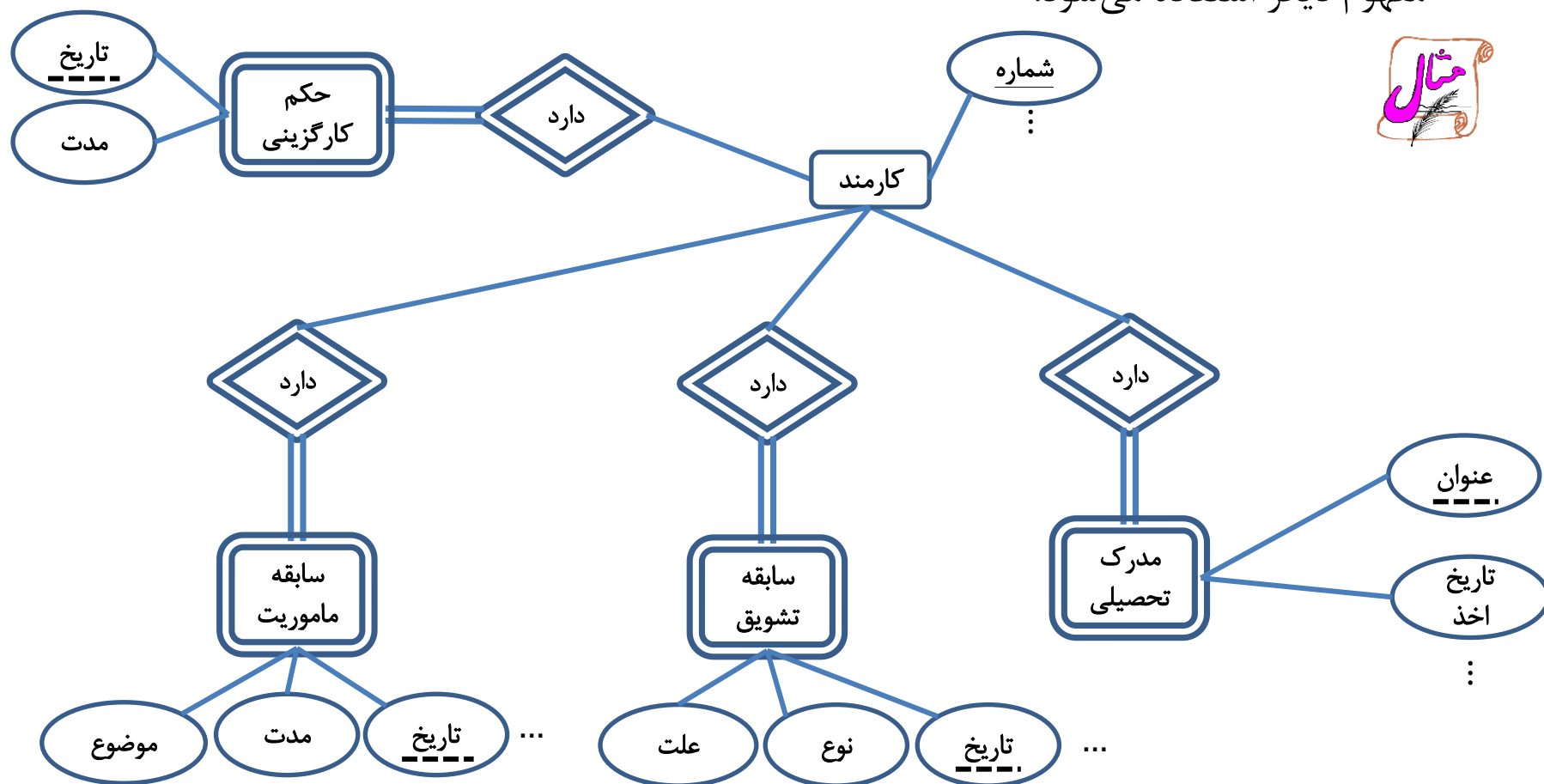
□ صفت چند مقداری (به خصوص مرگب) را همیشه می توان با مفهوم نوع موجودیت ضعیف مدل کرد (نمایش داد) اما عکس این تکنیک توصیه نمی شود.

□ **دلیل** انعطاف پذیری مدل را از نظر گسترش پذیری کاهش می دهد، زیرا نوع ضعیف می تواند خود نوع ارتباطی داشته باشد با دیگر نوع موجودیت ها، اما وجود ارتباط با صفت معنا ندارد.



مفهوم نوع موجودیت ضعیف به ویژه برای مدل کردن پدیده های تکرار شونده (در زمان) و وابسته به

مفهوم دیگر استفاده می شود.

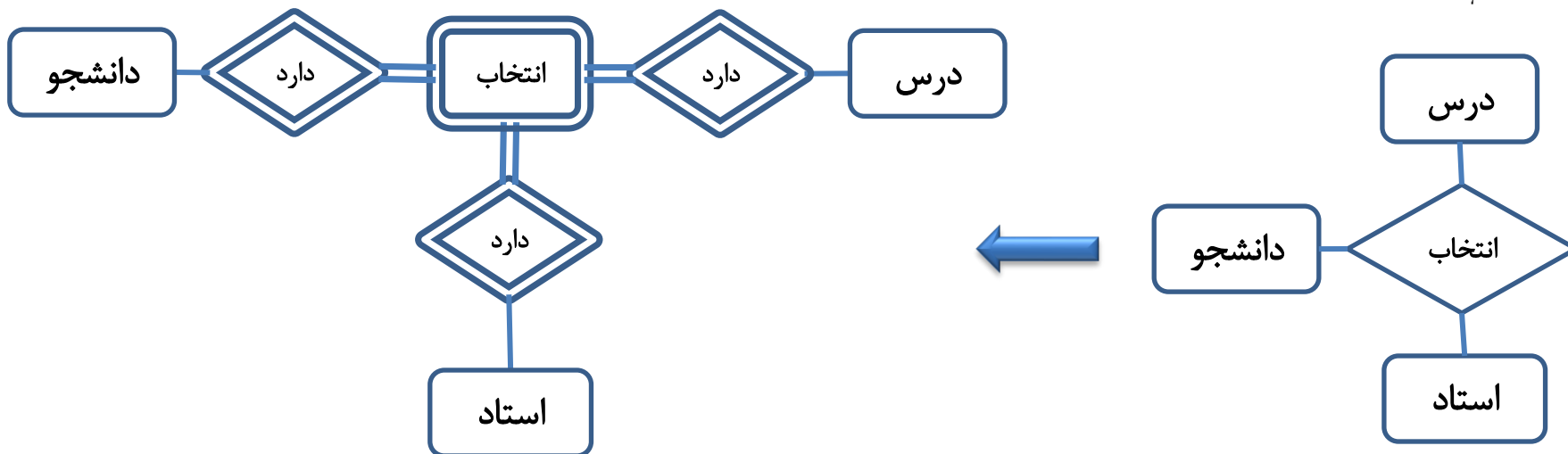


تبدیل نوع ارتباط سه گانی به نوع ارتباط های دو گانی

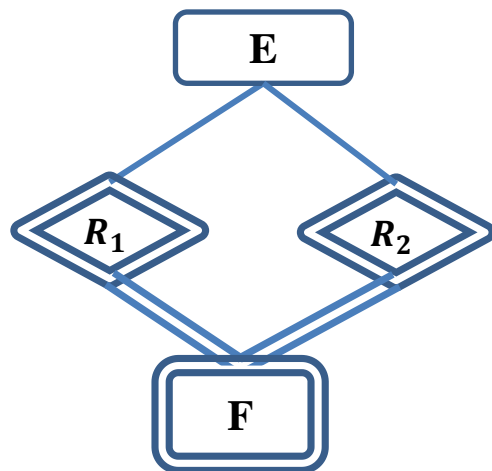
از مفهوم نوع موجودیت ضعیف می توان برای تبدیل یک نوع ارتباط سه گانی (یا n -گانی) به سه (یا n) نوع ارتباط دو گانی استفاده کرد.

اغلب ابزارهای طراحی مبتنی بر روش ER، فقط نوع ارتباط دو گانی را پشتیبانی می کنند.

تبدیل نوع ارتباط سه گانی انتخاب به سه نوع ارتباط دو گانی.



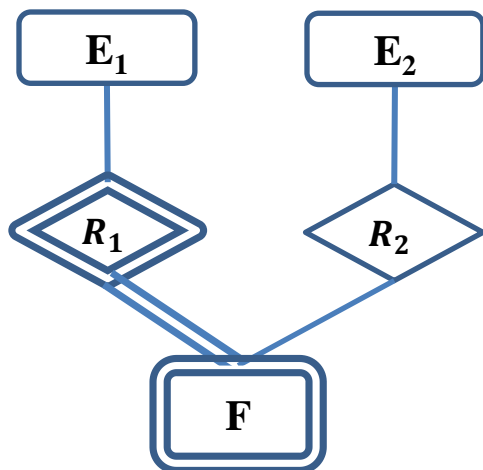
می توان چند نوع ارتباط شناسا بین یک نوع موجودت قوی و یک نوع موجودیت ضعیف داشت.



مثالی از مطلب فوق بیاورید.



یک نوع موجودیت ضعیف می تواند در یک نوع ارتباط دیگر با نوع موجودیت قوی دیگر شرکت داشته باشد.



مثالی از مطلب فوق بیاورید.





❑ مشکل تصمیم گیری در مورد اینکه یک مفهوم، نوع موجودیت در نظر گرفته شود یا صفت یا نوع ارتباط باید در یک فرآیند تدریجی در مدل سازی معنایی داده ها اصلاح شود.

❑ اگر یک مفهوم، صفت به نظر آید، آنرا صفت می گیریم، اما اگر به نوع موجودیت دیگری ارجاع داشته باشد، آنرا به یک نوع ارتباط در نظر می گیریم.

❑ اگر یک (چند) صفت در چند نوع موجودیت، مشترک باشند، آنرا به عنوان یک نوع موجودیت مستقل منظور می کنیم.

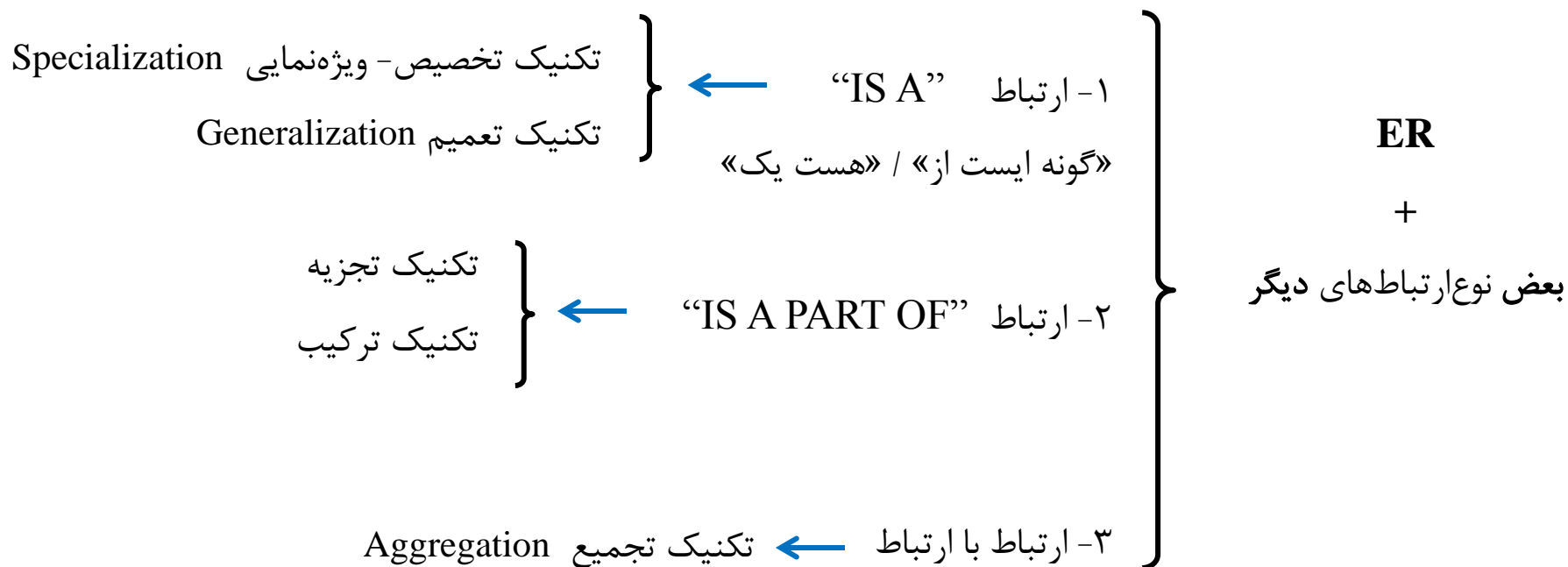
❑ اگر یک نوع موجودیت، تنها یک صفت داشته باشد و تنها با یک نوع موجودیت دیگر مرتبط باشد، آن را صفت در نظر می گیریم.

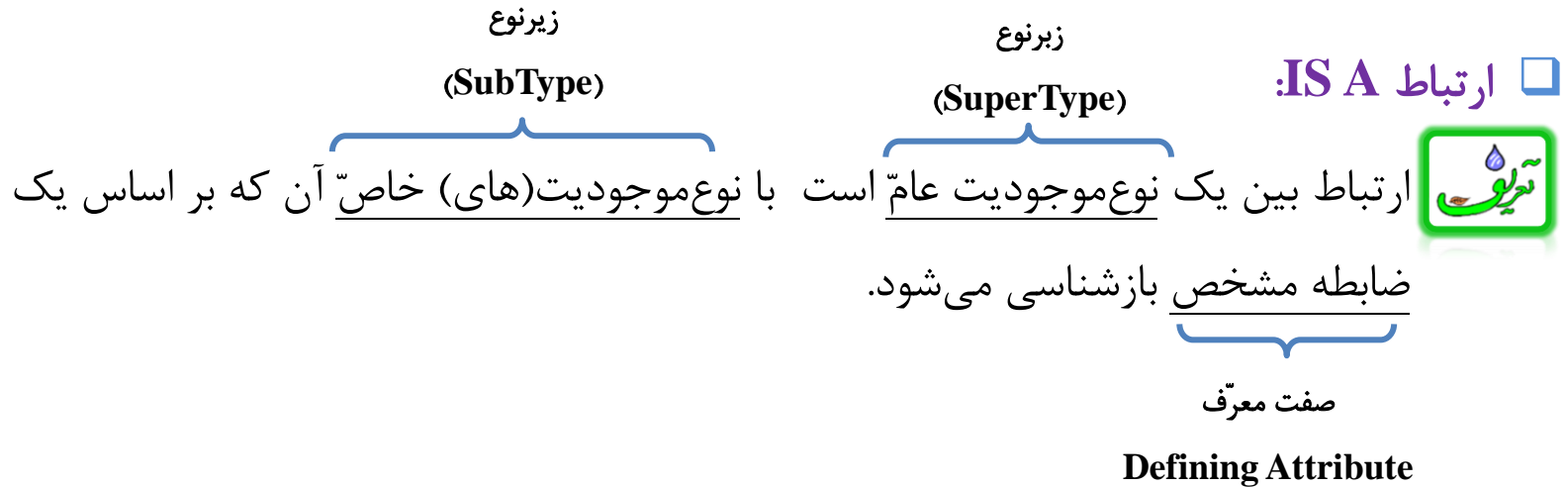
❑ اگر مجموعه ای از صفات مستقلاً قابل شناسایی نباشند، آنرا به صورت نوع موجودیت ضعیف در نظر می گیریم.

Enhanced ER یا Extended ER :EER

ER مبنایی کم داشت هایی داشت در نمایش بعضی نوع ارتباط ها (که بعداً در حیطه شیء گرایی مطرح

شد) ← لزوم گسترش ER





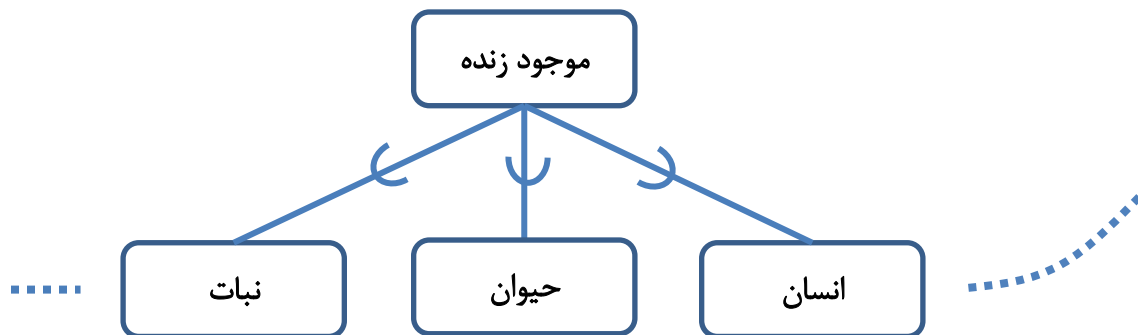
طرز نوشتن: “F IS-A E”

وقتی نوع های خاص یک نوع عام را بازشناسی می کنیم به آن تکنیک ویژه نمایی (تخصیص یا Specialization) گوییم.

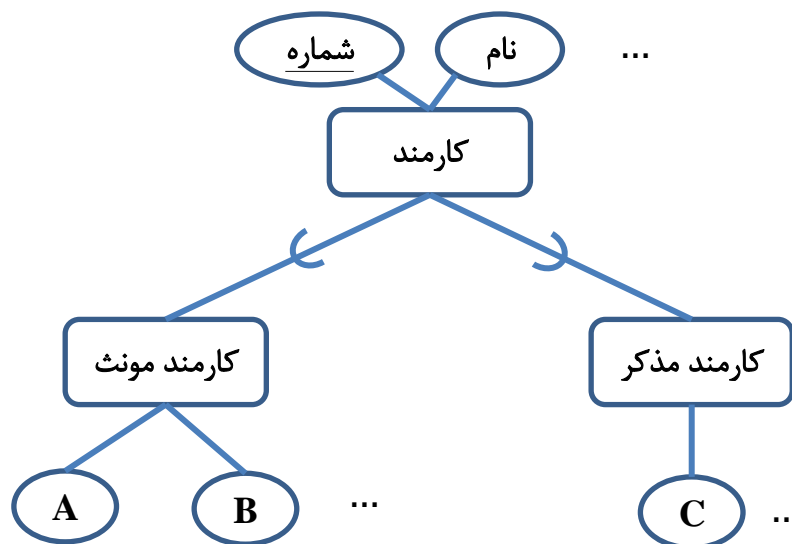
عکس این تکنیک را تعمیم یا Generalization گوییم.

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

انواع موجودات زنده (جلال الدین بلخی)




انواع کارمندان






نکات: 

 زیرنوع مجموعه صفاتی دارد مشترک در تمام زیرنوع ها

- در نتیجه زیرنوع تمام صفات زیرنوع را به ارث می برد (وراثت صفات از نوع ساختاری).
- مفهوم ارث بری با ارتباط IS-A (تکنیک ویژه نمایی) مدل سازی می شود.

وراثت ممکن است ساختاری باشد یا رفتاری.



 زیرنوع مجموعه صفات خاص خود را هم دارد [حداقل یک صفت]

 اگر m تعداد شاخه های تخصیص منشعب از یک زیرنوع باشد داریم: $m \geq 1$

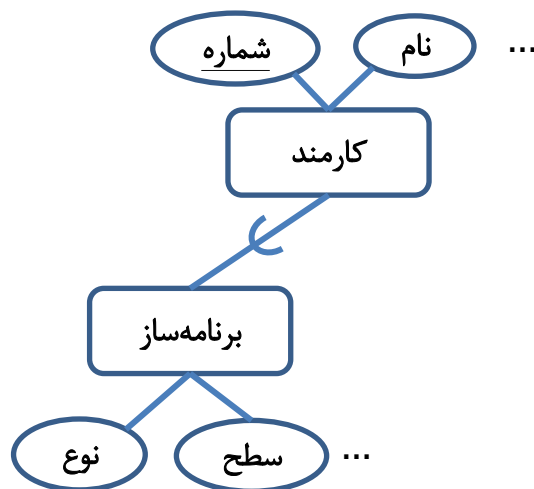


۱- **کامل:** تمام زیرنوع‌های زبرنوع، «با توجه به ضابطه» در مدل‌سازی دخالت داده می‌شود. هر نمونه از زبرنوع، جزء مجموعه نمونه‌های حداقل یکی از زیرنوع‌ها است.

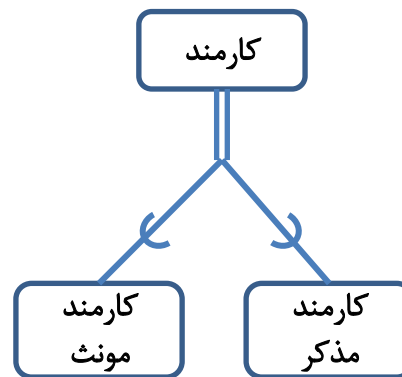
ویژه‌نمایی □

۲- **ناقص:** براساس ضابطه، تمام زیرنوع‌های زبرنوع در نظر گرفته نمی‌شوند. هر نمونه از زبرنوع لزوماً جزء مجموعه نمونه‌های یکی از زیرنوع‌ها نیست.

ویژه‌نمایی ناقص: براساس مهارت کارمند، فقط برنامه‌سازان را جدا کرده‌ایم.



ویژه‌نمایی کامل



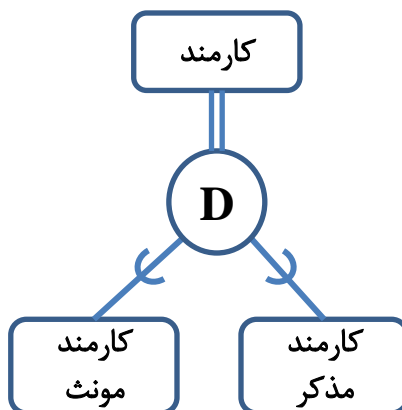


ارتباط “IS A” – تکنیک ویژه‌نمایی (ادامه)

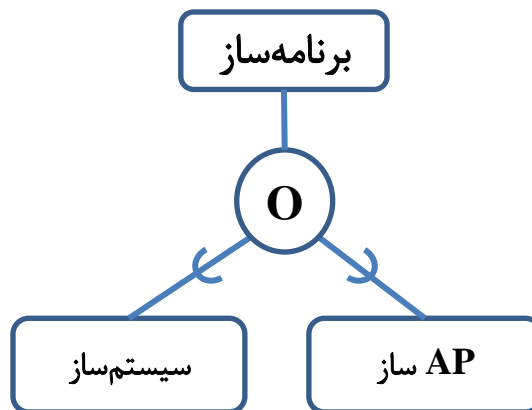
۵۳

بخش دوم: مدل‌سازی معنایی داده‌ها

- ویژه‌نمایی □
- ۱- مجزا: یک نمونه از زیرنوع جزء مجموعه نمونه‌های حداکثر یک زیرنوع است.
- ۲- همپوشا: یک نمونه از زیرنوع جزء مجموعه نمونه‌های حداقل دو زیرنوع است.



مثال
ویژه‌نمایی مجزا



مثال
ویژه‌نمایی همپوشا

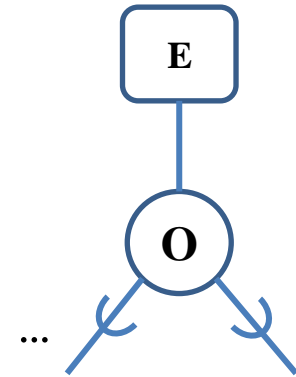
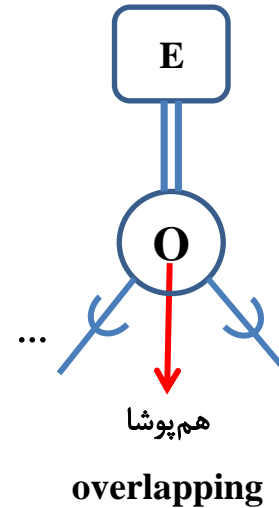
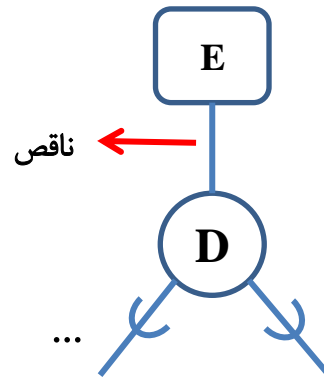
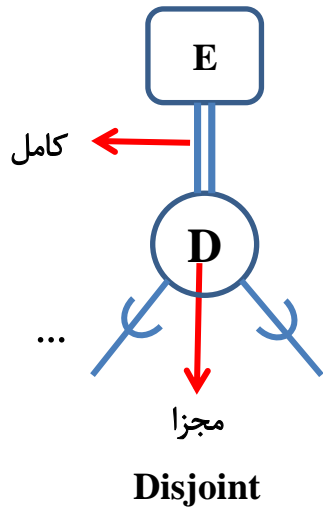


ارتباط “IS A” – تخصیص (ادامه)

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

۵۴

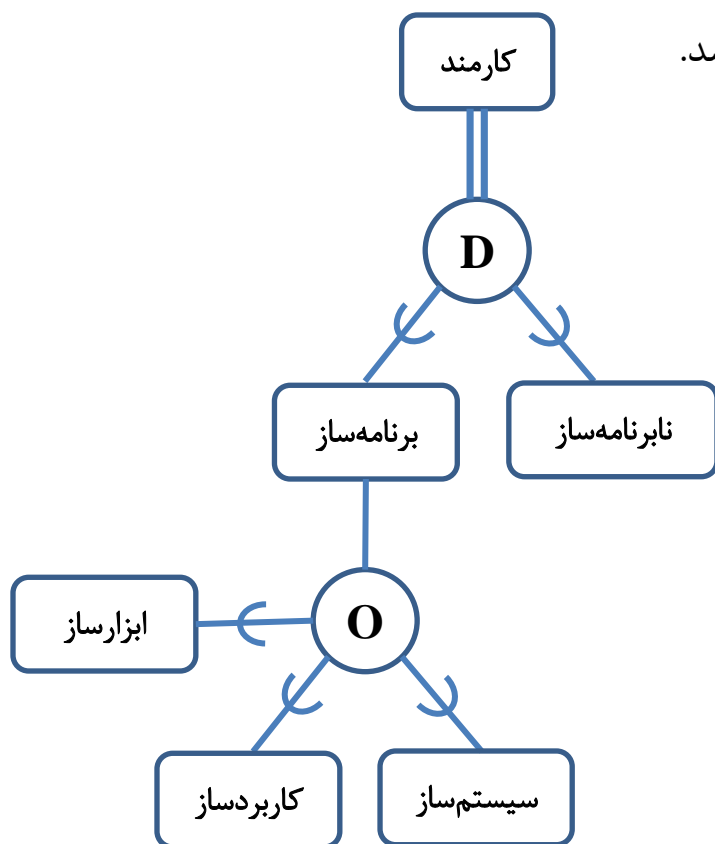
براساس این دو ویژگی چهارگونه تخصیص داریم: □



ادامه نکات: 

 زیرنوع می تواند خود زیرنوع(هایی) داشته باشد.

■ یعنی ژرفای (عمق) درخت تخصیص می تواند بیش از دو باشد.



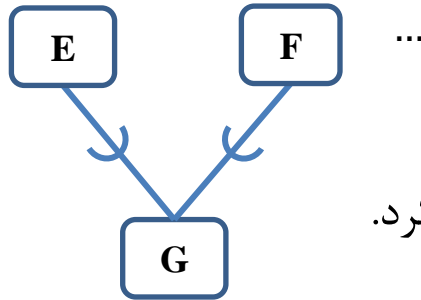


ارتباط "IS A" (ادامه)

۵۶

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

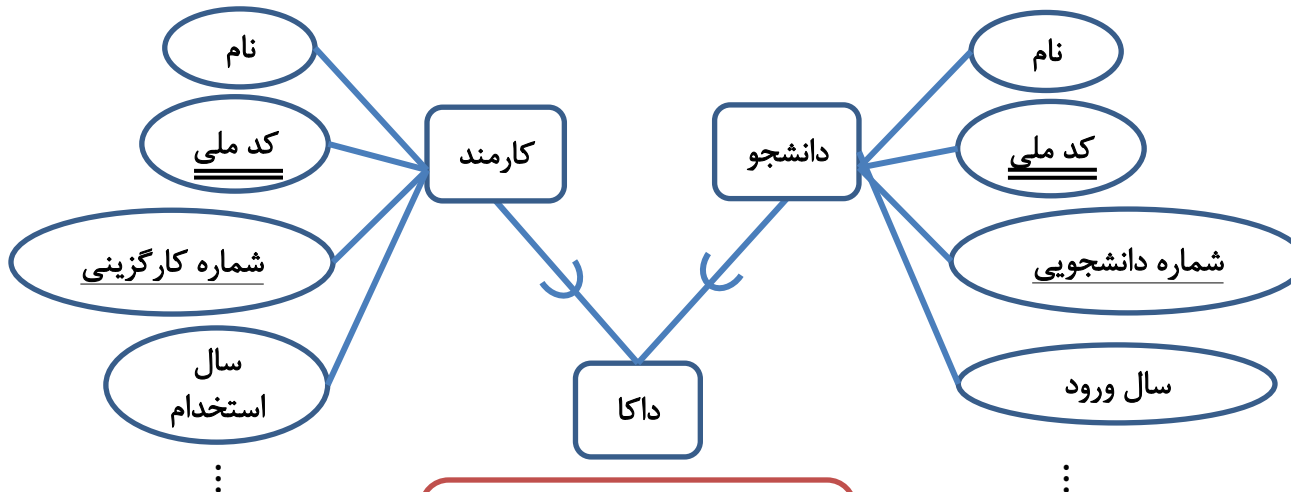
□ زیرنوع می تواند بیش از یک زبرنوع داشته باشد.



□ G هم صفات E و هم صفات F را به ارث می برد.

□ وراثت چندگانه (Multiple Inheritance) را می توان این گونه مدل کرد.

کجای؟ □ آیا G می تواند از خود نیز صفاتی داشته باشد؟



ارث بری چندگانه



کد ملی و نام را فقط یک بار برای «داکا» محاسبه می کند.

□ زیرنوع اجتماع (U-Type) یا Category «دسته»

زیرنوع موجودیت G را زیرنوع U-Type زیرنوع های E, F, \dots گوئیم هرگاه در مجموعه نمونه های G نمونه هایی از E, F, \dots وجود داشته باشد. در واقع نمایانگر «اجتماعی» از نمونه ها، از انواع مختلف است.

اگر همه نمونه ها ← دسته کامل
اگر بعض نمونه ها ← دسته ناقص (Partial)





□ شناسه های زیرنوع ها می توانند از دامنه های متفاوت باشند.

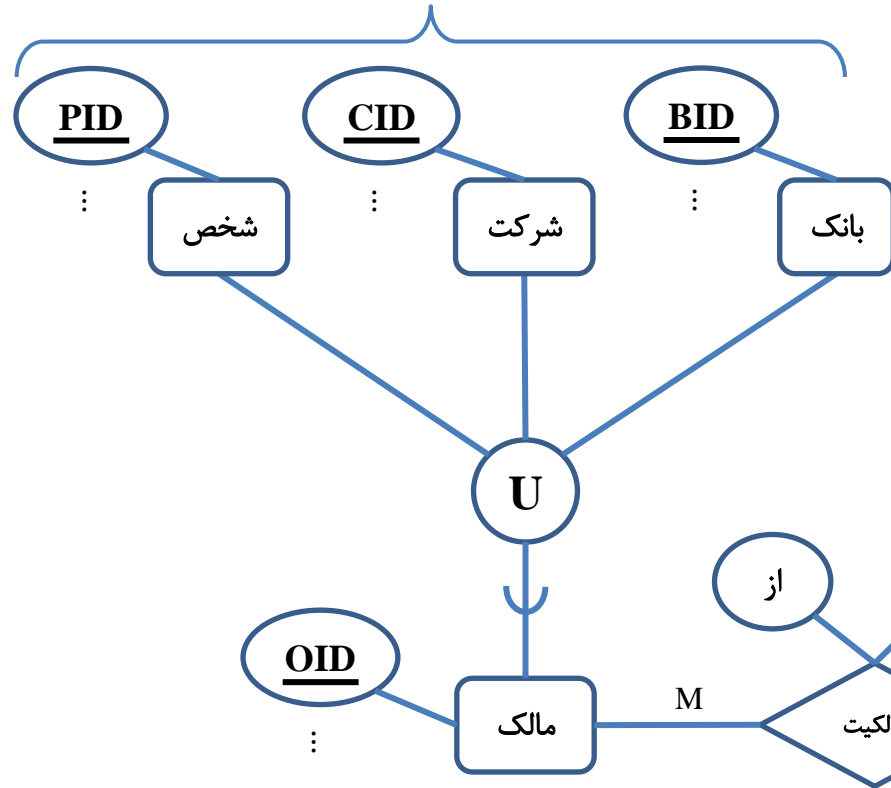
□ **متفاوت:** شناسه زیرنوع شناسه ایست که خود باید در نظر بگیریم.

□ **یکسان:** شناسه زیرنوع همان شناسه زیرنوع ها است.

□ صفات زیرنوع :

- یک نمونه از زیرنوع اجتماع (دسته)، بسته به اینکه از نوع کدام زیرنوع باشد، صفات همان زیرنوع را به ارث می برد (افزون بر صفات زیرنوع).

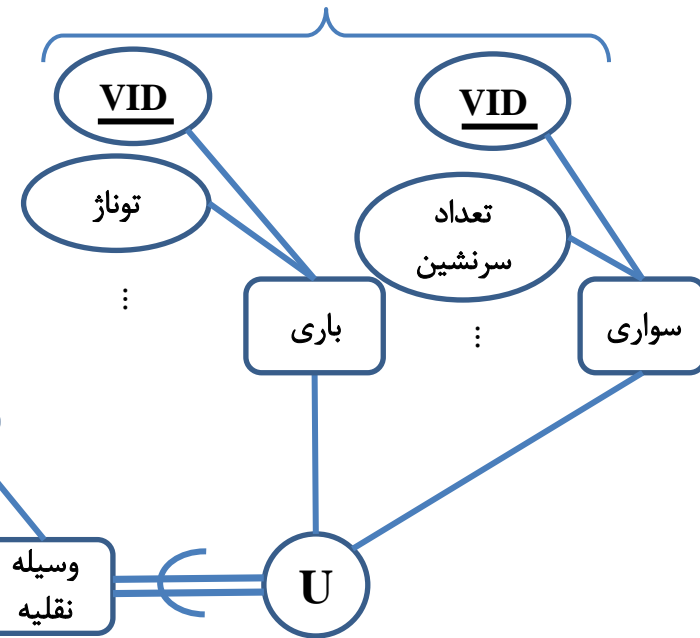
شناسه ها از دامنه های گوناگون



از ELMASRI



شناسه ها از دامنه ی یکسان



در چه صورت مدل سازی با U-Type را می توان با تکنیک تخصیص (ویژه نمایی) معمولی مدل کرد؟ در



چه شرایطی کدام یک بهتر است؟



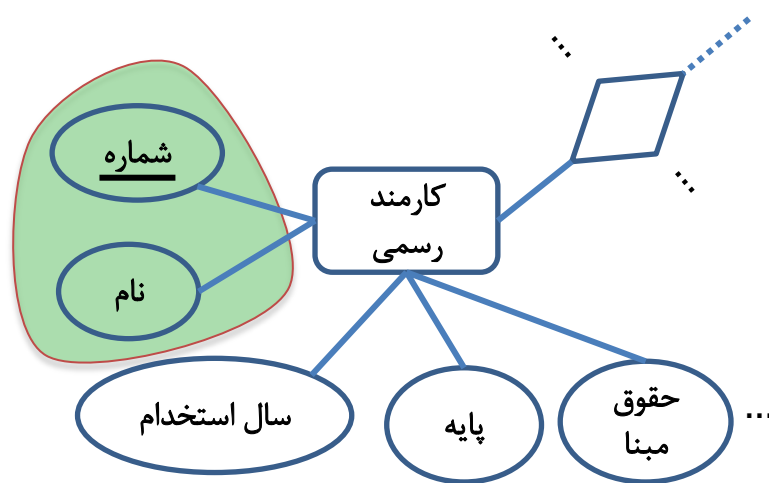
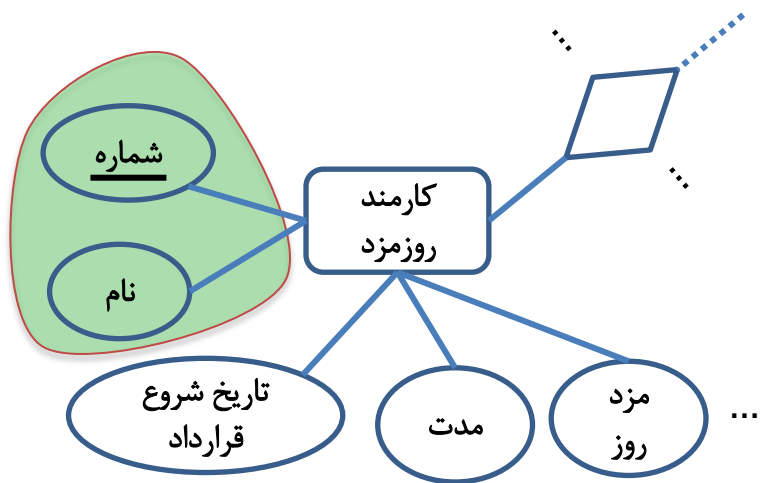
□ تمرین: برای محیط با مفاهیم زیر، هم با مفهوم زیرنوع U-Type و هم با تکنیک ویژه‌نمایی، یک مدل سازی ارایه دهید :

- بانک - دانشگاه
- شخص (دانشجو - استاد - کارمند و متفرقه)
- حساب بانکی (کوتاه مدت - بلند مدت - قرض الحسنه و...)
- عملیات واریز - برداشت - انتقال وجه

در یک سطح انتزاعی بالاتر

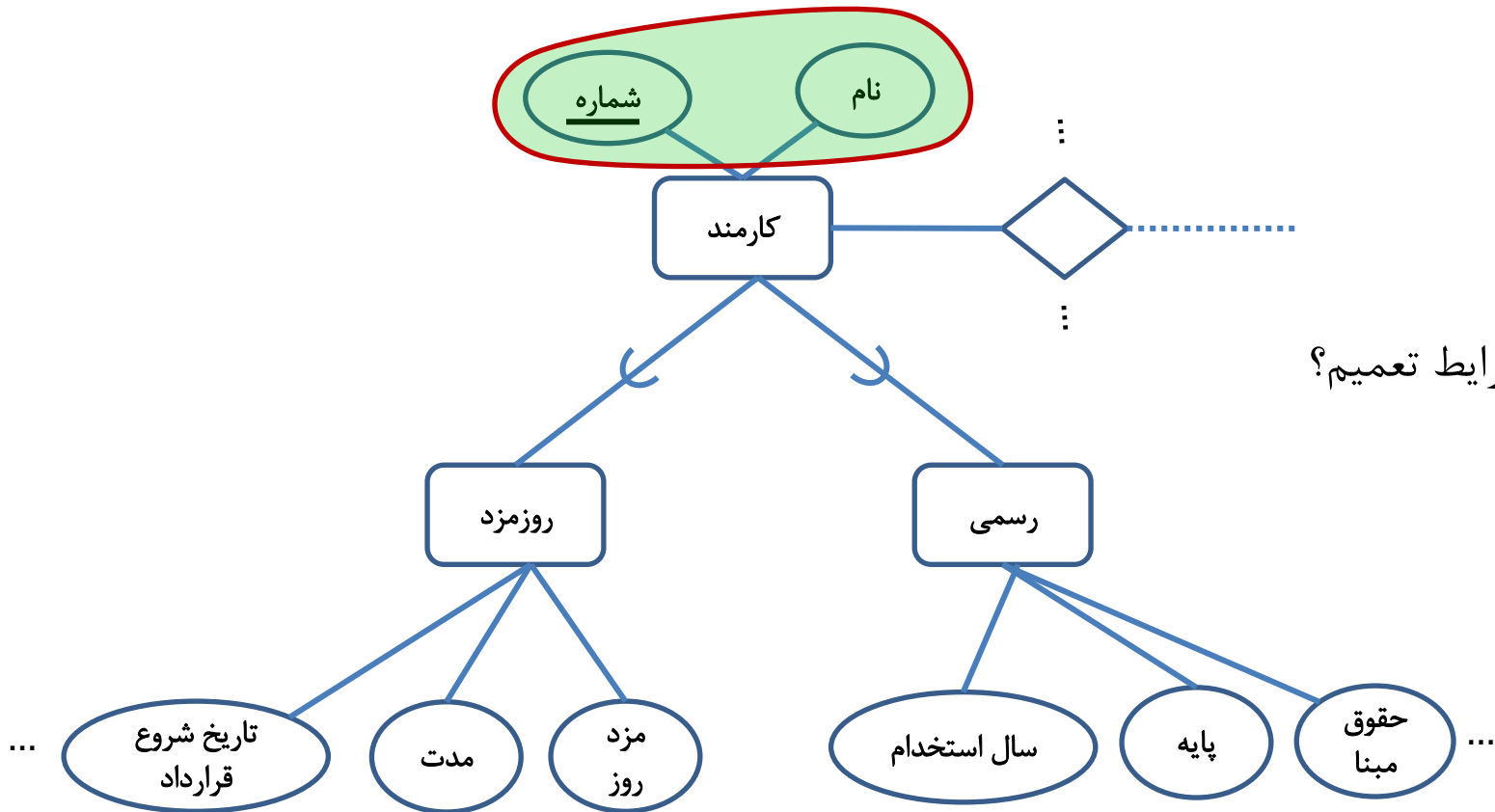
عبارت است از تشخیص یک نوع موجودیت جدید از روی [با داشتن] $n \geq 2$ نوع موجودیت از پیش دیده که ماهیتاً از یک نوع باشند. (احیاناً به منظور ادغام ERD های جدا)

فرض: در یک مدل سازی یا در دو مدل سازی جدا برای دو زیر محیط:



ادامه مثال :

یک نوع موجودیت (کارمند) در سطح انتزاعی بالاتر دیده می شود:



شرایط تعمیم؟



☐ شرایط تعمیم:

☐ داشتن شناسه مشترک [یعنی از یک دامنه]

☐ حداقل وجود دو نوع زیرنوع

☐ هرچه صفات مشترک بیش تر، تعمیم توجیه پذیرتر است [شرط لازم نیست ولی شرط ارجحیت است].

ارتباطها؟



ارتباط “IS-A-PART Of” یا “Has” یا “Contains”

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

۶۴



ارتباط بین نوع موجودیت کلّ است با نوع موجودیت (های) جزء آن (تشکیل دهنده آن)

- F is a part of E
- E شامل F است.
- E دارد F.
- نکته: نوع کلّ مجموعه صفات خاصّ خود را دارد.
- نکته: نوع جزء هم مجموعه صفات خاصّ خود را دارد [از جمله شناسه].
- نکته: نوع موجودیت جزء هیچ صفتی از نوع موجودیت کل به ارث نمی برد.



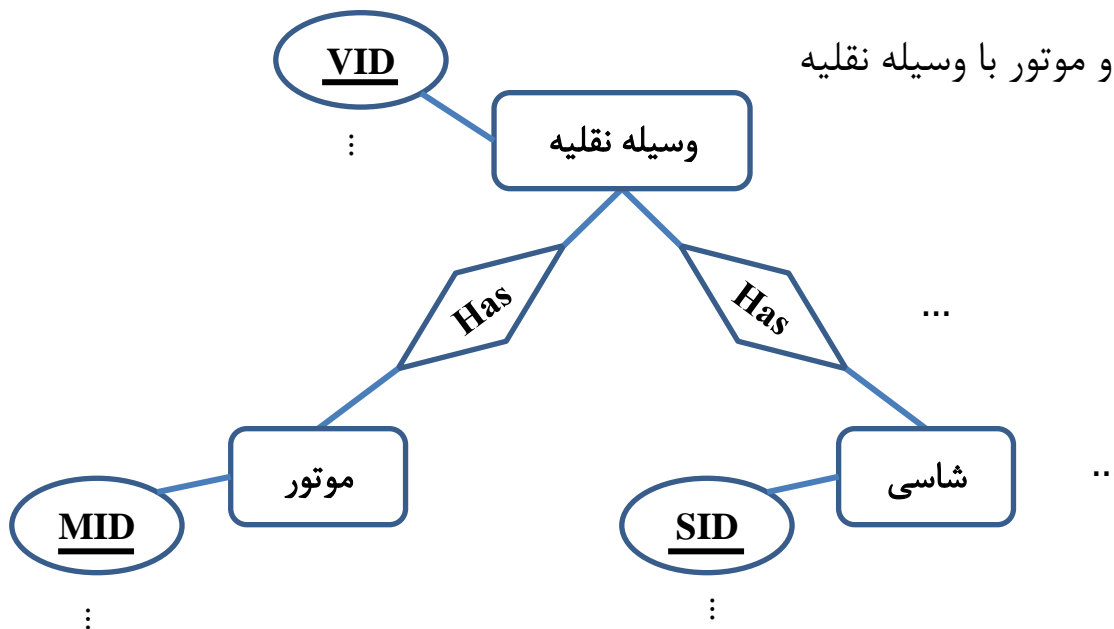
ارتباط “IS-A-PART Of” (ادامه)

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

۶۵



ارتباط شاسی و موتور با وسیله نقلیه





تفاوت های نوع ضعیف با نوع جزء؟

□ نوع جزء از خود شناسه دارد ولی نوع ضعیف ندارد.

□ با حذف نوع کلّ لزوماً نوع جزء حذف نمی شود (به عبارتی وابستگی وجودی لزوماً نداریم).

□ ...؟

□ در ارتباط “IS-A-PART Of” ← تکنیک تجزیه: دیدن نوع موجودیت های جزء از روی نوع موجودیت کلّ
تکنیک ترکیب: دیدن نوع موجودیت کلّ از روی نوع موجودیت های جزء

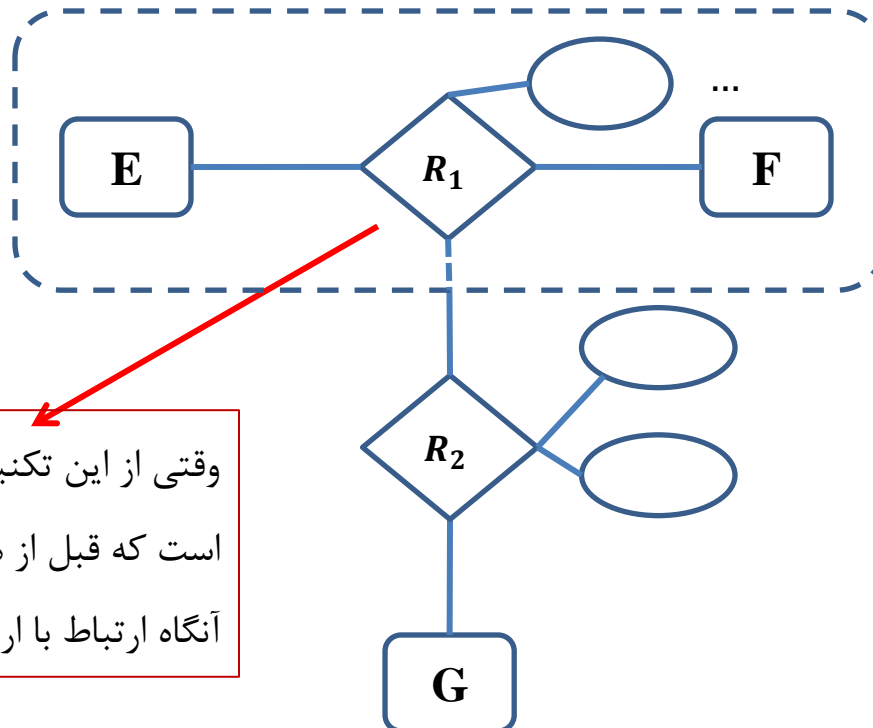
تکنیک تجمیع (Aggregation):



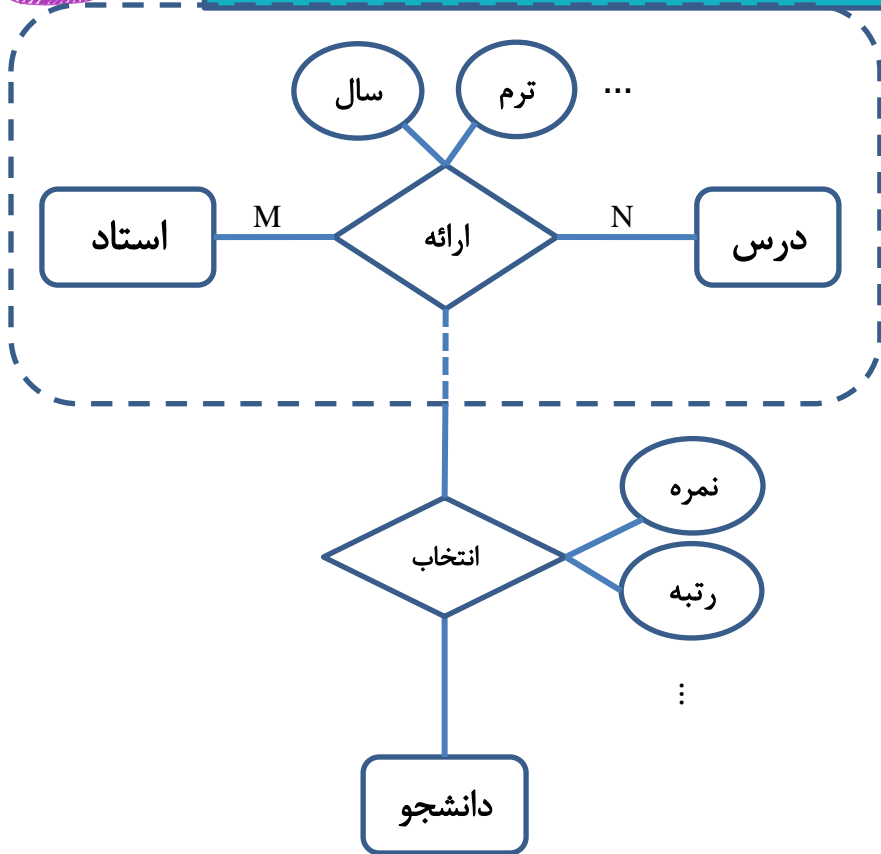
«دیدن» $N \geq 1$ نوع موجودیت شرکت کننده در نوع ارتباط R ، به صورت یک نوع موجودیت انتزاعی

■ به منظور مدل سازی ارتباط با ارتباط (به ویژه زمانی که نوع ارتباط R صفاتی هم داشته باشد)

□ ارتباط با ارتباط حیطه معنایی خاص خود را دارد.



وقتی از این تکنیک استفاده می شود، معنایش این است که قبل از هر چیز به ارتباط R_1 نیاز است. آنگاه ارتباط با ارتباط مطرح شده است.



طرز دیگر مدل سازی برای برای محیط



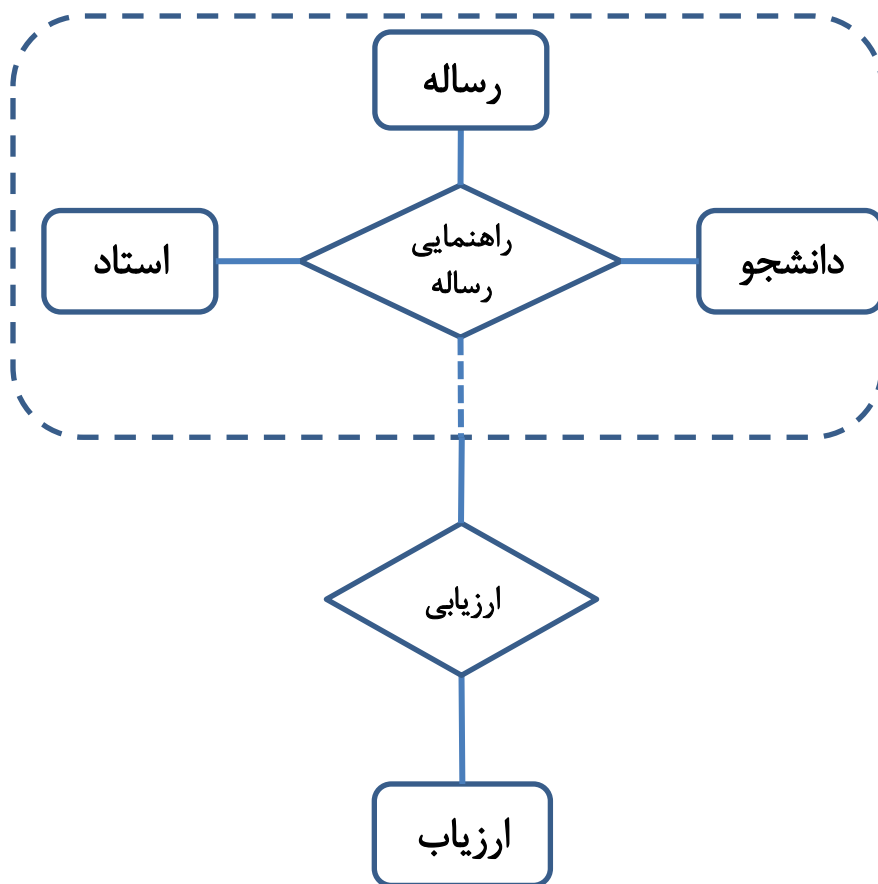
دانشجو - درس - استاد:

معمولاً از این تکنیک به ویژه زمانی استفاده می شود که چندی ارتباط $M:N$ باشد. چرا؟

نکته: هر Aggregation برای یک ارتباط است و نه بیش تر.



ارزیابی راهنمایی رساله دانشجو توسط استاد





☐ نکات زیر بررسی شود:

☐ ویژگی های عمومی روش مدل سازی

☐ کمداشتهای روش [E]ER

☐ تناظر بین مفاهیم روش [E]ER و روش UML [در نمودار رده Class diagram]



مراحل مدل سازی معنایی داده ها - جمع بندی

بخش دوم: مدل سازی معنایی داده ها

۷۱

- ۱- مطالعه، تحلیل و شناخت محیط
- ۲- برآورد خواسته ها و نیازهای اطلاعاتی و پردازشی همه کاربران ذیربط محیط (مهندسی نیازها) و تشخیص محدودیت های معنایی و قواعد فعالیت های محیط
- ۳- بازشناسی نوع موجودیت های مطرح و تعیین وضع هر نوع موجودیت
- ۴- تعیین مجموعه صفات هر نوع موجودیت، میدان و جنبه های هر صفت
- ۵- بازشناسی نوع ارتباط های بین نوع موجودیت ها، تشخیص الزامی بودن یا نبودن مشارکت در آنها و تشخیص چندی هر ارتباط
- ۶- رسم نمودار ER (یا EER) به صورت واضح، خوانا و حتی الامکان با کمترین افزونگی
- ۷- فهرست کردن پرسش هایی که پاسخ آنها از نمودار به دست می آید (بر حسب گزارش های مورد نیاز و کلاً نیازهای داده ای کاربران) و دسته بندی آنها (در دو دسته ی کلی بازیابی و بهنگام سازی (درج-حذف-بهنگام سازی))
- ۸- واریسی مدل سازی انجام شده، برای اطمینان از پاسخگو بودن به نیازهای کاربران.
- ۹- تنظیم مستندات لازم با استفاده از فرم های لازم.



- ☐ گاه به علت وسعت محیط عملیاتی و تعدد کاربران آن لازم است مدل‌ساز به ازای هر زیرمحیط و یا حتی یک کاربر نمودار ER رسم کند.
- ☐ در این صورت نیازمند **ادغام و یکپارچه‌سازی نمودارهای ER** هستیم.
- ☐ در ادغام چند نمودار ER باید به تعارض‌های (ماهیتاً معنایی) بین نمودارها توجه کرد. از جمله موارد زیر:
 - ☐ مدل‌های نایکسان برای زیر محیط واحد
 - ☐ تعارض در نام‌گذاری یک مفهوم واحد (از لحاظ معنایی)
 - ☐ تعارض معنایی دو مفهوم با نام یکسان
 - ☐ تعارض در میدان صفت‌ها
 - ☐ تعارض در رفتارها و محدودیت‌ها
- ☐ تحلیل این تعارض‌ها قبل از تصمیم‌گیری درباره ادغام ERها باید انجام شود.
- ☐



پرسش و پاسخ ...

amini@sharif.edu