



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی کامپیوتر

# طراحی پایگاه داده‌ها

( فصل دوم : مدل سازی معنایی داده‌ها )

مهدی دادبخش

[mahdi.dadbakhsh@sharif.edu](mailto:mahdi.dadbakhsh@sharif.edu)

شماره درس : ۴۰۳۸۴

یکشنبه - سه‌شنبه ( ۱۶:۳۰ الی ۱۸:۰۰ )

۱۴۰۱ - ۱۴۰۲

داده‌ها

مراحل تولید سیستم‌های اطلاعاتی

روش‌های مدل سازی

نمودار ارتباط موجودیت مبنایی

انواع دام در نمودار ER

نمودار ارتباط موجودیت گسترش یافته

مراحل روش مدل سازی معنایی

پایان

## داده ( Data ) :

داده عبارت است از یک کمیتی (عددی/حرفی) که معنا و مفهوم مشخصی داشته باشد.

## انواع داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده :

### ▪ داده‌های کاربری

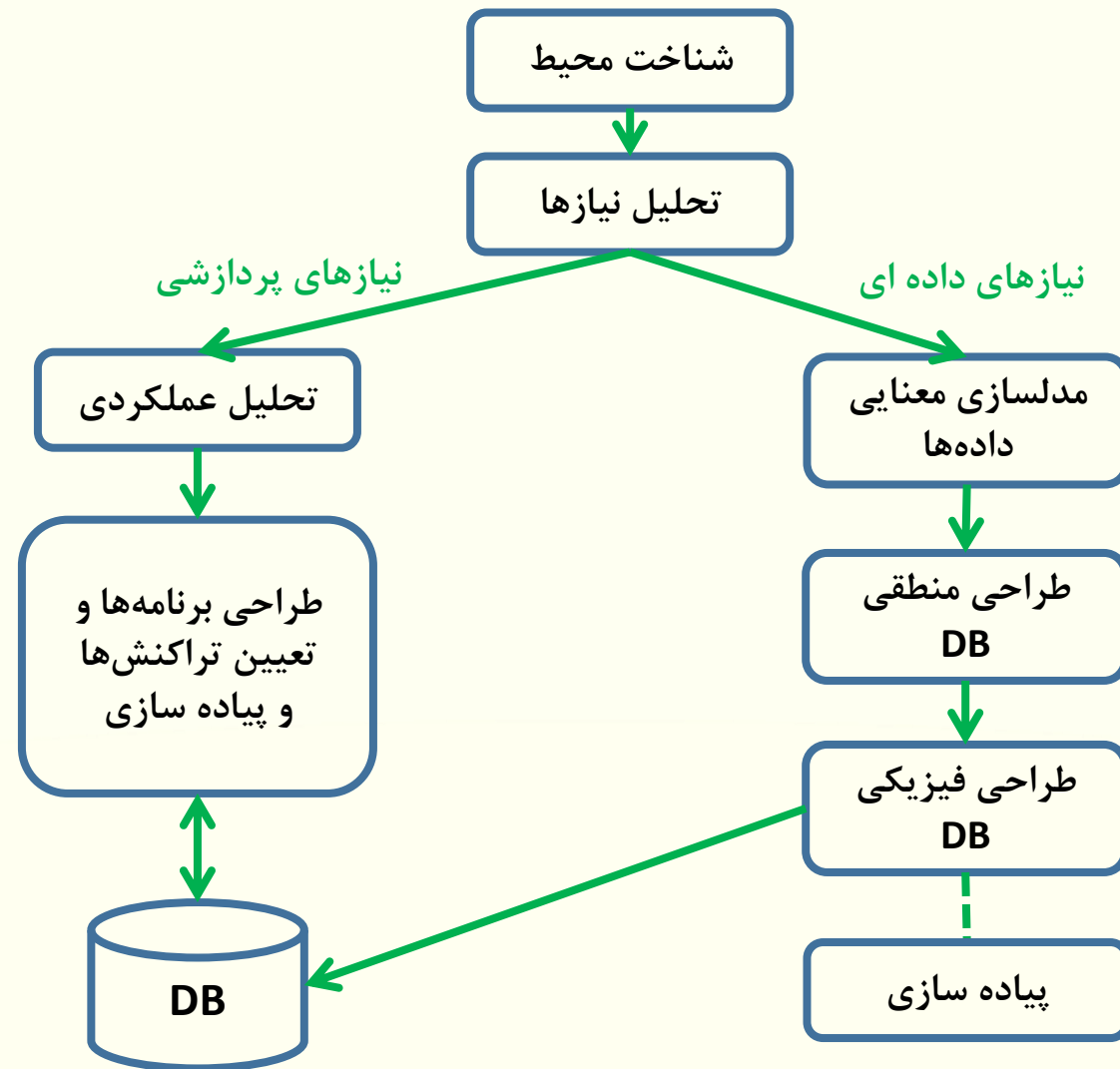
- این نوع داده‌ها را داده‌های عملیاتی می‌گویند ( مانند اطلاعات دانشجویان، درس‌ها و اساتید در محیط عملیاتی دانشگاه )
- این داده‌ها حتی پس از اجرای برنامه کاربر همچنان در سیستم ماندگار هستند.
- لزوماً داده‌های ورودی/خروجی نیستند
- هر داده موجود در پایگاه داده لزوماً ورودی نیست.
- هر داده خروجی از پایگاه داده لزوماً در پایگاه ذخیره شده نیست ( مانند داده‌های محاسبه شده - مانند میانگین نمرات )

### ▪ داده‌های سیستمی

- این داده‌ها را سیستم برای انجام وظایف خود تولید می‌کند ( مانند اطلاعات مربوط به جداول پایگاه داده و یا اطلاعات مربوط به ستون‌های موجود در جداول )



# مراحل تولید سیستم‌های اطلاعاتی



# روش‌های مدل سازی

برای مدل سازی روش های متعددی وجود دارد که متداول ترین آنها عبارتند از :

## ▪ روش ER ( Entity Relationship ) :

در این روش با استفاده از نمودار ارتباط موجودیت ها مدل سازی انجام می شود. نمودار ER خود دو نوع مختلف دارد :

- نمودار ER مبنایی
- نمودار ER گسترش یافته ( EER – Extended ER )

## ▪ روش UML ( Unified Modeling Language ) :

این روش خاص مدل سازی معنایی داده ها نیست، بلکه برای مدل سازی و طراحی سیستم های نرم افزاری بکار می رود. لذا با آن می توان پایگاه داده را نیز مدل کرد.



## نمودار ارتباط موجودیت مبنایی

موجودیت

کاربرد صفت چند مقداری

صفت

تغییر چندی ارتباط

ارتباط

ارتباط سه موجودیت

نمودار ER و نمادهای آن

موجودیت ضعیف و نکات آن

انواع ارتباط در ER

مثال دانشگاه

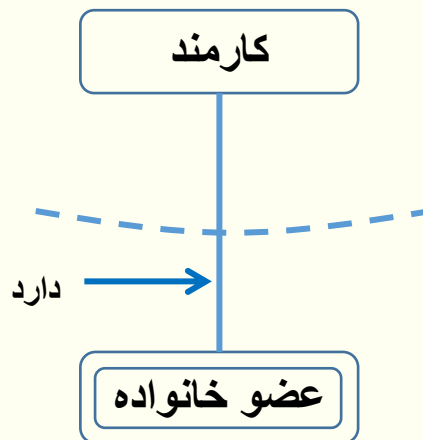
کاردینالیتی

مثال محیط تولید



## موجودیت ( Entity )

- موجودیت شی یا فردی است که می‌خواهیم در مورد آن اطلاعاتی داشته باشیم. مثال : دانشجو، درس، استاد و ... موجودیت‌های سیستم آموزش دانشگاه هستند.
- برای هر موجودیت موارد زیر مطرح می‌شود :
  - هر موجودیت نام مشخص دارد.
  - هر موجودیت معنا و مفهومی دارد.
  - هر موجودیت دارای مجموعه‌ای از صفات است.
  - هر موجودیت یک یا چند نمونه دارد.
  - هر موجودیت می‌تواند با موجودیت‌های دیگر در ارتباط باشد.
  - موجودیت در دو نوع قوی ( Strong ) و ضعیف ( Weak ) مطرح می‌شود.



- موجودیت قوی :
  - موجودیت A را یک موجودیت قوی می‌نامیم اگر خود به طور مستقل در محیط عملیاتی مطرح باشد.
- موجودیت ضعیف :
  - موجودیت A را ضعیف موجودیت B می‌نامیم هر گاه به آن "وابستگی وجودی" داشته باشد.
  - در واقع اگر موجودیت B مطرح نباشد موجودیت A نیز بی‌معنی خواهد بود.
  - به عبارت دیگر، در مدل سازی موجودیت A به اعتبار موجودیت B دیده می‌شود.
- مثال : فرض کنید موجودیتی به نام "کارمند" داریم که یک موجودیت قوی است. موجودیتی به نام "عضو خانواده" وابسته به موجودیت "کارمند" است.



## صفت یا خصیصه ( Attribute )

- ویژگی‌های هر موجودیت که آن را از سایر موجودیت‌ها متمایز می‌کند، صفات خاصه آن موجودیت نامیده می‌شوند. مثال : صفات خاصه موجودیت دانشجو عبارتند از نام، نام خانوادگی، جنسیت، سن، آدرس و ...
- برای هر صفت موارد زیر مطرح می‌شود :
  - هر صفت نام مشخص است.
  - هر صفت معنا و مفهومی دارد.
  - هر صفت یک دامنه ( Domain ) دارد که نوع و طیف مقادیر آن را مشخص می‌کند.

### انواع دسته بندی صفات :

- صفت کلیدی: صفت کلیدی یا کلید عبارت است از یک یا چند صفت که در یک موجودیت منحصر به فرد باشد.
- مثال : شماره دانشجویی و همچنین کد ملی صفات کلیدی موجودیت دانشجو هستند.
- صفت تک مقداری: صفتی است که در آن واحد فقط می‌تواند یک مقدار داشته باشد، مانند نام و نام خانوادگی.
- صفت چند مقداری: صفتی است که می‌تواند چندین مقدار داشته باشد، مانند مدرک تحصیلی استاد.
- صفت ساده: صفتی است که امکان تجزیه آن وجود ندارد، مانند نام و نام خانوادگی.
- صفت مرکب: صفتی است که قابل تجزیه به اجزای کوچکتر می‌باشد، مانند آدرس.
- صفت مشتق: صفتی است که می‌توان مقدار آن را از روی صفات دیگر بدست آورد، مانند معدل.
- صفت هیچ‌مقدار پذیر ( Nullable ) : مقدار صفت می‌تواند ناشناخته، ناموجود و یا تعریف نشده باشد، مانند شماره تلفن دانشجو که می‌تواند نامعلوم باشد.
- صفت هیچ‌مقدار ناپذیر ( Not Nullable ) : باید مقدار صفت برای هر نمونه موجودیت معلوم باشد، مانند شماره درس.



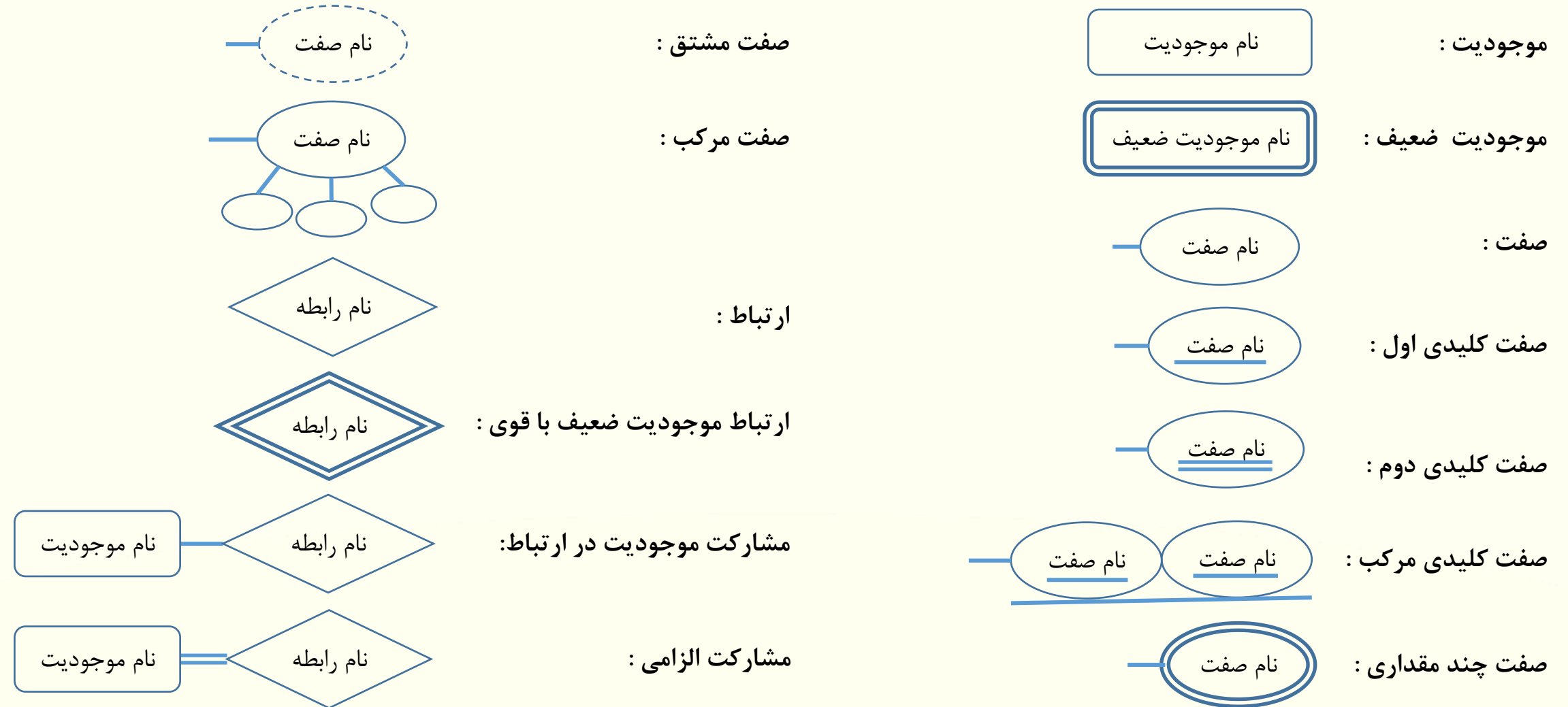
## ارتباط ( Relationship )

- رابطه و تعامل بین یک یا چند موجودیت را ارتباط ( Relationship ) می گویند.
- برای هر ارتباط موارد زیر مطرح می شود :
  - هر ارتباط نام مشخص است.
  - هر ارتباط معنا و مفهومی دارد.
  - هر ارتباط دارای یک یا چند شرکت کننده ( Participant ) می باشد.
  - به تعداد شرکت کنندگان درجه ارتباط ( degree ) می گویند.
- ارتباط درجه یک : رابطه درس با خودش ( رابطه پیشنیازی )
- ارتباط درجه دو : رابطه درس با دانشجو
- ارتباط درجه سه : رابطه درس، دانشجو و استاد
- در عمل به ندرت ارتباط با درجه چهار یا بیشتر داریم.
- دو موجودیت ممکن است بیش از یک ارتباط داشته باشند، مانند رابطه درس و دانشجو : "دانشجو درس را انتخاب می کند" و دانشجو درس را حذف می کند".
- ارتباط یک موجودیت با خودش، "ارتباط با خود" یا "بازگشتی" ( Self-relationship ) نامیده می شود. برای مثال درس با خودش رابطه پیشنیازی دارد.

### انواع مشارکت موجودیت در ارتباط :

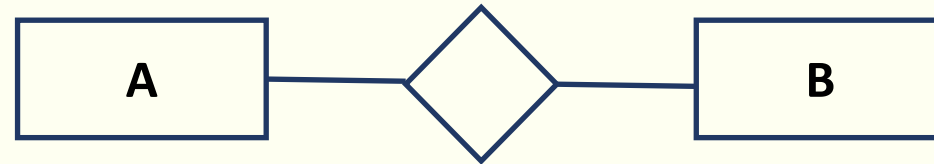
- الزامی ( کامل ) : هر نمونه از موجودیت A حتما باید در رابطه R مشارکت داشته باشد.
- غیر الزامی ( ناقص ) : حداقل یک نمونه از موجودیت A وجود دارد که در رابطه R مشارکت نداشته باشد.

# نمودار ER و نمادهای آن



## انواع ارتباط در نمودار ER

در این نمودار، موجودیت‌ها را با مستطیل و ارتباط بین آن‌ها را با لوزی نشان می‌دهیم. همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، دو موجودیت A و B با یکدیگر رابطه دارند.

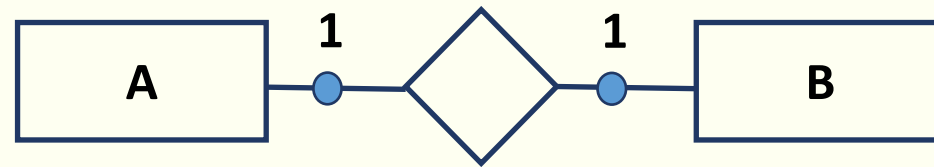


بین موجودیت‌های محیط عملیاتی ممکن است سه نوع رابطه وجود داشته باشد:

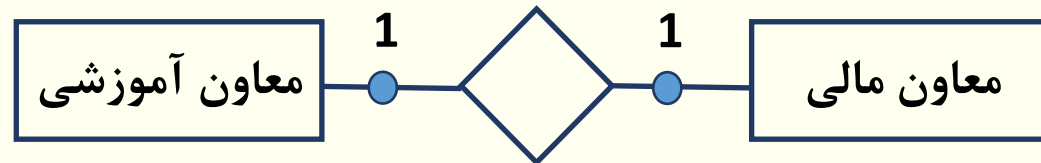
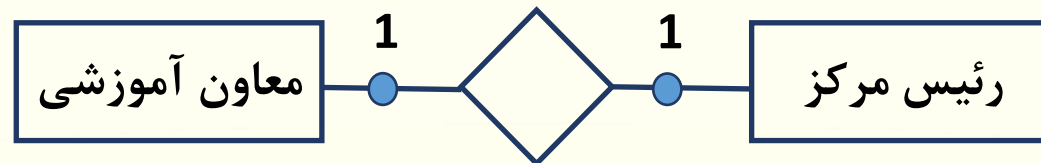


## رابطه یک به یک

در این حالت هر نمونه از موجودیت A فقط و فقط با یک نمونه از موجودیت B در ارتباط است و بر عکس.

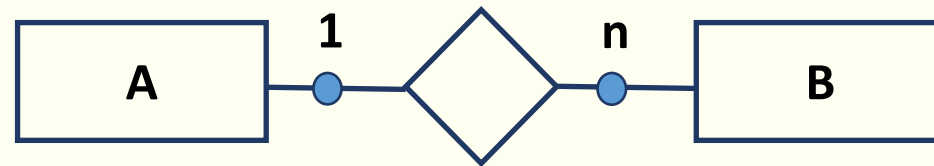


برای درک بهتر رابطه یک به یک دو مثال زیر را مشاهده نمایید :

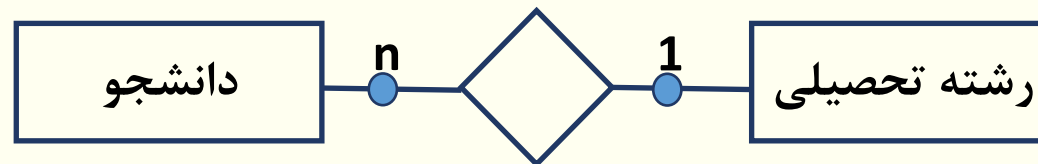
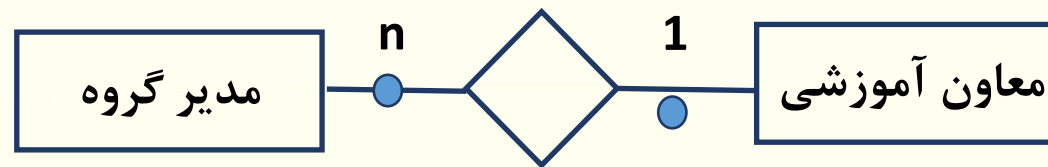


## رابطه یک به چند

در این حالت هر نمونه از موجودیت A می‌تواند با چند نمونه از موجودیت B در ارتباط باشد ولی هر نمونه از B فقط با یک نمونه از A در ارتباط است.

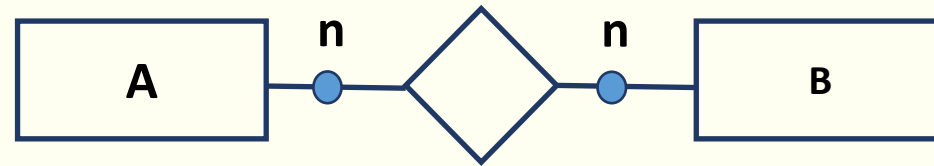


برای درک بهتر رابطه یک به چند دو مثال زیر را مشاهده نمایید :

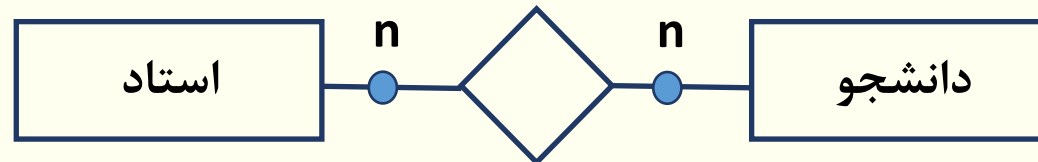
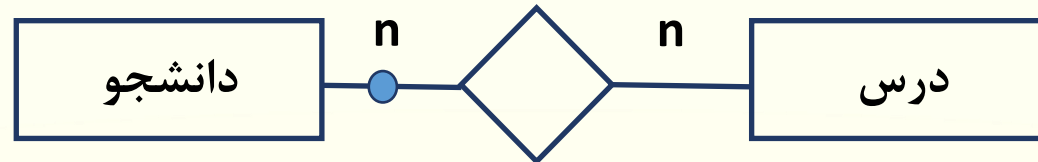


## رابطه چند به چند

در این حالت هر نمونه از موجودیت A می‌تواند با چند نمونه از موجودیت B در ارتباط باشد و بر عکس.

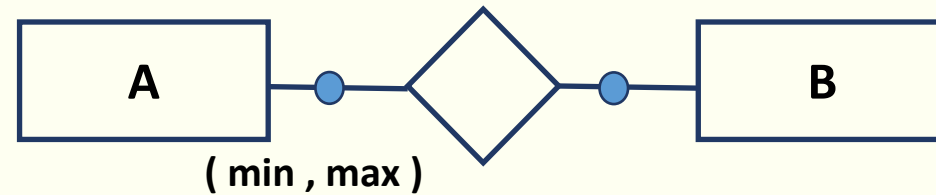


برای درک بهتر رابطه چند به چند دو مثال زیر را مشاهده نمایید :



## کاردینالیتی

کاردینالیتی در پایین خط رابطه نوشته می شود و حداقل و حداکثر میزان مشارکت موجودیت در رابطه را مشخص می کند:



برای درک بهتر کاردینالیتی مثال زیر را مشاهده نمایید :

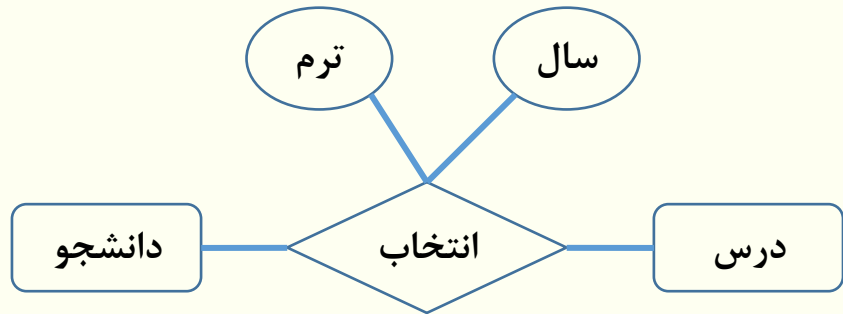


منظور از گروه درسی، دروسی است که آموزش در یک نیمسال تحصیلی ارائه می دهد.  
در هر گروه درسی ( دوره ) باید حداقل ۱۵ دانشجو باشد تا به حد نصاب برسد و حذف نشود.  
و حداکثر ظرفیت یک گروه اصلی ۴۰ نفر می باشد.



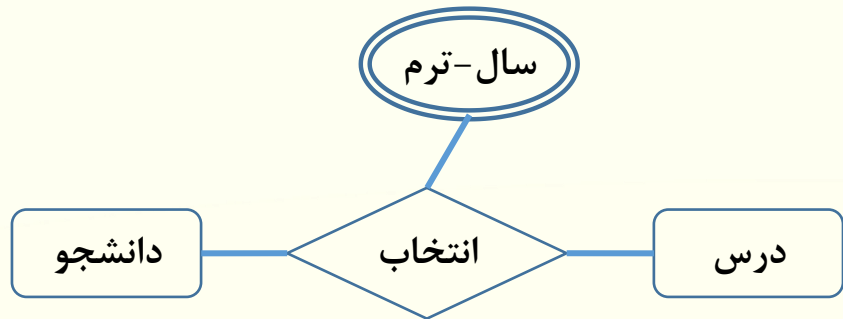
## کاربرد صفت چند مقداری

- در مواردی که به ظاهر نتوانیم با نمونه موجودیت‌های شرکت کننده، یکتایی نمونه‌های یک ارتباط را تامین نماییم، می‌توانیم از صفت چندمقداری (برای رعایت نکته بیان شده) استفاده کنیم.



قابل درج نیست. چون ترکیب دانشجو و درس تکرار می‌شود و دیگر شناسه رابطه محسوب نمی‌شود.

ترم	سال	درس	دانشجو
2	94-93	40384	92101235
1	95-94	40132	92101235
1	95-94	40384	92101235



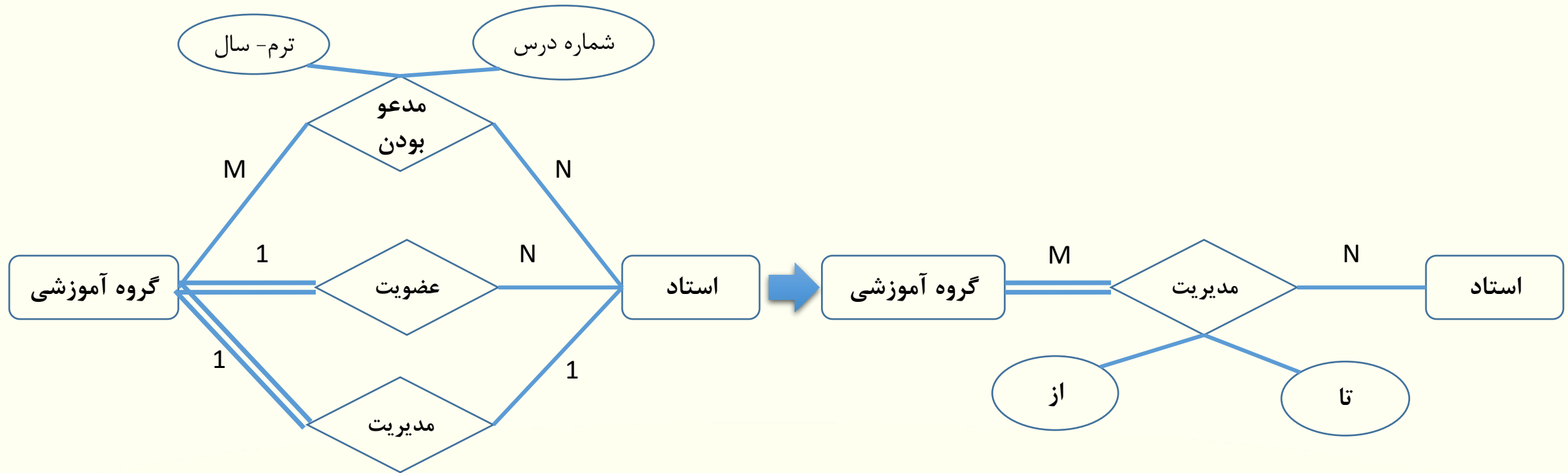
قابل درج است؛ به عنوان مقادیر دیگر یک صفت مرکب چند مقداری.

ترم	سال	درس	دانشجو
1	95-94	40132	92101235
2	94-93	40384	92101235
1	95-94		



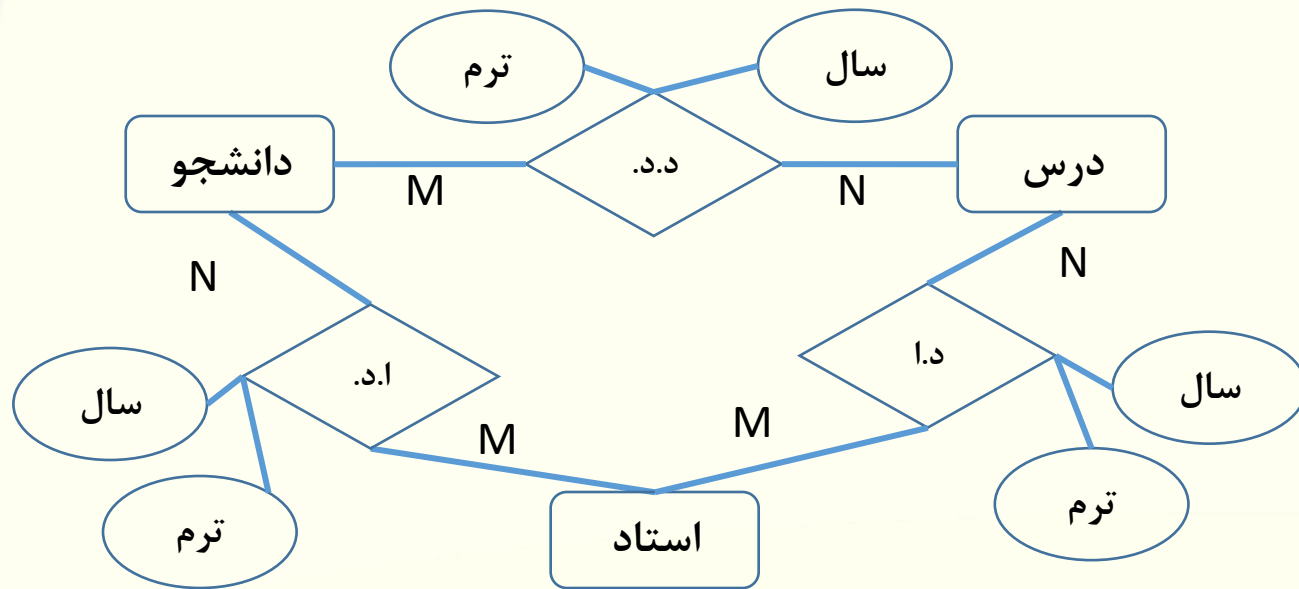
## تغییر چندی ارتباط

**تذکر:** اگر به ارتباط صفت‌هایی از جنس زمان بدهیم، چندی ارتباط می‌تواند بسته به قواعد معنایی محیط تغییر کند.



## ارتباط سه موجودیت - مدل اول

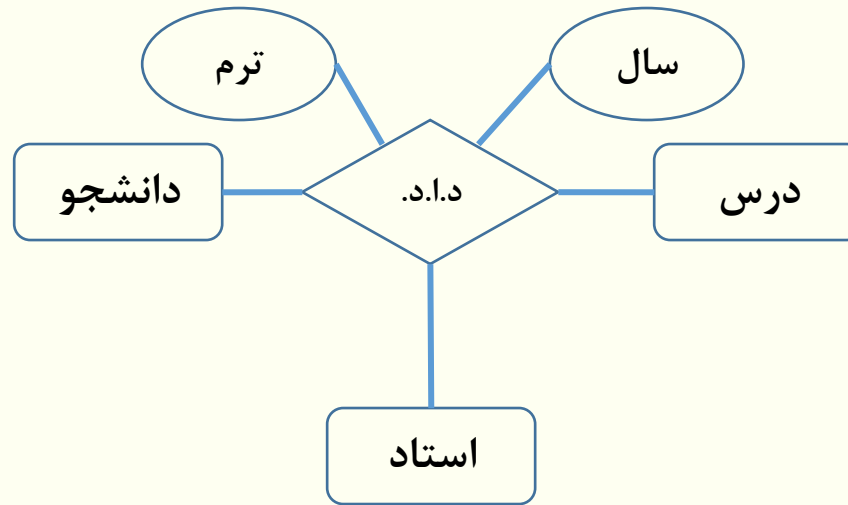
- نکته مهم در مورد ارتباط بین سه موجودیت:
- مدل یک: سه ارتباط دوگانی



- 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 ارایه کرده است.
- دانشجو 's' دانشجوی استاد 'p' در ترم t1 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.

## ارتباط سه موجودیت - مدل دوم

• مدل دوم : ارتباط سه گانی



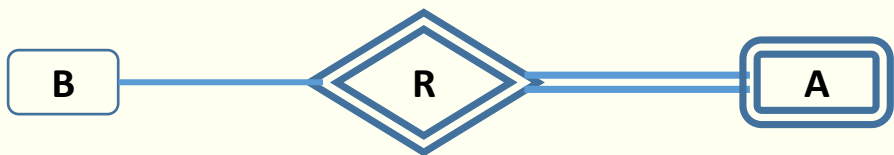
• در حالت سه ارتباط دوگانی، اگر از ارتباطات دوگانی، ارتباط سه گانی را استنتاج کنیم در شرایطی که از لحاظ معنایی این استنتاج درست نباشد می گوییم دچار **دام پیوندی حلقه‌ای** شده ایم.



## موجودیت ضعیف و نکات آن

موجودیت ضعیف:

- موجودیت A را ضعیف موجودیت B گوئیم هرگاه A با B «وابستگی وجودی» داشته باشد. (یعنی اگر B در مدلسازی مطرح نشود، A هم مطرح نباشد). علاوه بر این موجودیت ضعیف از خود شناسه ندارد.
- طرز نمایش:



- تاکید:** قوی و ضعیف بودن نسبی است.
- موجودیت ضعیف از خود شناسه ندارد. بلکه از خود می تواند یک **صفت ممیزه-جداساز** (Discriminator) یا به عبارت دیگر یک **کلید جزئی** (Partial Key) داشته باشد.

صفت ممیزه (کلید جزئی):

- صفتی که یکتایی مقدار دارد اما نه در تمام نمونه های نوع ضعیف بلکه در بین مجموعه تمام نوع ضعیف های وابسته به یک نمونه از نوع موجودیت قوی (به صورت نسبی یکتاست یا در ترکیب با شناسه موجودیت قوی یکتاست).
  - در عمل اگر یک موجودیت وابستگی وجودی به موجودیت دیگر داشته باشد ولی از خود شناسه داشته باشد دیگر ضعیف دیده نمی شود.
- توجه : به ارتباط قوی - ضعیف ارتباط شناسا ( Identifying Relation ) می گویند. مشارکت نوع ضعیف در ارتباط شناسا الزامی است.

نکته چهارم

نکته سوم

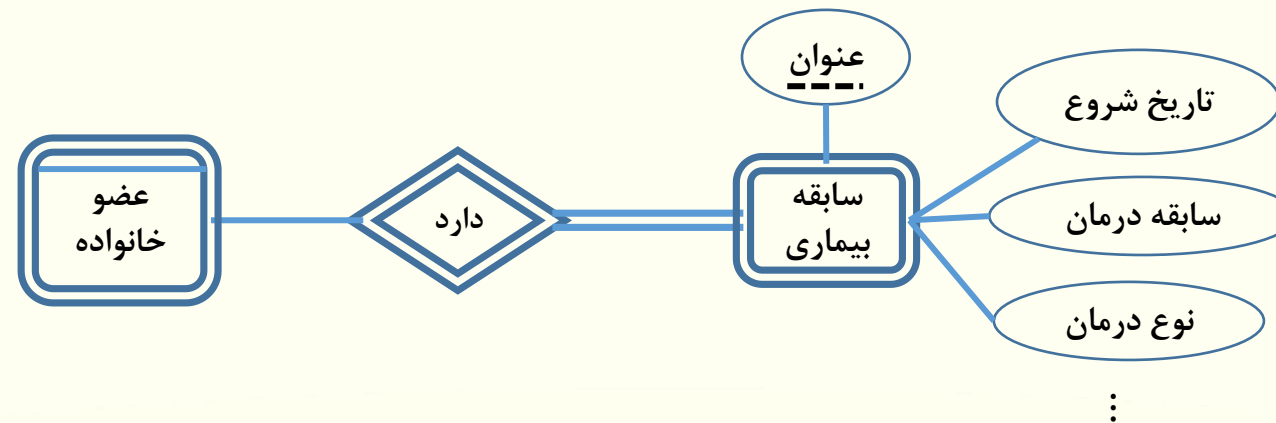
نکته دوم

نکته اول



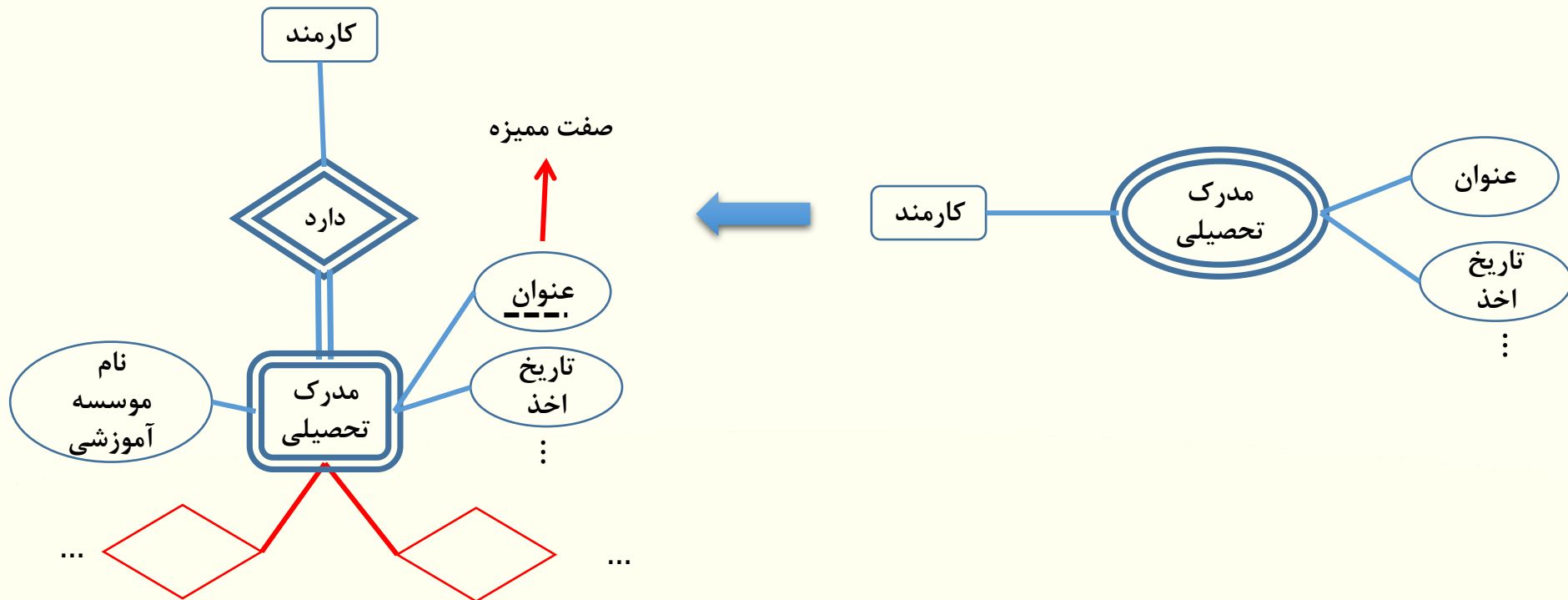
## موجودیت ضعیف - نکته اول

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



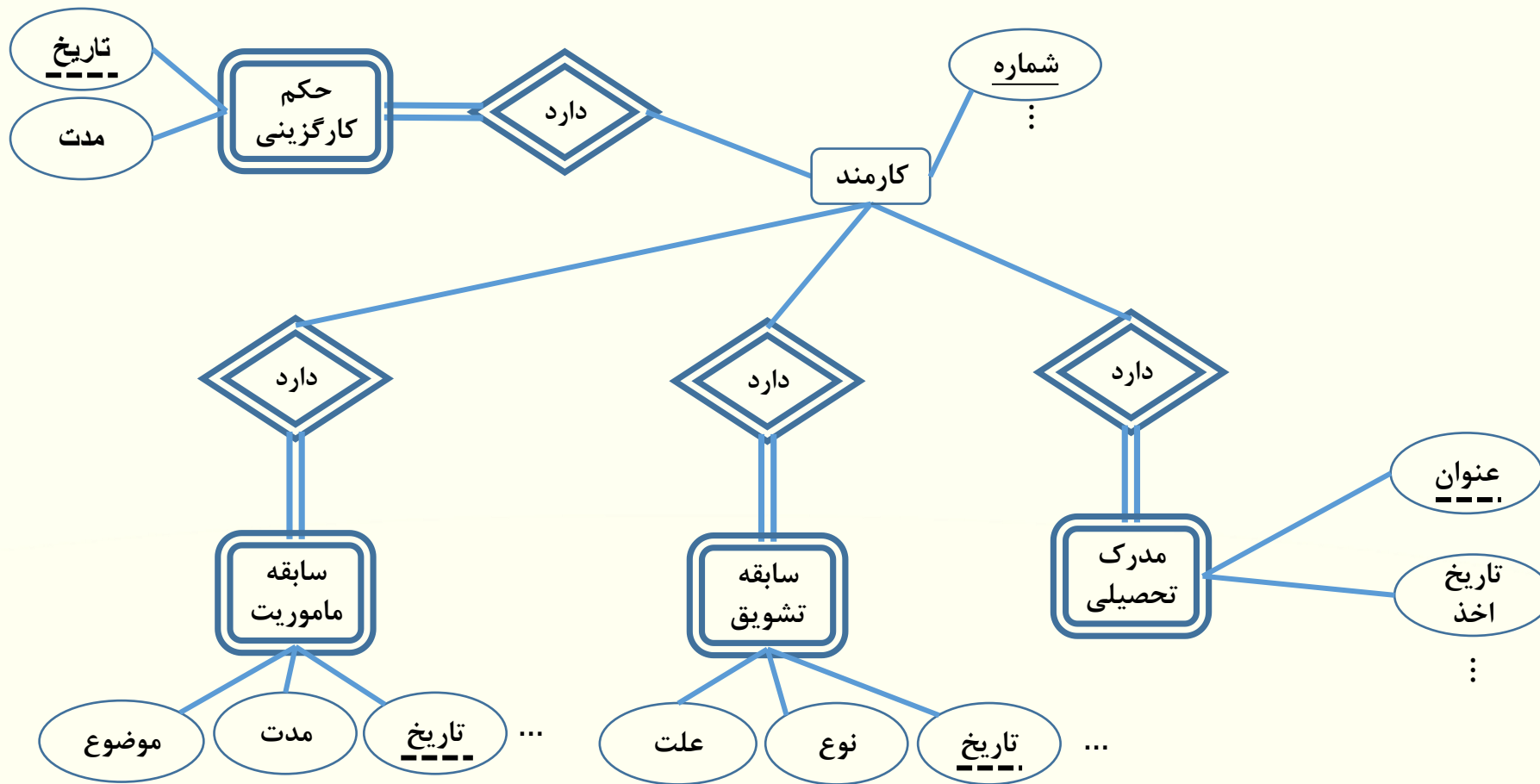
## موجودیت ضعیف - نکته دوم

صفت چند مقداری (به خصوص مرکب) را همیشه می‌توان با مفهوم موجودیت ضعیف مدل کرد (نمایش داد) اما عکس این تکنیک توصیه نمی‌شود. **دلیل:** انعطاف پذیری مدل را از نظر گسترش پذیری کاهش می‌دهد، زیرا موجودیت ضعیف می‌تواند خود ارتباط‌هایی داشته باشد با دیگر موجودیت‌ها، اما وجود ارتباط با صفت معنا ندارد.



## موجودیت ضعیف - نکته سوم

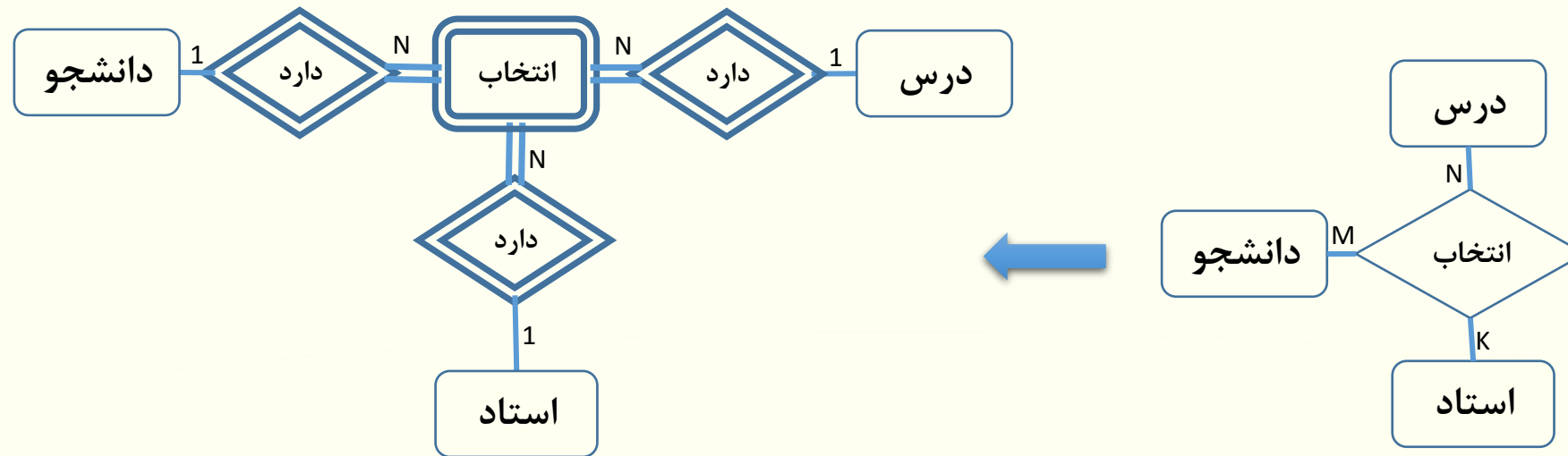
مفهوم موجودیت ضعیف به ویژه برای مدل کردن پدیده‌های تکرار شونده (در زمان) و وابسته به مفهوم دیگر استفاده می‌شود.



## موجودیت ضعیف - نکته چهارم

تبدیل ارتباط سه گانی به ارتباطات دوگانی :

- از مفهوم موجودیت ضعیف می توان برای تبدیل یک ارتباط سه گانی (یا  $n$ -گانی) به ارتباطات دوگانی استفاده کرد.
- اغلب ابزارهای طراحی مبتنی بر روش ER فقط ارتباطات دوگانی را پشتیبانی می کنند.
- در اینجا موجودیت انتخاب صفت ممیزه ندارد و به هر سه موجودیت دیگر وابستگی وجودی دارد.



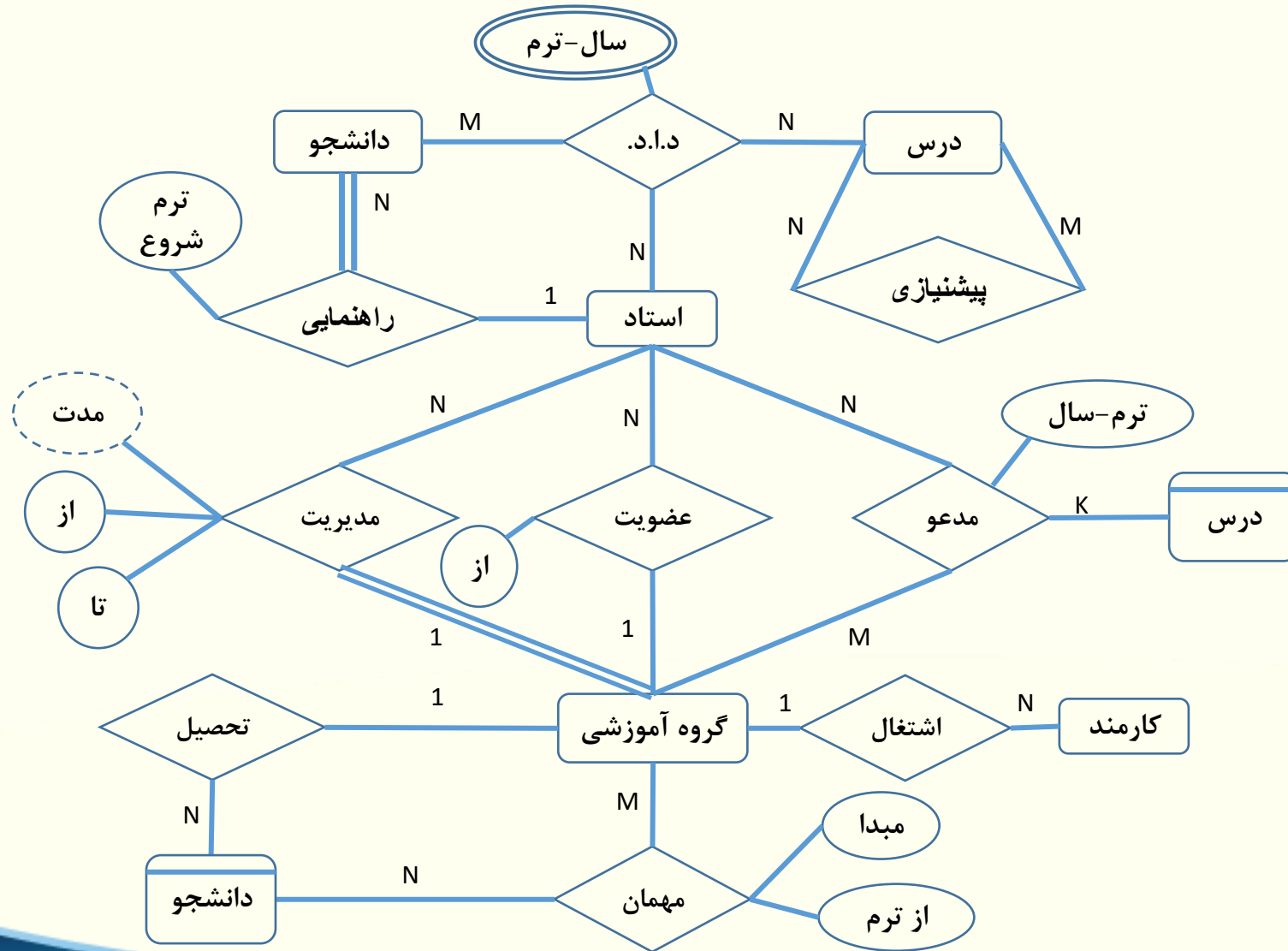


## مثال دانشگاه

مثال: فعالیت هایی از محیط دانشکده

• بعضی از نوع موجودیت های ممکن:

- دانشجو
- استاد
- درس
- کارمند
- گروه آموزشی
- کتاب
- ...

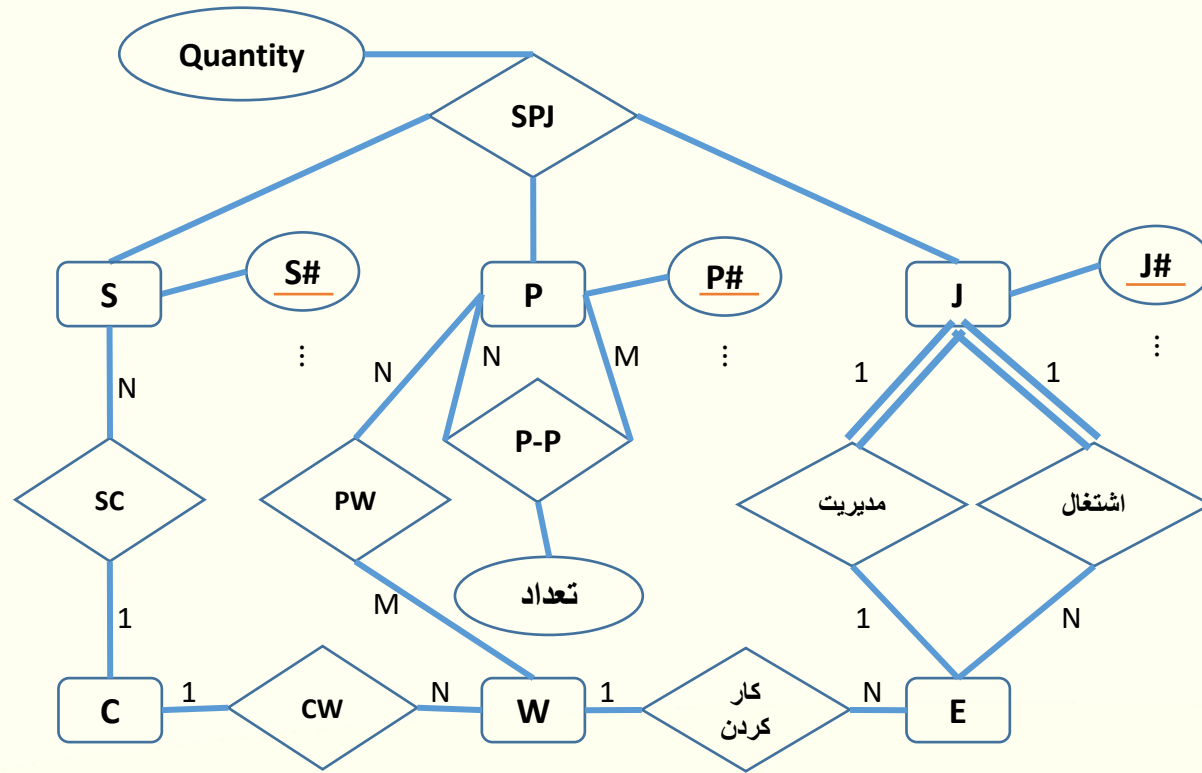


## مثال محیط تولید

مثال: محیط تولیدی - کارگاهی (manufacturing)

• موجودیت ها :

- S : تولیدکننده ( Supplier )
- P : بخش ( Part )
- J : پروژه ( Project )
- E : کارمند/کارگر ( Employee )
- C : شهر ( City )
- W : انبار ( Warehouse )



## انواع دام در نمودار ER

در نتیجه درک نادرست و تفسیر ناصحیح از معنای ارتباطات در مدل سازی داده ها، مشکلاتی موسوم به دام های پیوندی نمایان می گردد. این دام های پیوندی عبارتند از:

دام حلقه ای ( Loop Trap )

دام چند شاخه ( Fan Trap )

دام شکاف یا گسل ( Chasm Trap )



## دام حلقه ای ( Loop Trap )

این دام وقتی ایجاد می‌شود که با داشتن مثلاً سه ارتباط دو موجودیتی، وجود یک ارتباط سه موجودیتی را نتیجه‌گیری کنیم ولی این استنتاج درست نباشد.

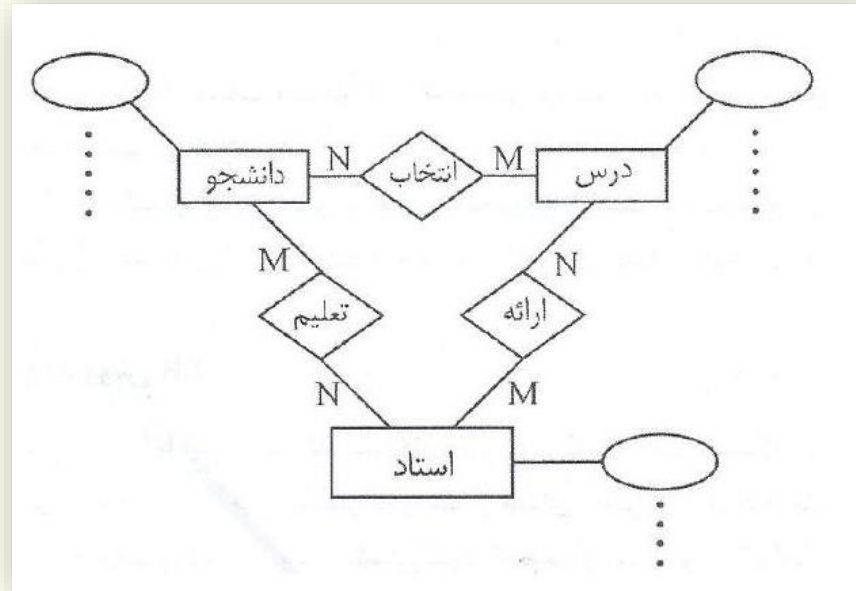
مثال : فرض کنید سه رابطه دوگانی "دانشجو-درس"، "استاد-درس" و "استاد-دانشجو" داریم و میدانیم :

دانشجوی X درس Y را انتخاب کرده است.

درس Y توسط استاد Z تدریس می‌شود.

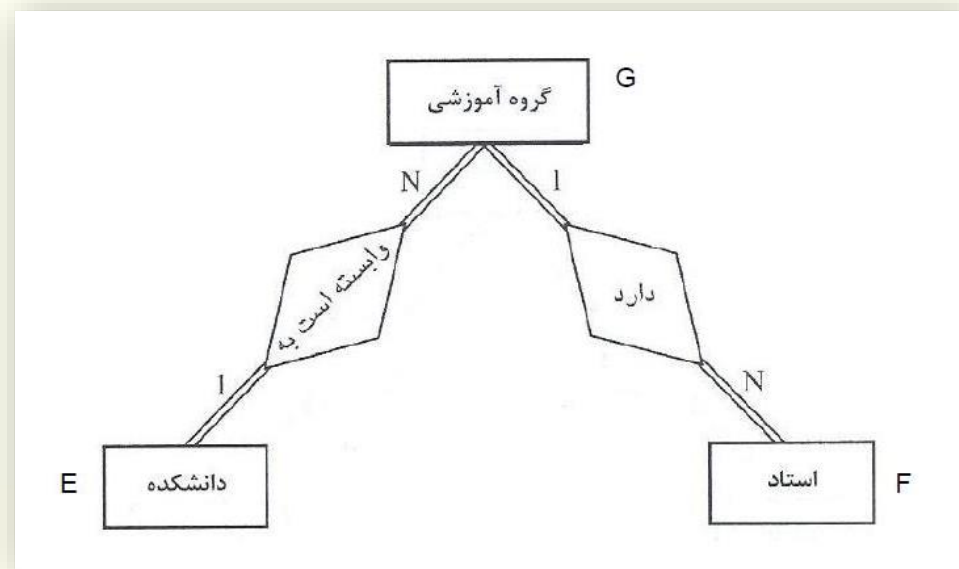
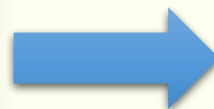
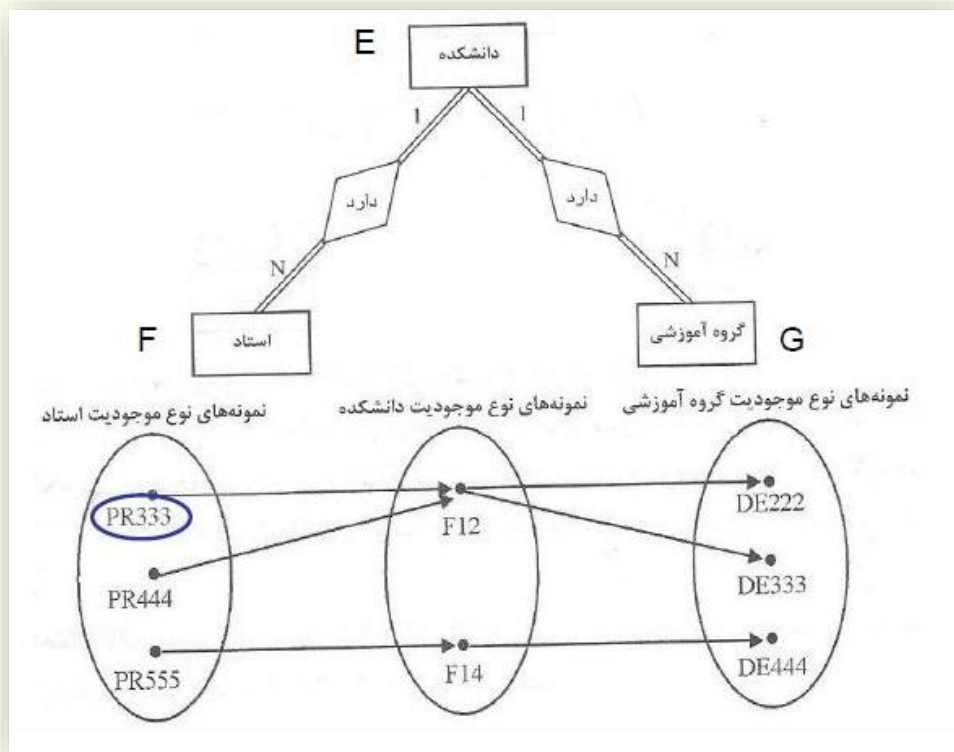
استاد Z به دانشجوی X درس می‌دهد.

از این سه نمی‌توان نتیجه گرفت که دانشجوی X درس Y را با استاد Z گرفته است.



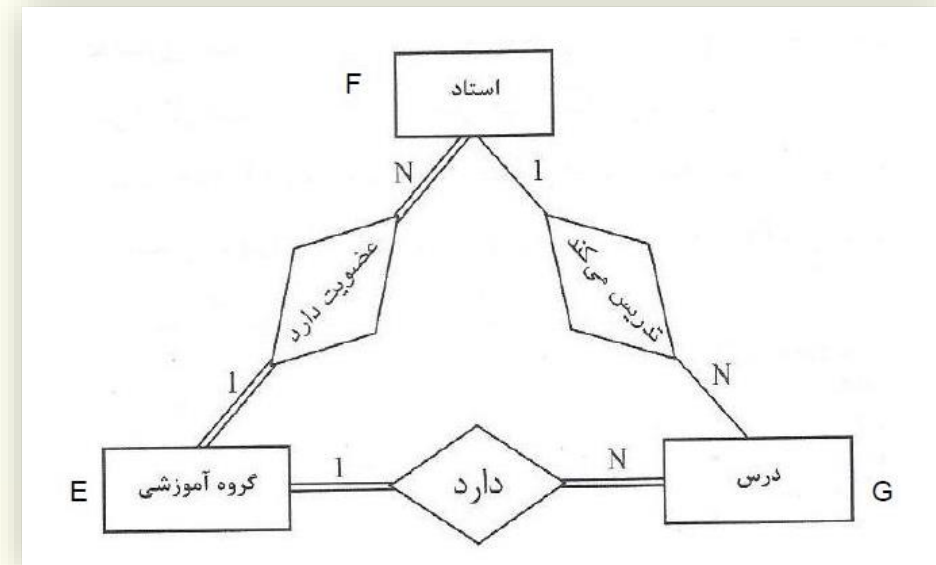
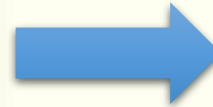
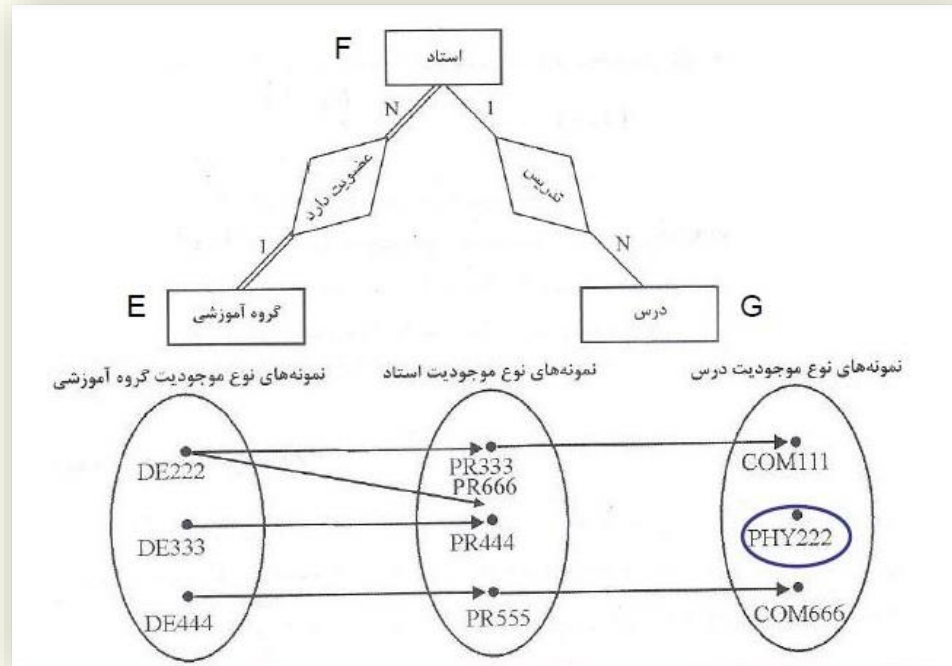
## دام چند شاخه یا چتری ( Fan Trap )

این نوع دام وقتی ایجاد می شود که بین موجودیت E و موجودیت های F و G ارتباط 1:N با مشارکت الزامی وجود داشته باشد، ولی ارتباط بین F و G دیده نشده باشد. در این صورت نمی توان وجود ارتباط بین F و G را بدست آورد.



## دام شکاف یا گسل ( Chasm Trap )

این نوع دام وقتی ایجاد می‌شود که بین دو موجودیت E و F یک ارتباط 1:N و مشارکت الزامی وجود داشته باشد، ولی F با موجودیت G ارتباط 1:N با مشارکت غیر الزامی داشته باشد. در این شرایط نمی‌توان تمام اطلاعات دو موجودیتی بین E و G را بدست آورد. اگر چنین فرضی در نظر گرفته شود، دچار دام گسل شده‌ایم.



## نمودار ارتباط موجودیت گسترش یافته ( EER )

همانطور که میدانیم روش ER دارای نقاط ضعفی بود. این نقاط ضعف بیشتر زمانی نمایان میشد که می خواستیم یک سیستم شیء گرا را مدل سازی نماییم. بطور کلی نقاط ضعف روش ER که در روش EER رفع شدهاند به شرح زیر بودند :

تجزیه ( Decomposition ) و ترکیب ( Composition )

تخصیص ( Specification ) و تعمیم ( Generalization )

همپوشا ( Overlap ) و مجزا ( Disjoint )

دسته بندی ( Categorization ) و وراثت ( Inheritance )

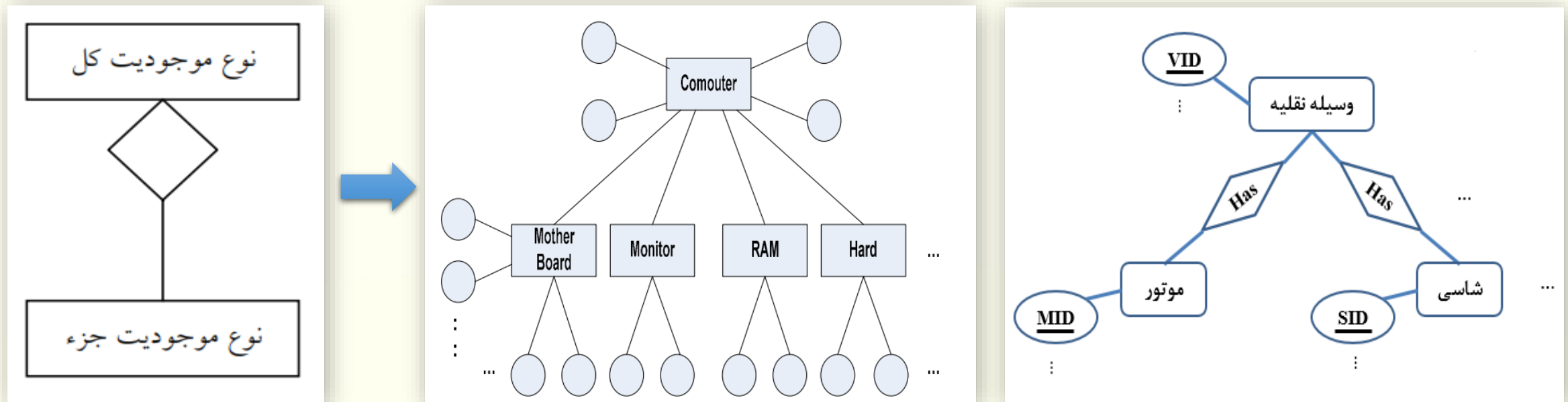
تجمیع ( Aggregation )





## تجزیه ( Decomposition ) و ترکیب ( Composition )

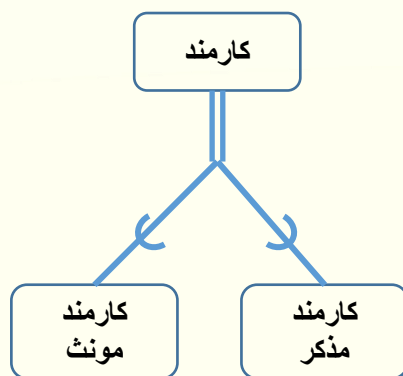
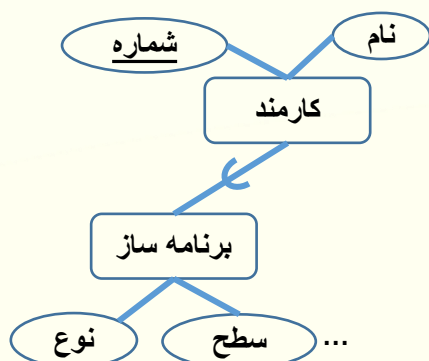
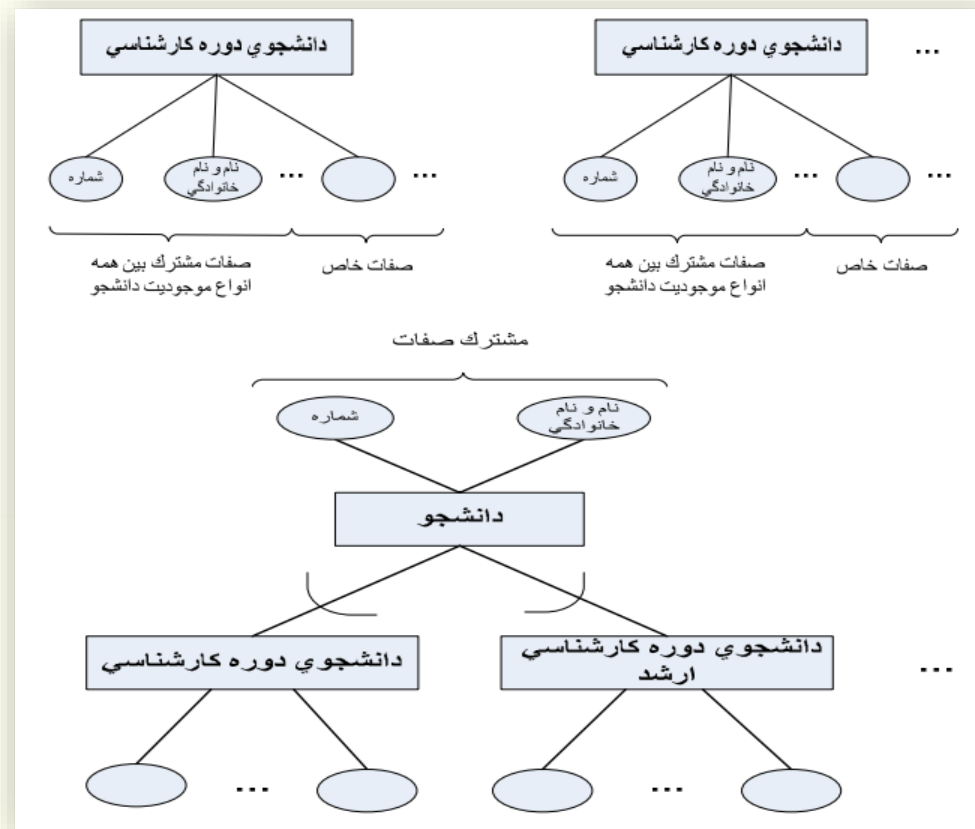
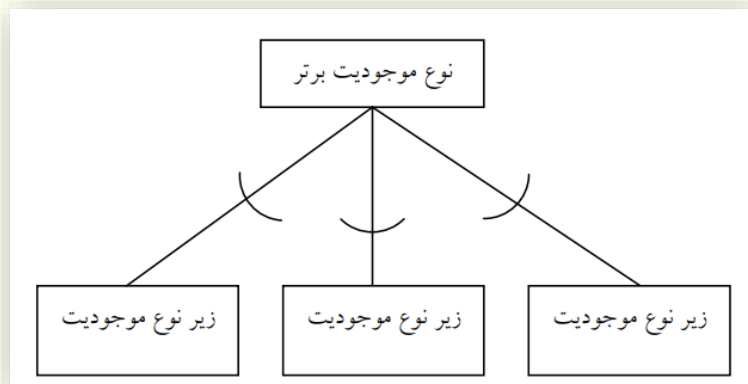
- فرایند تقسیم یک شیء کل به اجزاء تشکیل دهنده آن را تجزیه گویند. بدیهی است که در فرایند تجزیه، شیء کل و اجزاء آن هر یک دارای صفات، ساختار و رفتار خاص خود می‌باشند.
- ترکیب، عکس عمل تجزیه است که در آن با داشتن تعدادی موجودیت، یک موجودیت جدید را ایجاد می‌کنیم.
- در روش ERR ارتباط بین شیء کل و اشیاء جزء را ارتباط "جزئی است از..."، "IS-A-PART OF"، "Has-A"، و یا "Contains" می‌گویند.
- نماد مورد استفاده برای نمایش ارتباط موجودیت کل و موجودیت جزء به شکل زیر می‌باشد:





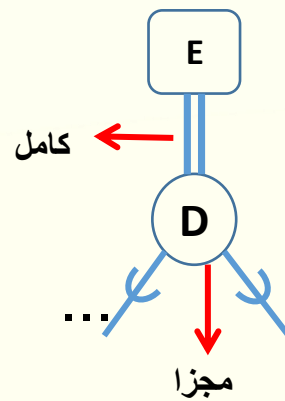
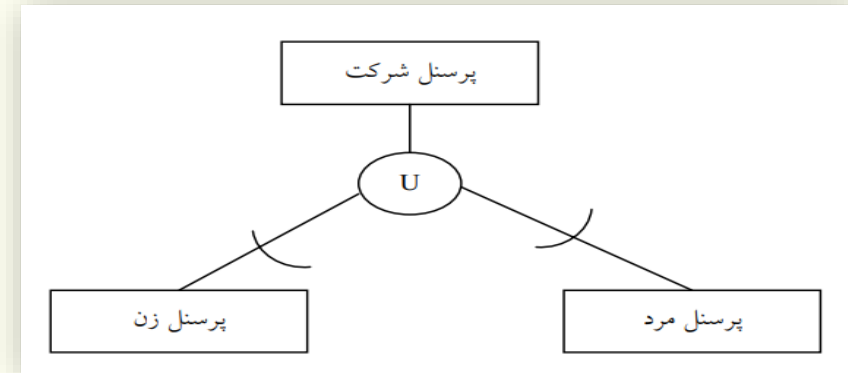
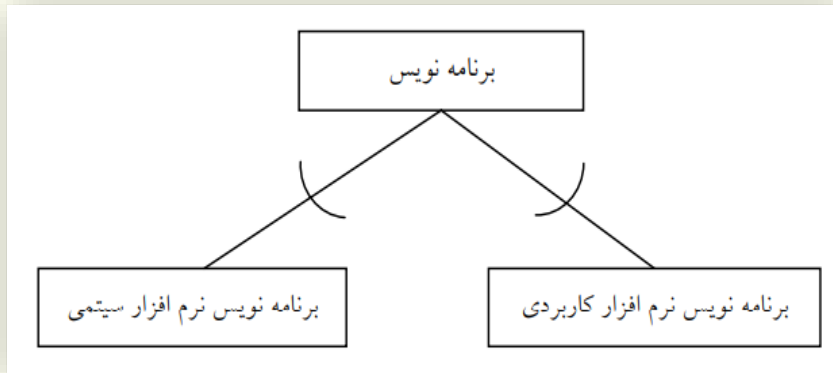
# تخصیص (Specification) و تعمیم (Generalization)

- تخصیص فرایندی است که طی آن نمونه‌های یک موجودیت برتر را بر اساس یک یا چند صفت خاصه آن موجودیت برتر تشخیص می‌دهیم.
- یک موجودیت می‌تواند دارای یک یا چند زیر موجودیت نیز باشد. ارتباط بین موجودیت برتر و زیر موجودیت‌های آن را ارتباط "گونه‌ای است از..." یا "IS-A" می‌نامیم.
- تعمیم عکس عمل تخصیص است که در آن با داشتن زیر موجودیت‌های یک موجودیت و تعیین صفات مشترک بین آنها، یک مجموعه صفات را برای موجودیت برتر در نظر می‌گیریم.

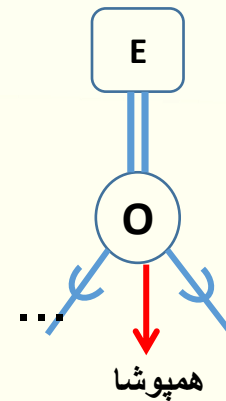
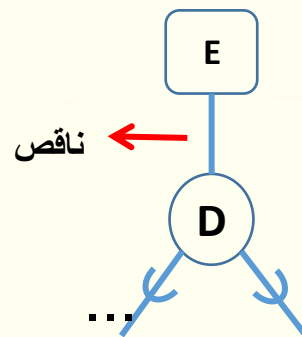


## همپوشا (Overlap) و مجزا (Disjoint)

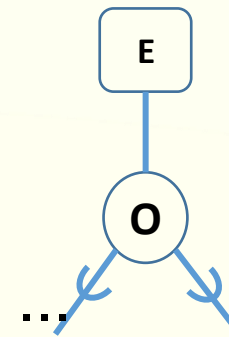
- نمونه‌های یک موجودیت برتر بر اساس صفات خاصه مشترک و مجزا در دسته‌های خاص خود دسته بندی می‌شوند.
- ممکن است یک نمونه موجودیت در دو دسته قابل دسته بندی باشد، در چنین شرایطی به این موجودیت‌ها، موجودیت‌های همپوشا (مشترک) گویند.
- همچنین ممکن است یک موجودیت فقط در یک دسته بندی از زیرموجودیت‌ها قابل دسته بندی باشد. به این زیر موجودیت‌ها، موجودیت‌های مجزا می‌گویند.



Disjoint

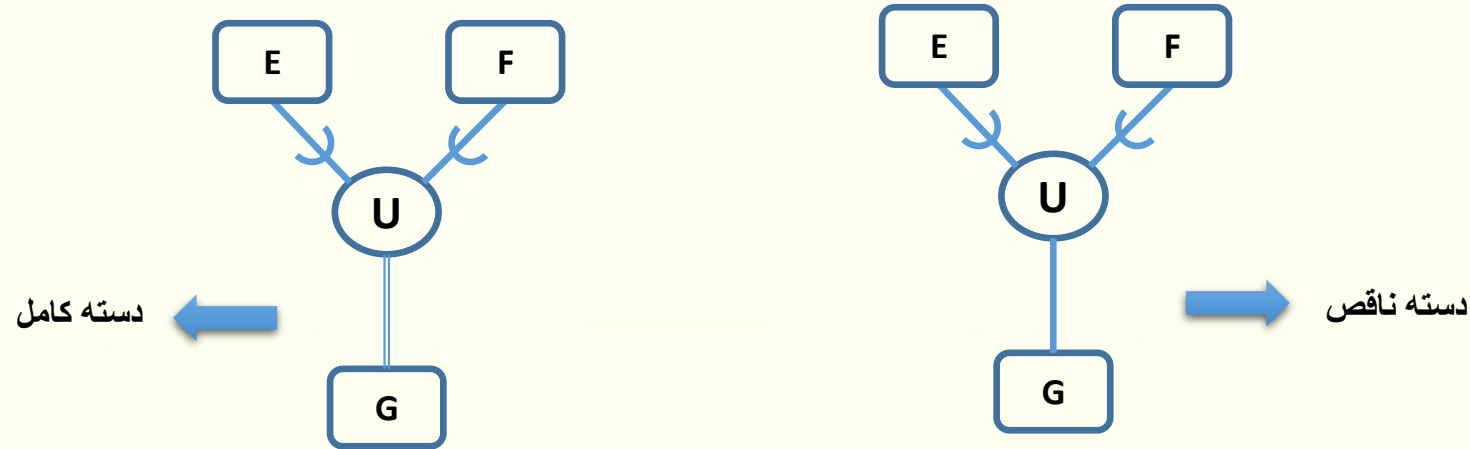


overlapping



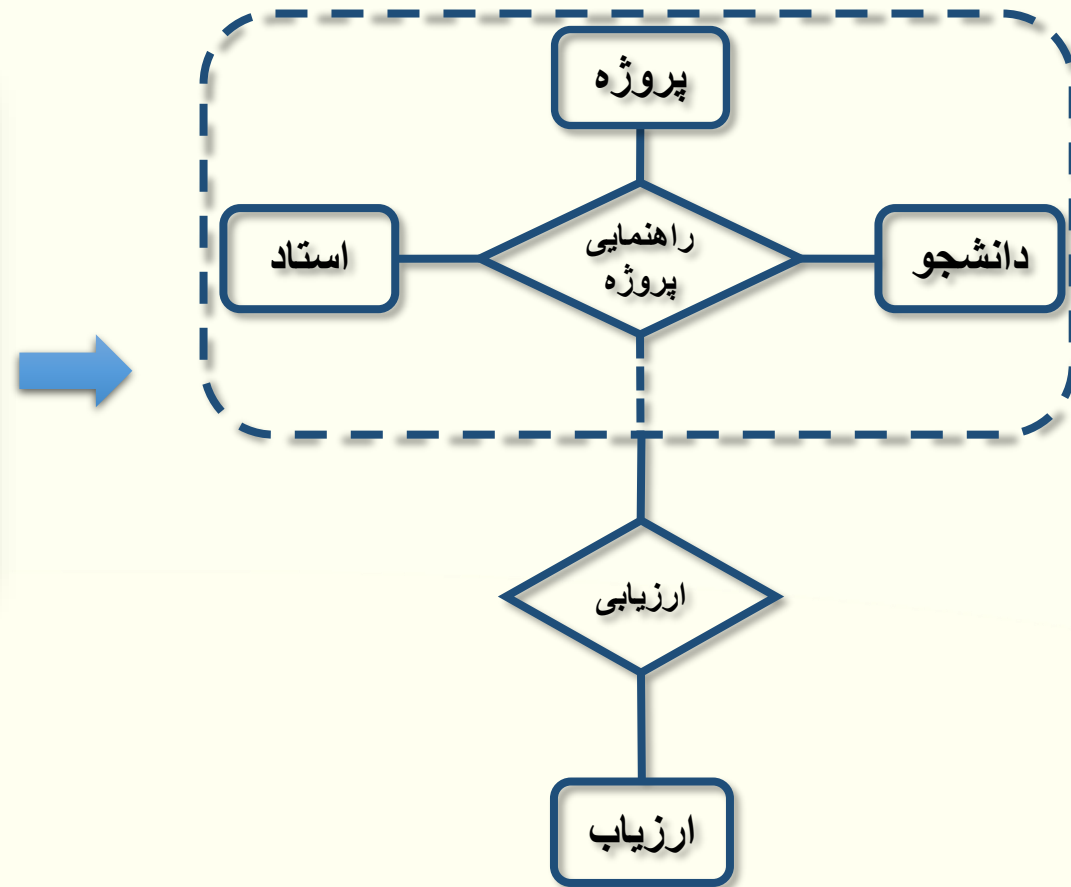
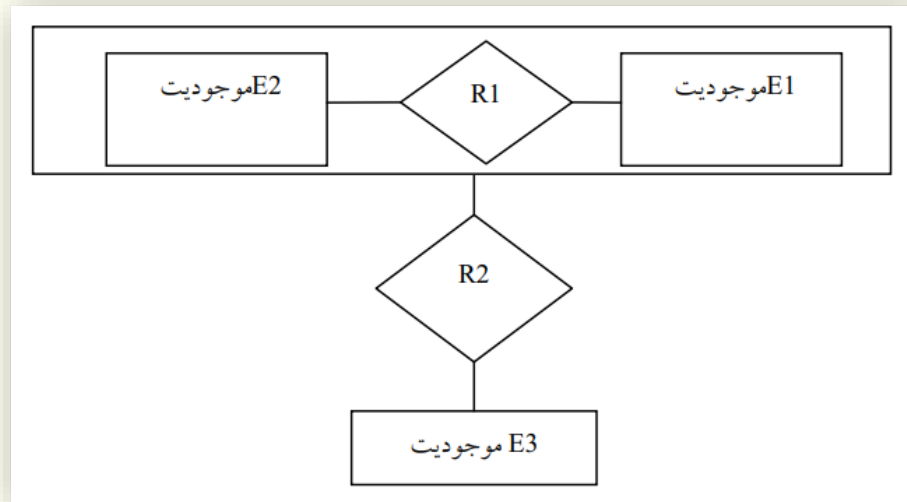
## دسته بندی ( Categorization ) و وراثت ( Inheritance )

- یک زیر موجودیت می تواند زیر موجودیت بیش از یک موجودیت برتر باشد. که در این شرایط بعضی از خواص خود را از یک موجودیت برتر و بعضی دیگر از صفات خاصه خود را از یک موجودیت برتر دیگر به ارث می برد.
- این موجودیت های برتر می توانند از یک نوع باشند که در این شرایط دارای شناسه های یکسان هستند.
- در شرایطی که موجودیت های برتر از یک نوع نباشند، وراثت چندگانه رخ داده است.
- به این زیر موجودیت ها در اصطلاح "دسته" یا "طبقه" می گویند و در بعضی از کتاب ها به آنها اصطلاحاً نوع اجتماع می گویند.



## تجميع ( Aggregation )

- تجميع بدین معنا است که یک موجودیت جدید را بر اساس دو یا چند موجودیت مرتبط با یکدیگر، به صورت یکپارچه در یک موجودیت واحد ارائه نماییم.
- بدیهی است که این نوع موجودیت واحد خود می تواند با موجودیت های دیگر نیز در ارتباط باشد.



# مراحل روش مدل سازی معنایی

- ۱- مطالعه، تحلیل و شناخت محیط
  - ۲- برآورد خواسته‌ها و نیازهای اطلاعاتی و پردازشی همه کاربران ذیربط محیط (مهندسی نیازها) و تشخیص محدودیت‌های معنایی و قواعد فعالیت‌های محیط
  - ۳- بازشناسی نوع موجودیت‌های مطرح و تعیین وضع هر نوع موجودیت (قوی یا ضعیف بودن آن)
  - ۴- تعیین مجموعه صفات هر نوع موجودیت، میدان و جنبه‌های هر صفت
  - ۵- بازشناسی نوع ارتباط‌های بین نوع موجودیت‌ها، 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 پرسش‌هایی که پاسخ آنها از نمودار به دست می‌آید (بر حسب گزارش‌های مورد نیاز و کلا نیازهای داده‌ای کاربران)
  - ۸- واریسی مدلسازی انجام شده، برای اطمینان از پاسخگو بودن به نیازهای کاربران.
- 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 (ماهیتا معنایی) بین نمودارها توجه کرد:
    - مدل‌های نایکسان برای ایده واحد
    - تعارض در نامگذاری یک مفهوم واحد ( دو موجودیت Car و Automobile برای اتومبیل )
    - تعارض معنایی دو مفهوم ظاهرا یکسان ( دو موجودیت با عنوان Student ؛ یکی به معنای دانشجو و دیگری به معنای دانش آموز )
    - تعارض در میدان صفت‌ها
    - تعارض در محدودیت‌ها



## پایان فصل دوم

مهدی دادبخش

*[mahdi.dadbakhsh@sharif.edu](mailto:mahdi.dadbakhsh@sharif.edu)*

۱۴۰۱ – ۱۴۰۲