

# Fundamentals Concepts of **Data Bases**

اصول طراحی پایگاه داده ها

جلسه ۲ : ERD (Entity Relation Ship Diagram)

مدرس : اسماعیل نورانی

<http://www.nurani.ir/> - [Info@nurani.ir](mailto:Info@nurani.ir)



# مفاهیم بنیایی در مدل ER :

## Entity (موجودیت) ▶

- هر پدیده و به طور کلی هر چیزی که می خواهیم در مورد آن اطلاع داشته باشیم اعم فیزیکی یا ذهنی . هر موجودیت نام و معنای مشخصی دارد . مثل موجودیت دانشجو ، حساب بانکی و مشتری .

## Attribute (صفت) ▶

- خصیصه یا ویژگی یک نوع موجودیت و هر نوع موجودیت مجموعه از صفات دارد . هر صفت نام ، نوع و معنای مشخصی دارد . مثل مجموعه صفات (عنوان درس ، نوع درس ، تعداد واحد ) برای موجودیت درس

## Relationship (نوع ارتباط) ▶

- تعاملی بین دو یا بیش از دو نوع موجودیت . که هر تعامل یک نام و معنای مشخصی دارد . بعنوان مثال عمل انتخاب تعاملی است بین دو موجودیت درس و دانشجو .

- ▶ Domain (دامنه) : مجموعه مقادیری که یک صفت از موجودیت خاصی می تواند به خود بگیرد را دامنه گویند . بعنوان مثال مجموعه اعداد صحیح دامنه ای برای یک صفت

# انواع صفت

## ▶ صفت ساده یا مرکب

- صفت ساده صفتی است که مقدار آن اتمیک یا تجزیه نشدنی باشد. عنوان درس یک صفت ساده و آدرس یک صفت مرکب است چراکه قابل تجزیه به مقادیر جزئی تر مثل شهر، خیابان و ... است.

## ▶ تک مقداری یا چند مقداری

- صفت تک مقداری صفتی است که برای یک نمونه موجودیت حداکثر یک مقدار از دامنه بگیرد. صفت چند مقداری می تواند بیش از یک مقدار داشته باشد. بعنوان مثال شماره درس برای یک درس منحصرافقط یک مقدار می تواند بگیرد. و مدرک تحصیلی برای استاد صفتی چند مقداری است.

## ▶ Null Value پذیر کلید

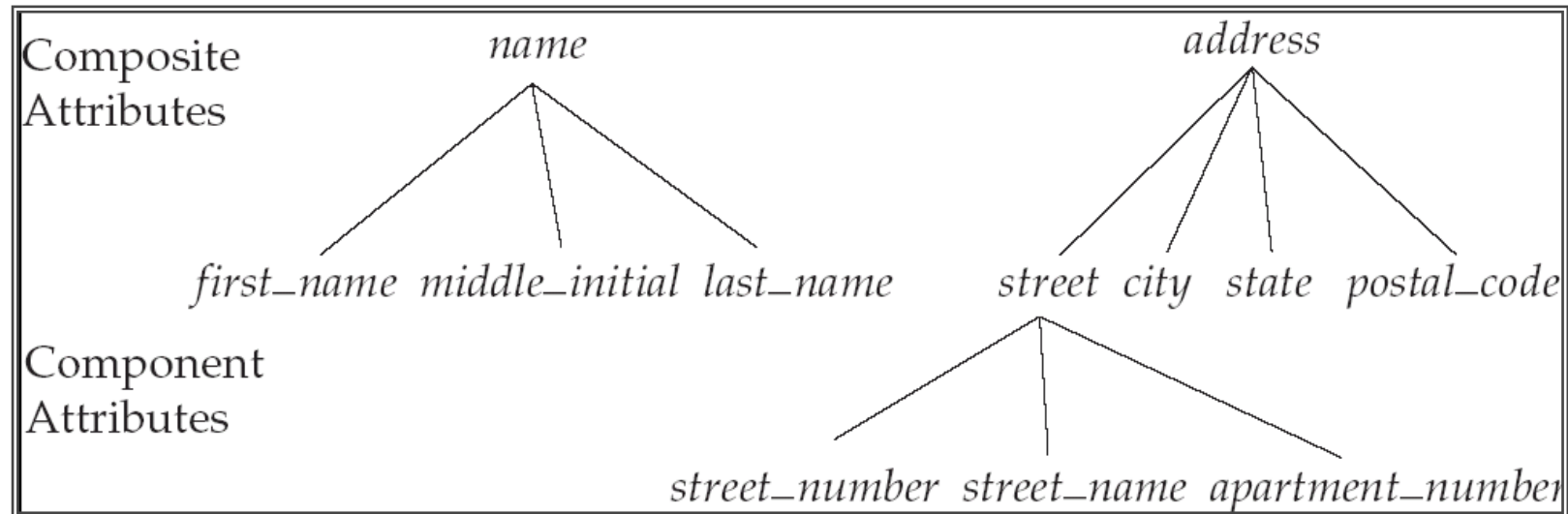
- صفت یا مجموعه صفاتی که یکتایی مقدار داشته باشد یعنی بین هیچ دو نمونه موجودیتی مقدارش یکسان نباشد. مثل صفت شماره دانشجویی برای دانشجو.

- صفتی که اجازه می یابد تا مقدارش نا معلوم باشد مثلاً به کاربر اجازه میدهد تا مقداری برای آن وارد نکند.

## ▶ مبنا یا مشتق

- صفت مبنا صفتی است که مقدارش به شکل مستقیم در پایگاه داده ذخیره شده ولی صفت مشتق صفتی است که مقدار آن از روی محاسبه روی چند صفت مبنای دیگر حاصل میشود مثل معدل.

# صفات ساده و مرکب

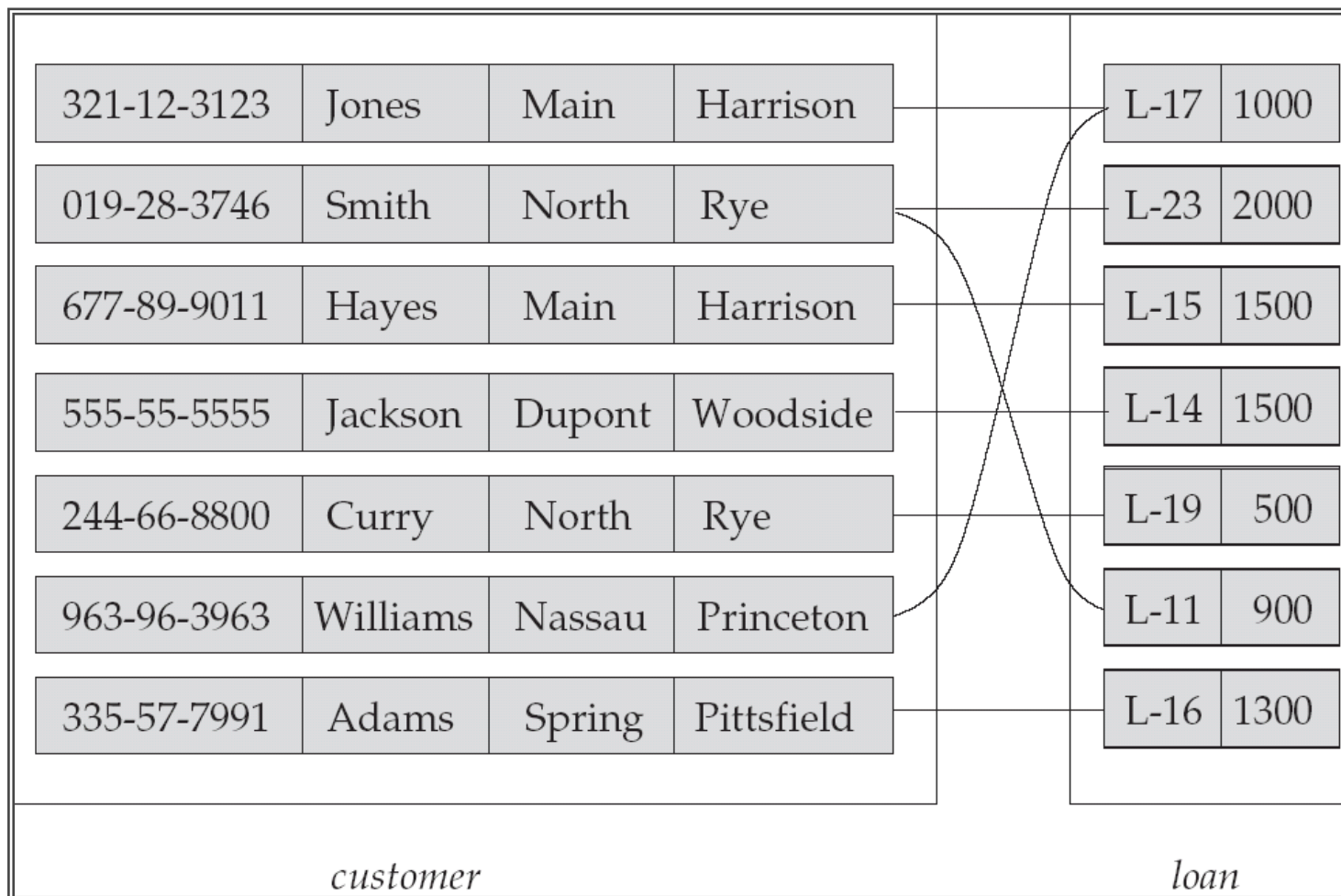


# دو نمونه موجودیت در سیستم بانک

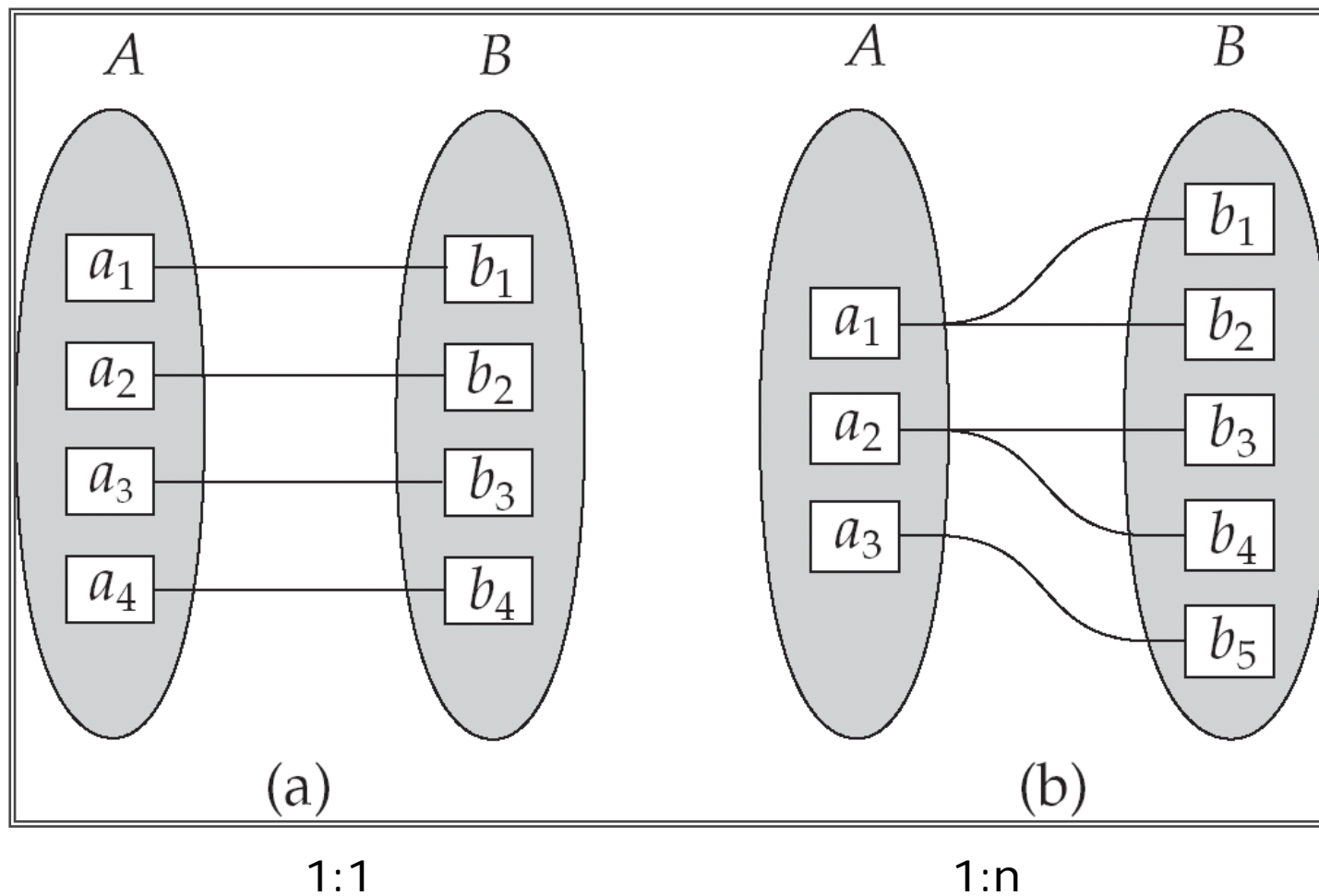
customer\_id   customer\_   customer\_   customer\_   loan\_   amount  
                  name        street        city                    number

321-12-3123	Jones	Main	Harrison	L-17	1000
019-28-3746	Smith	North	Rye	L-23	2000
677-89-9011	Hayes	Main	Harrison	L-15	1500
555-55-5555	Jackson	Dupont	Woodside	L-14	1500
244-66-8800	Curry	North	Rye	L-19	500
963-96-3963	Williams	Nassau	Princeton	L-11	900
335-57-7991	Adams	Spring	Pittsfield	L-16	1300
<i>customer</i>				<i>loan</i>	

# Relationship Set مجموعه ارتباطها

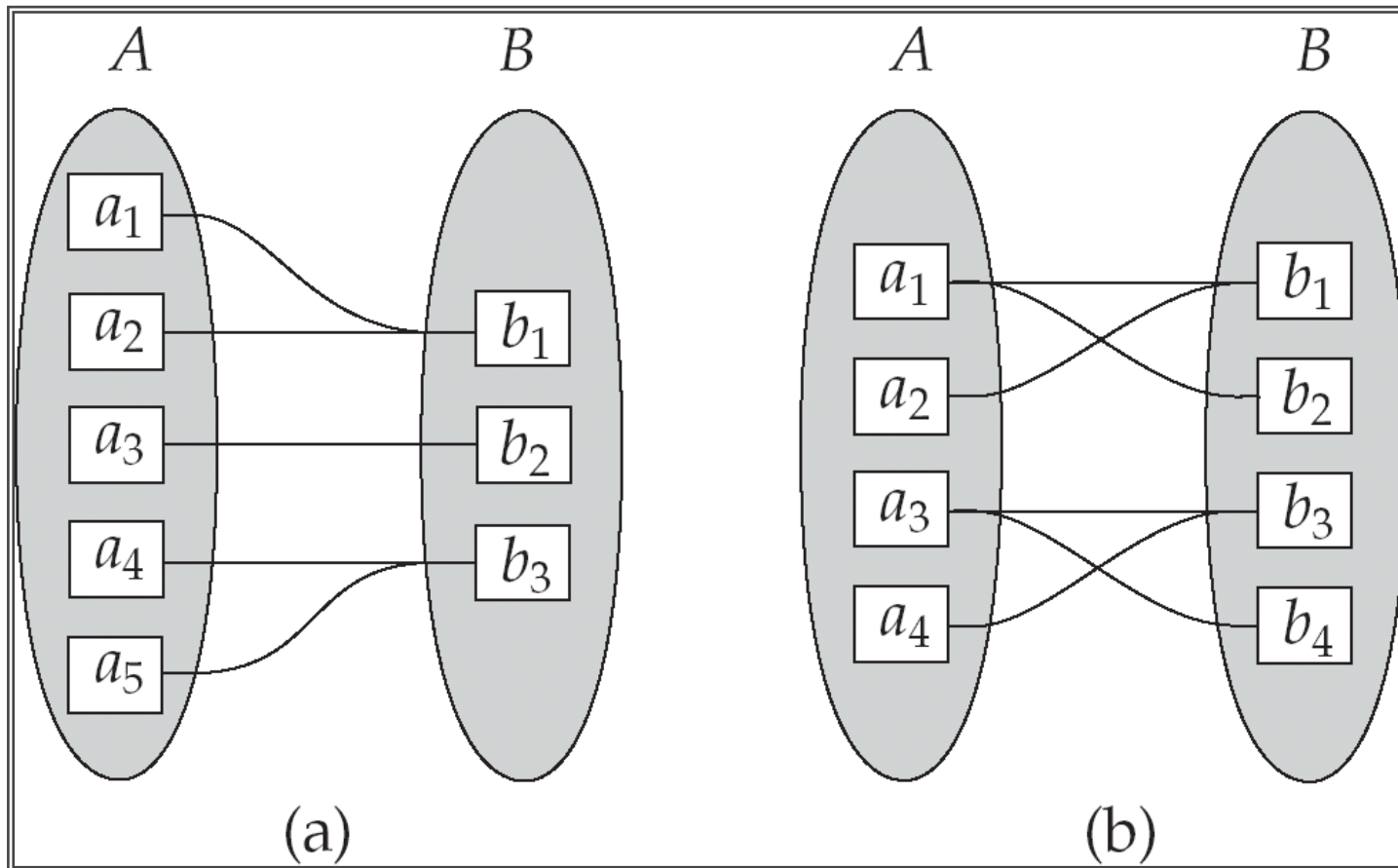


# چند به چندی ارتباط (Mapping Cardinalities)





# چند به چندی نگاشت Mapping Cardinalities



Many to one



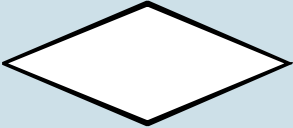


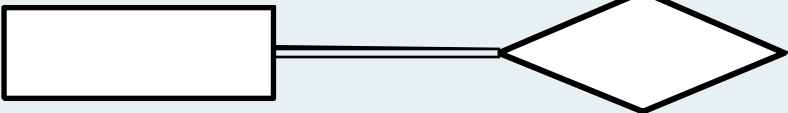
N:1

Many to many

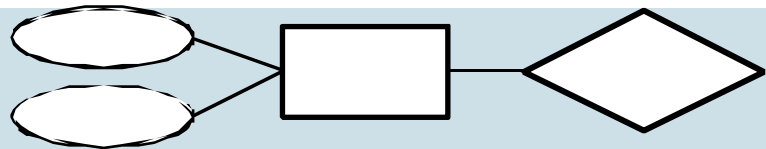

N:M



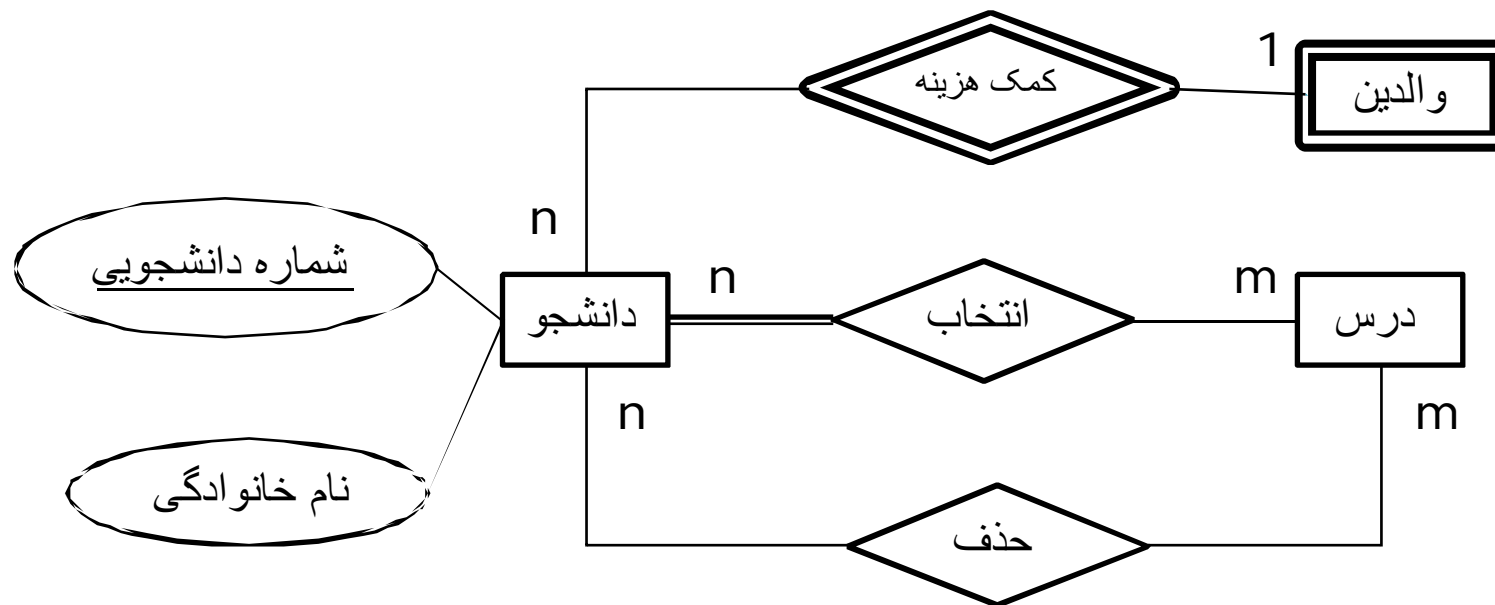
# نمودار ER

نماد	مفهوم
	موجودیت
	موجودیت ضعیف
	ارتباط
	ارتباط با موجودیت ضعیف
	مشارکت موجودیت در یک ارتباط
	مشارکت الزامی

# نمودار ER (ادامه)

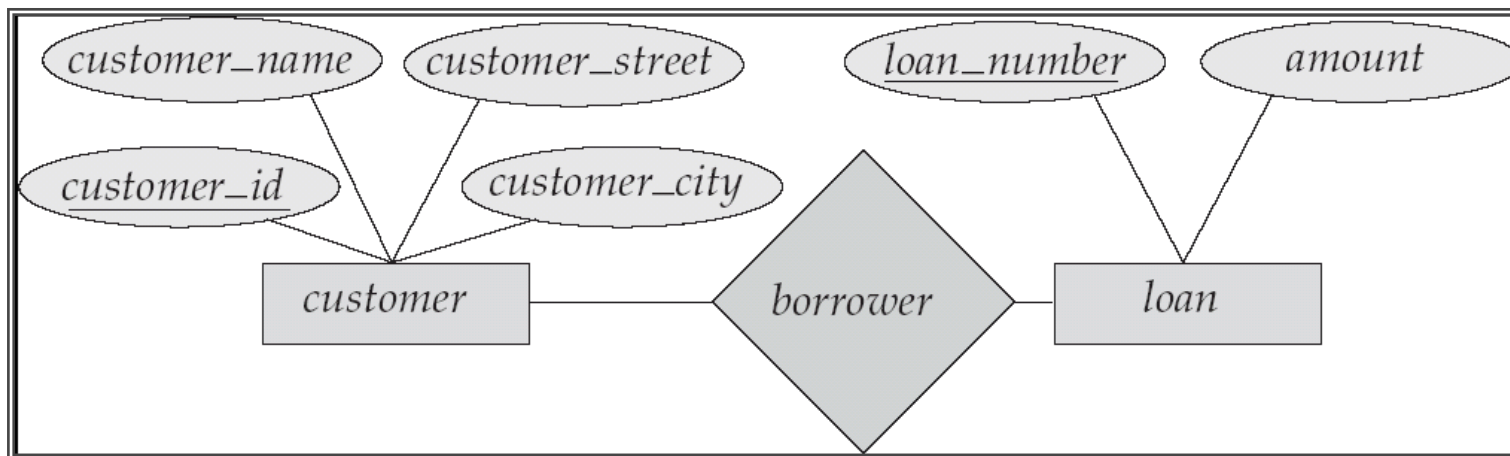
نماد	مفهوم
	صفت
	صفت مشتق

# مثال ساده ای از ER

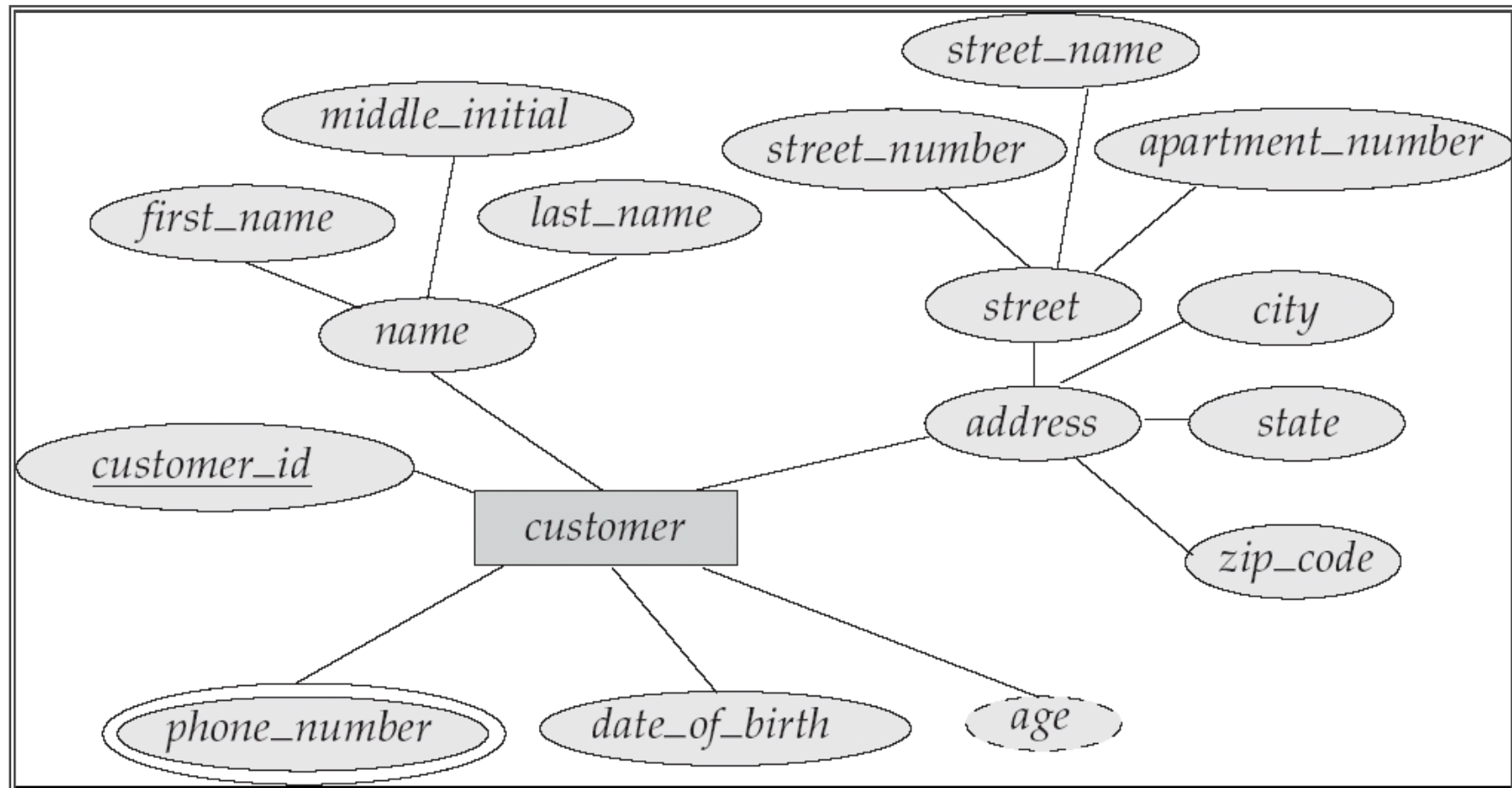


# E-R Diagrams

Loan (وام)  
Borrow (وام گرفتن)



## مثالی از ER همراه با صفات مشتق و چند مقداری و مرکب

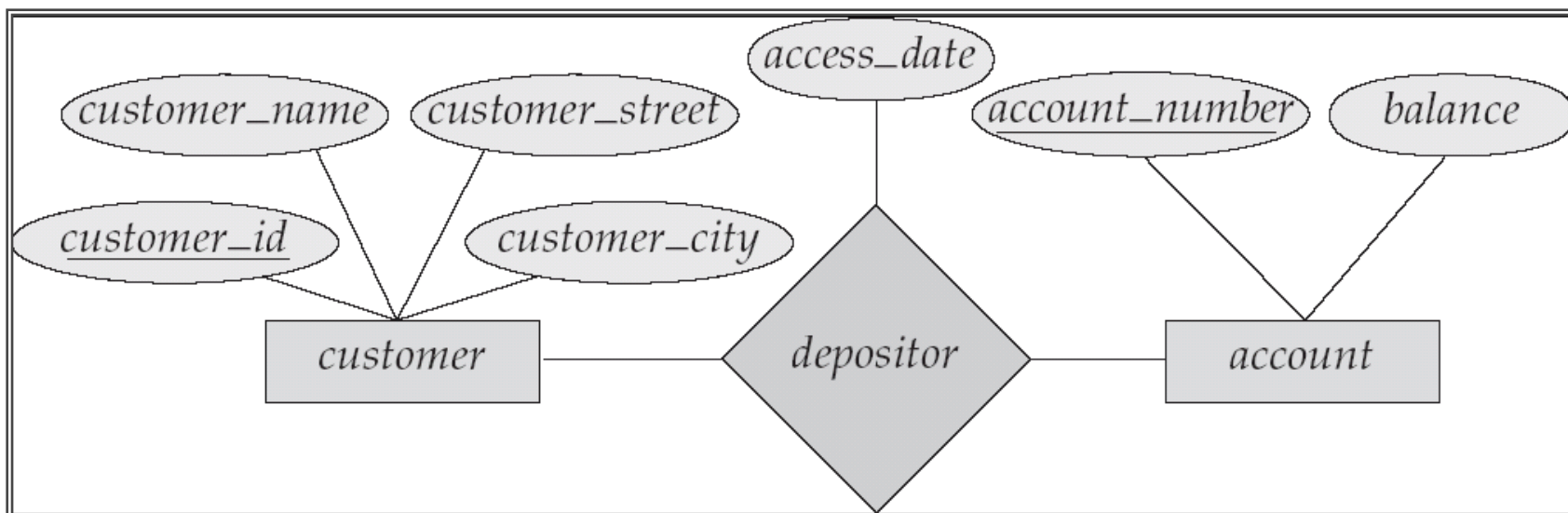


# ارتباط نیز می تواند صفت داشته باشد

Balance : موجودی

Account Number : شماره حساب

Depositor : صاحب سپرده



# Cardinality یا چند به چندی

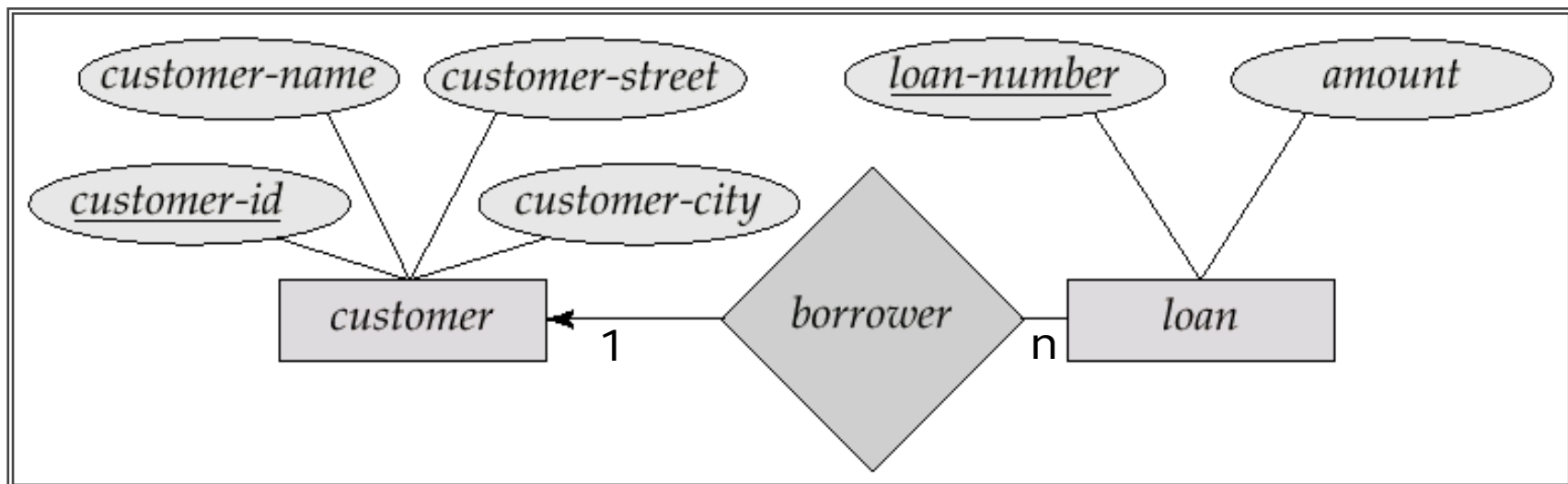
One-to-one relationship یا ارتباط یک به یک (1:1) ▶

- ▶ بعنوان مثال اگر فرض شود که یک مشتری بیش از یک وام نمی تواند در یک زمان داشته باشد در اینصورت :
  - ▶ یک مشتری فقط با یک وام در ارتباط است
  - ▶ و یک وام فقط متعلق به یک مشتری



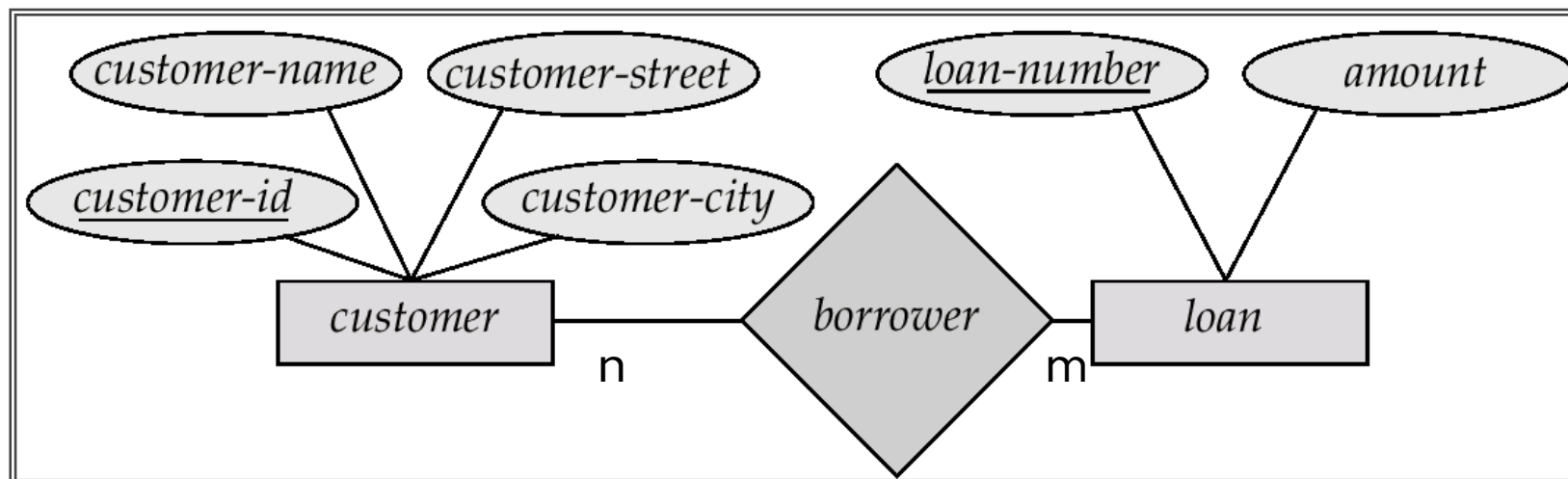
## One-To-Many ارتباط یک به چند (1:n)

► بعنوان مثال یک مشتری اگر بتواند چندین وام همزمان داشته باشد



# ارتباط چند به چند (n:m)Many-To-Many

- ▶ اگر فرض شود یک مشتری می تواند همزمان چندین وام بگیرد
- ▶ و هر وام نیز متعلق به چندین مشتری باشد .



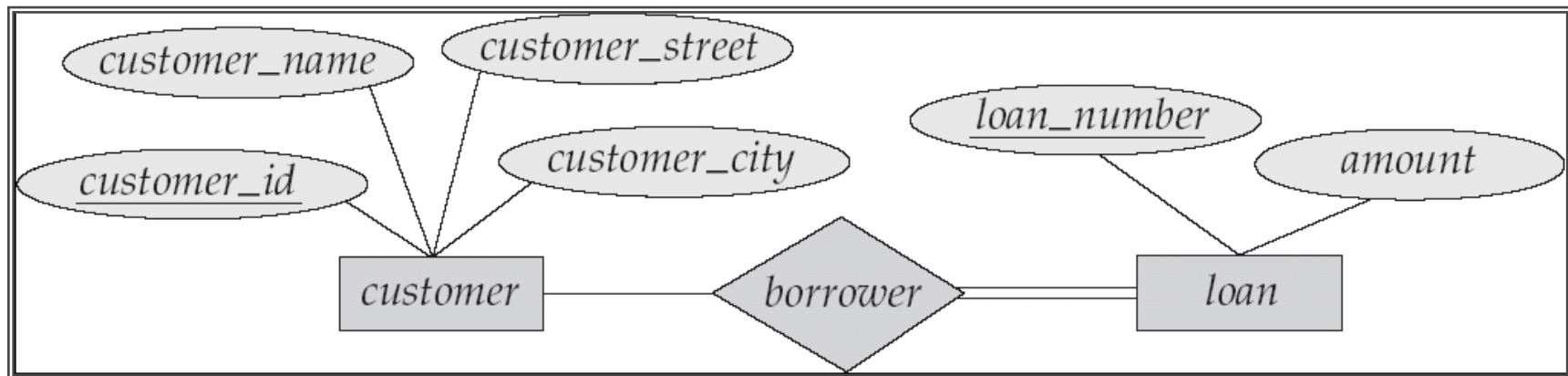
## نوع مشارکت موجودیها در ارتباط

❑ مشارکت الزامی (کلی) : به ازای تمام نمونه های موجودیت از آن نوع بایستی در ارتباط مورد نظر شرکت کنند

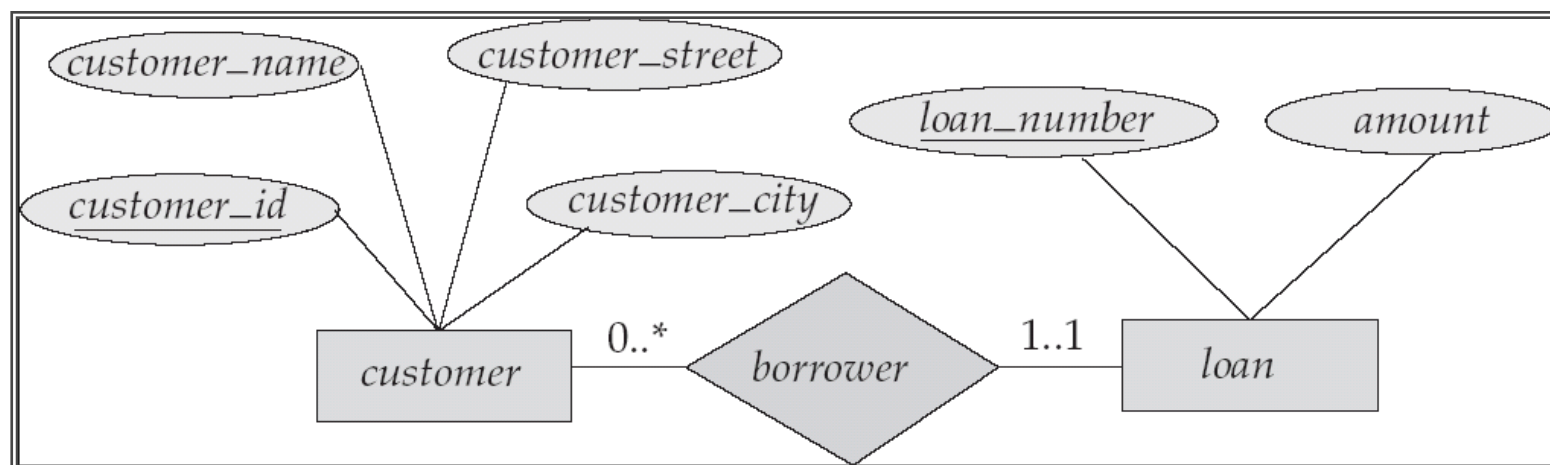
❑ مثال : هر وامی را که در نظر بگیریم حتما یک مشتری بعنوان وام گیرنده دارد.

❑ مشارکت (جزئی) فقط بعضی از نمونه موجودیها در ارتباط مذکور شرکت میکنند و نه همه آنها

❑ مثال : همه مشتریان بانک لازم نیست حتما در ارتباط وام گرفتن شرکت کنند .

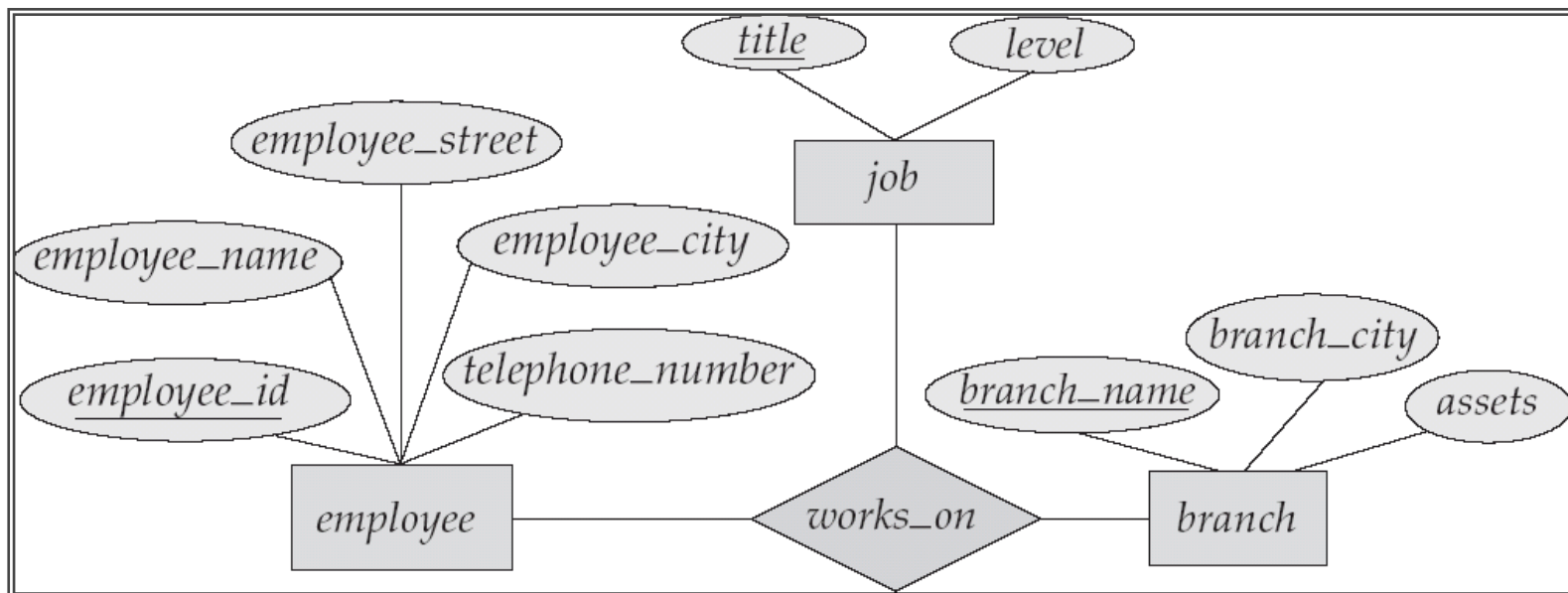


# نماد جایگزین برای نمایش چند به چندی ارتباط



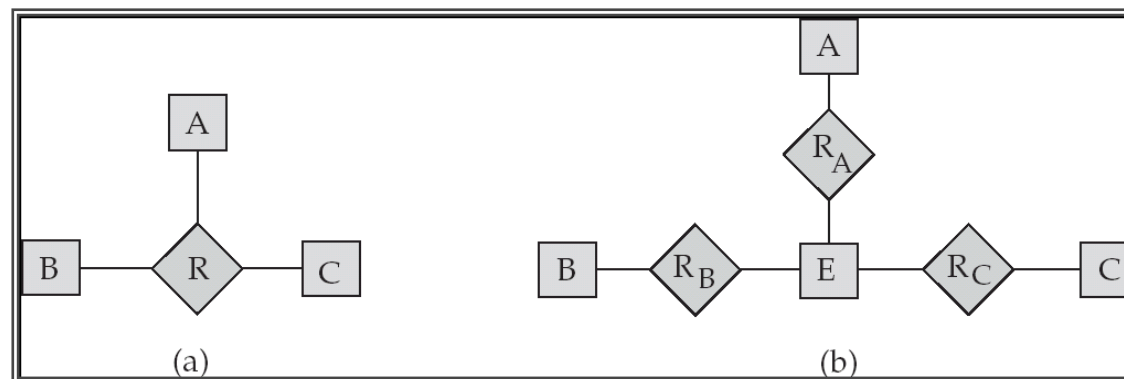
## نمودار ER که در آن 3 موجودیت شرکت دارند

کارمندی که در یک شعبه (branch) کار میکند و سمت آن چیست.



## تبدیل ارتباطهای با درجه بیش از ۲ به ارتباط باینری

- ▶ معمولاً ارتباطهای غیر باینری در عمل قابل پیاده سازی نیستند و بایستی به ارتباطهای باینری تبدیل شوند.
- ▶ با صرفنظر از جزئیات کار به طور خلاصه می توان گفت با اضافه گرفتن یک موجودیت دیگر (E) به جای ارتباط R و تجزیه ارتباط R به سه ارتباط مجزا قابل انجام است.



# مشکلات روش ER

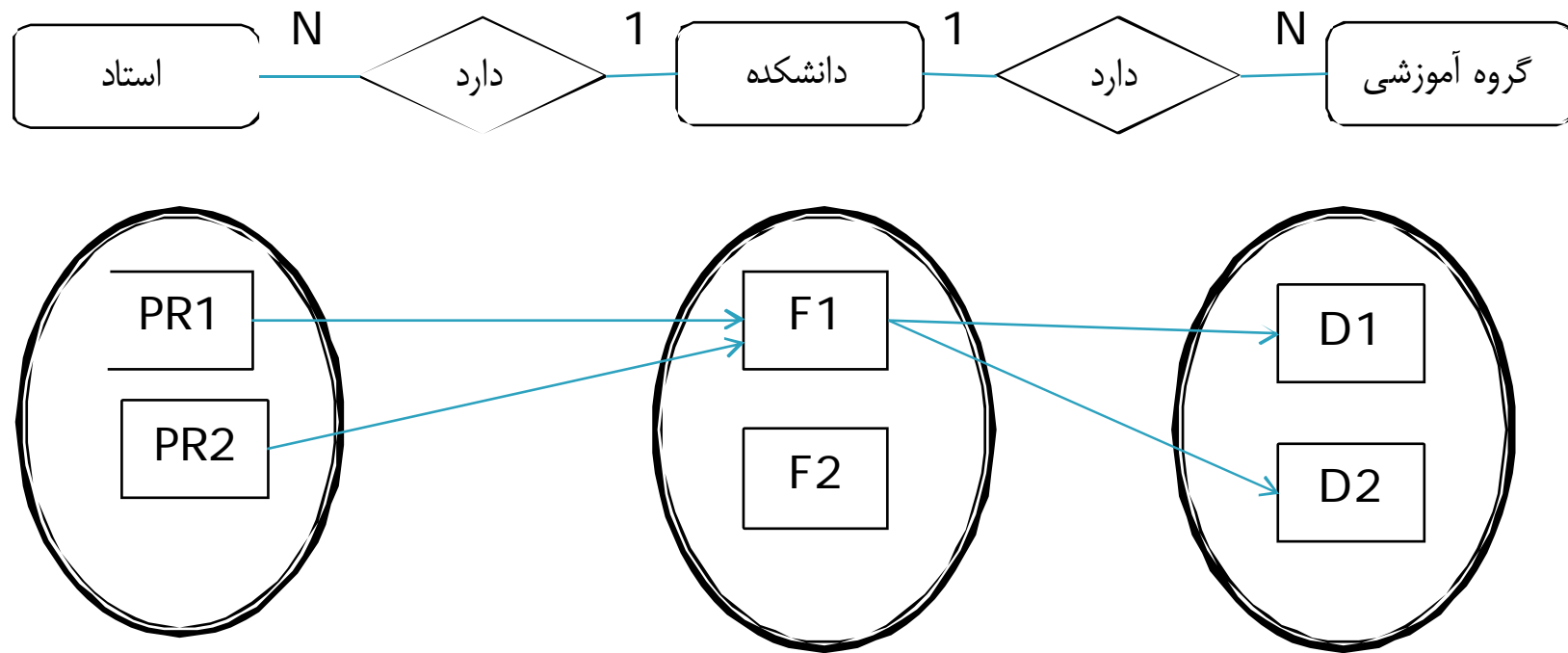
▶ دامهای پیوندی (Connection Trap) : درک و تفسیر نادرست از ارتباط بین موجودیتهای . انواع متداول شامل :

◦ دام یک چندی (Fan Trap) : زمانی ایجاد میشود که ارتباطی بین چند نوع موجودیت وجود داشته باشد . ولی مسیر ارتباطی بین نمونه موجودیتهای مشارکت کننده در ارتباط نامفهوم باشد . در واقع این مشکل زمانی ایجاد میشود که یک موجودیت از طریق ارتباط 1:n با دو (یا بیش از دو) موجودیت (که به طور مسقیم با هم در ارتباط نیستند) دیگر در ارتباط است .

◦ شکاف (Chasm Trap) : این مشکل زمانی بوجود می آید که یک موجودیت بعنوان پل ارتباطی دو موجودیت دیگر طراحی میشود ولی به خاطر مشارکت اختیاری اعضای آن موجودیت این ارتباط برقرار نمیشود .

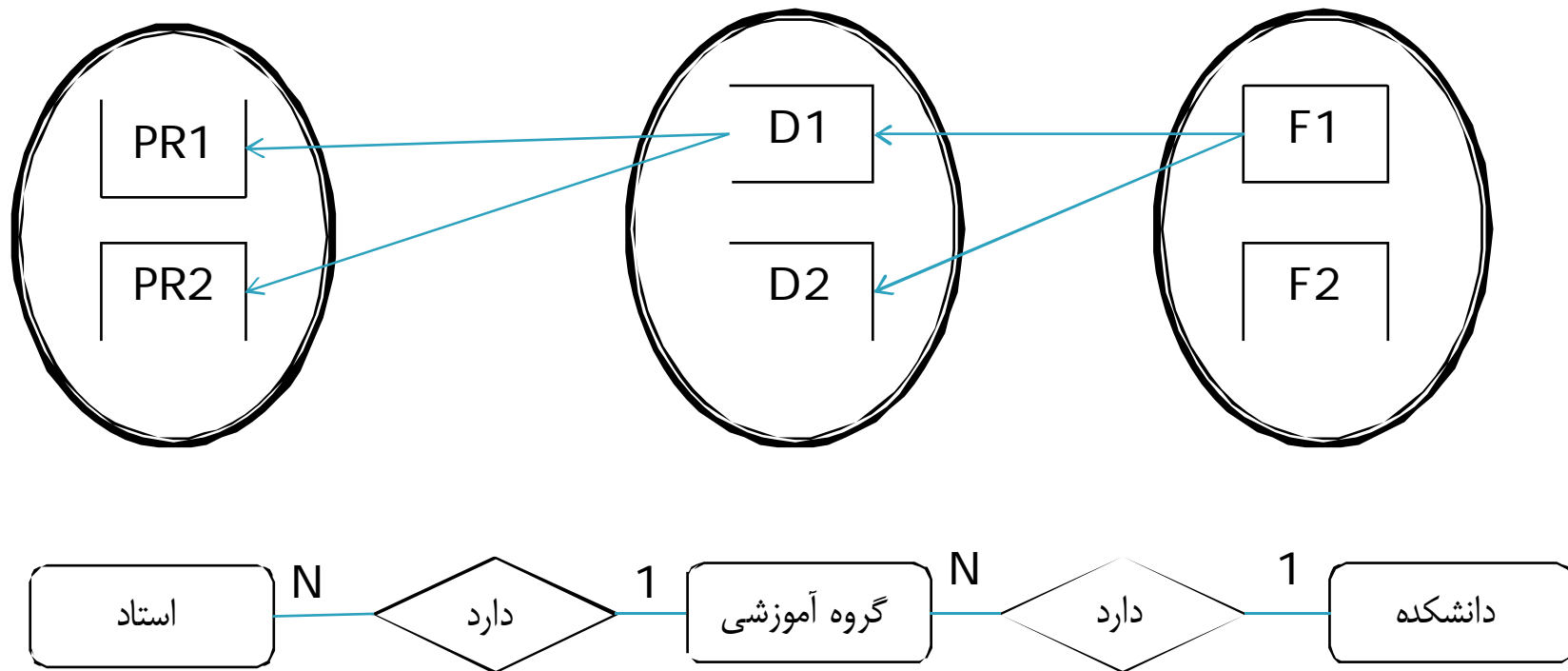


# مثال دام یک - چندی

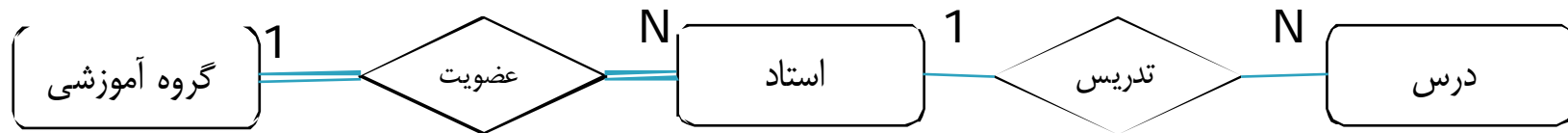


نمی توان به این سوال پاسخ داد که کدام استاد در چه گروهی عضویت دارد ؟

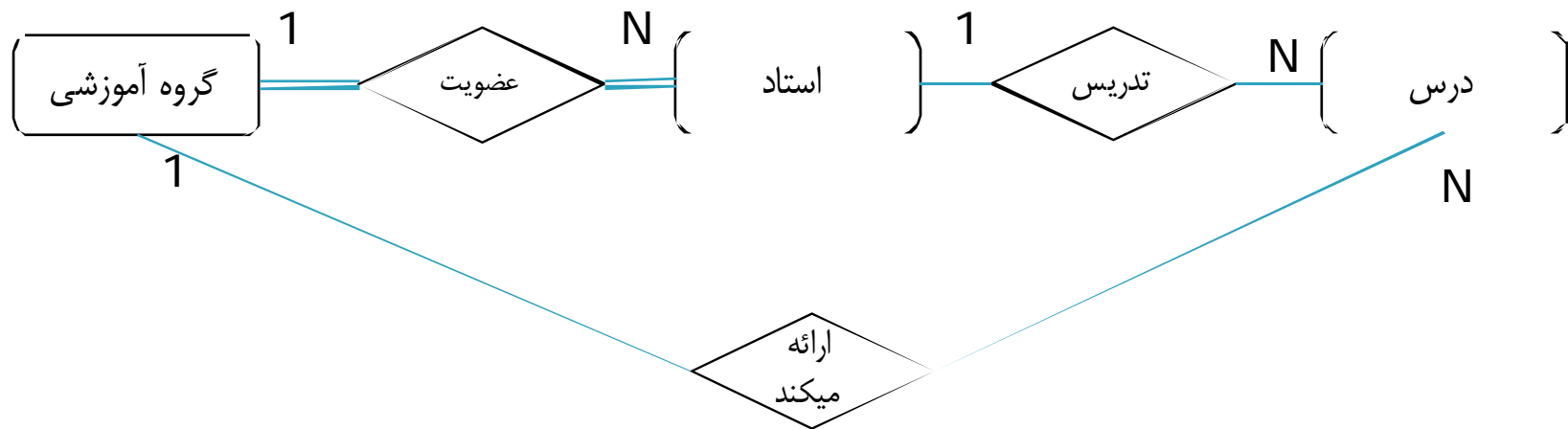
## دام یک چندی (ادامه)



# مثال دام شکاف



نمی توان به این سوال که چه درسی در چه گروهی ارائه میشود پاسخ داد ؟

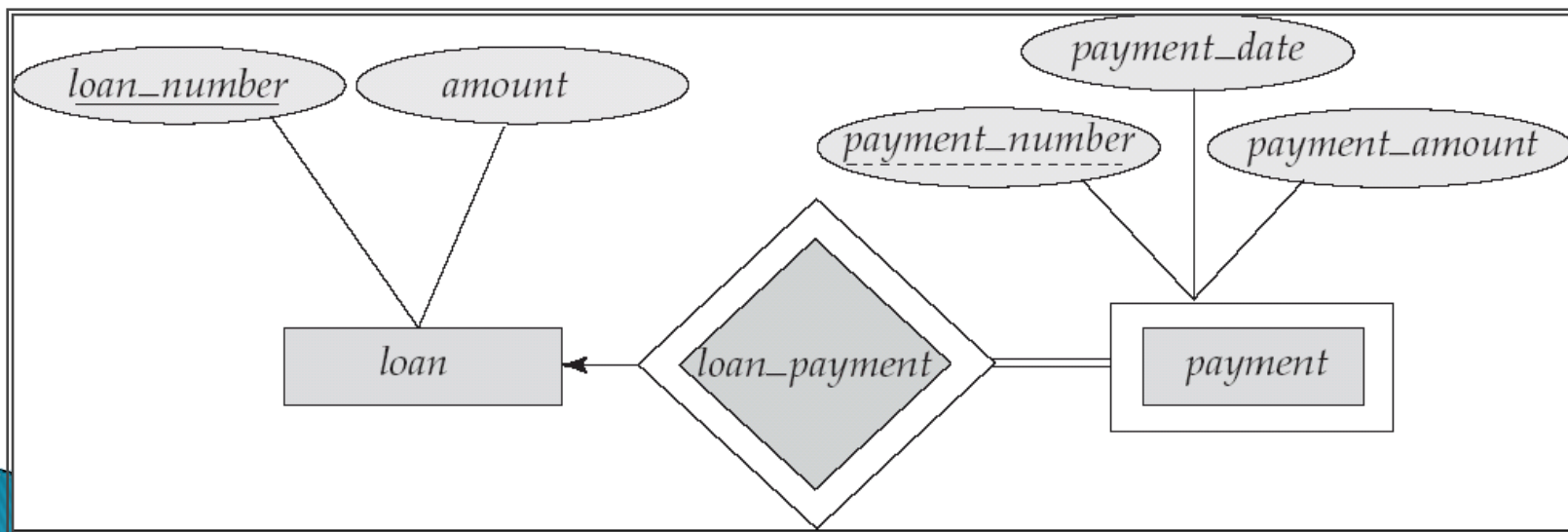


# موجودیت ضعیف (weak entity)

- ▶ موجودیتی که فاقد کلید مستقلی می باشد .
- ▶ وجودش وابسته به موجودیت دیگری است که در حکم معرفی کننده آن است .
- ▶ نوع ارتباطش با موجودیت مستقلی که آنرا معرفی میکند باید از نوع یک ارتباط الزامی یک به چند باشد .
- ▶ کلید محلی یک موجودیت ضعیف صفتی است که نمونه های آنرا از هم متمایز کند.
- ▶ کلید اصلی یک موجودیت ضعیف تشکیل یافته از کلید محلی خود به همراه کلید اصلی موجودیت مستقلی خواهد بود که به آن وابسته است .

# مثالی از موجودیت ضعیف (Weak Entity)

- ▶ کلید محلی موجودیت ضعیف با زیرخطی به صورت مقطع نمایش داده شده .
- ▶ کلید موجودیت قسط وام (Loan\_number , payment\_number)



## ویژگیهای اضافه شده به Extended E-R (EER)

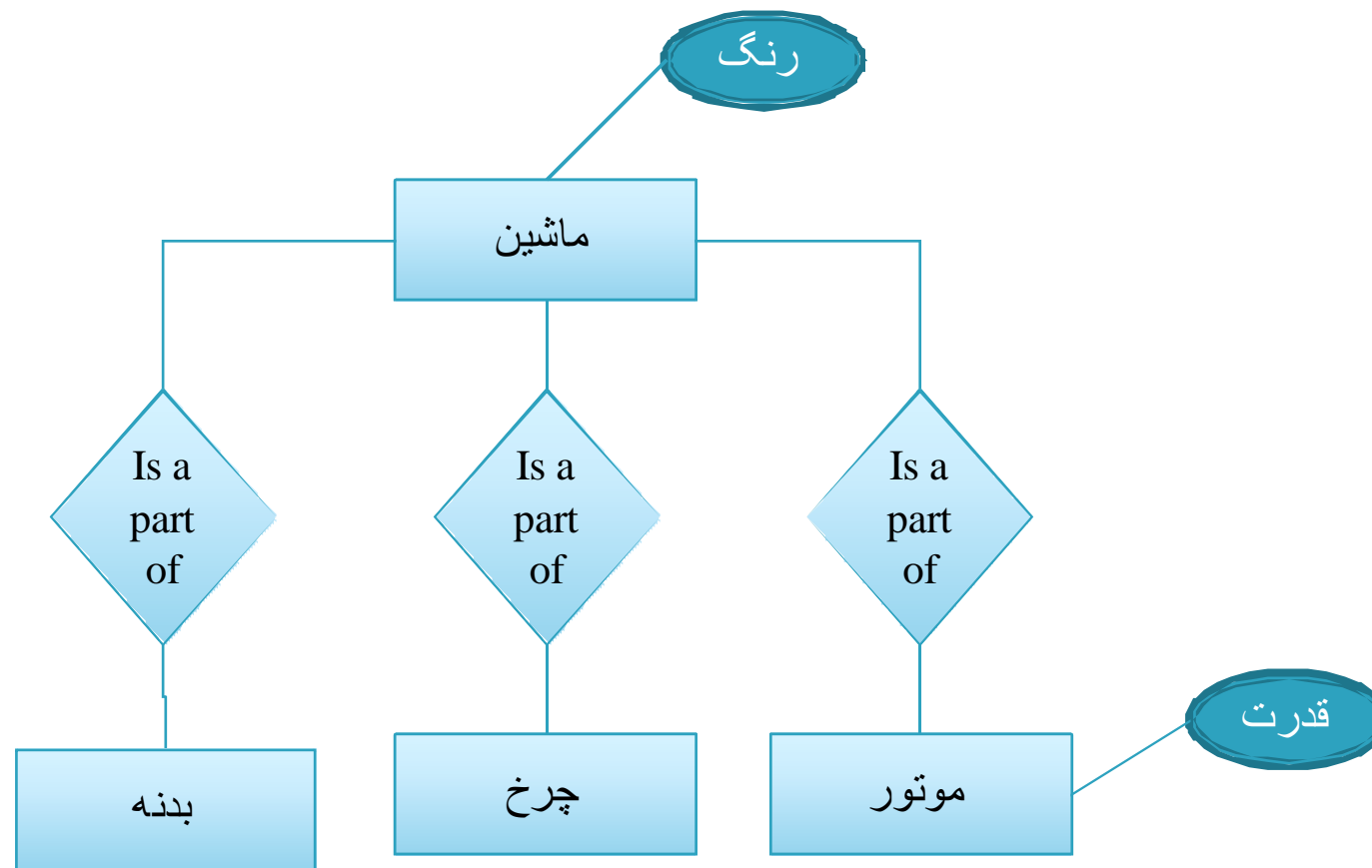
- ▶ تجزیه (Decomposition) : ارتباط is a part of
- ▶ تخصیص (Specialization) یا ارث بری
- ▶ تجمع (Aggregation)

## تجزیه (Decomposition) : ارتباط is a part of

- ▶ تقسیم اجزای تشکیل دهنده یک موجودیت کلی را تجزیه گویند .
- ▶ عکس عمل تجزیه و حصول موجودیت کل از اجزای جز را ترکیب گویند .
- ▶ صفات موجودیت کل مستقل از صفات موجودیتهای جزء ، است
- ▶ صفات موجودیت کل توسط موجودیتهای جزء به ارث برده نمیشوند

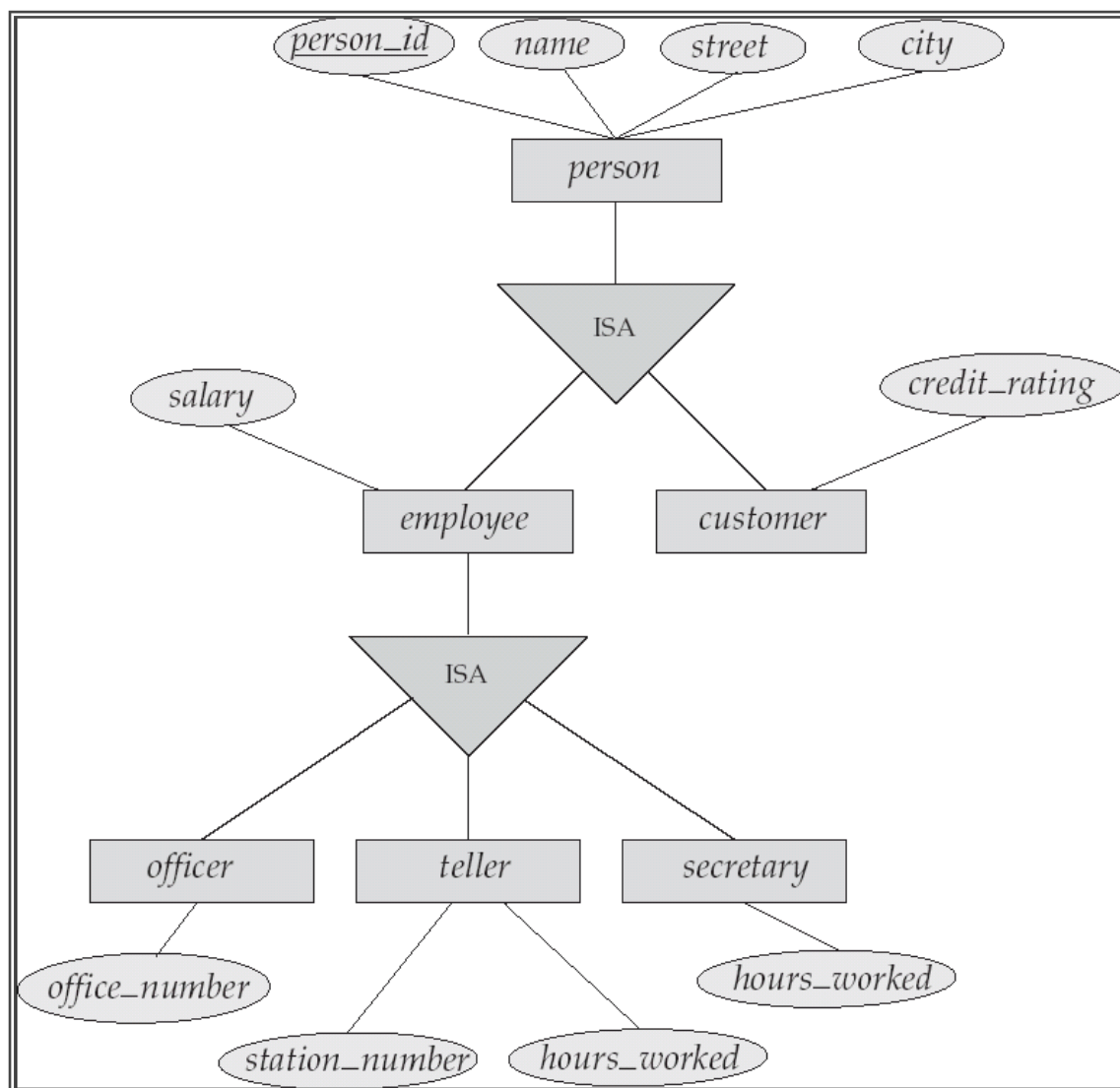


# مثالی برای ارتباط Is a part of یا عمل تجزیه



## ارتباط is-a یا ارث بری (Specialization یا تخصیص)

- ▶ عمل تخصیص یعنی بازشناسی گونه های مختلف از یک موجودیت .
- ▶ در طی عمل تخصیص صفات مشترک در موجودیت قرار گرفته در سطح بالا قرار میگیرد . این صفات بین همه انواع خاص به اشتراک گذاشته میشود .
- ▶ صفاتی به موجودیتهای موجود در سطوح پایین داده میشود که در موجودیت سطح بالا وجود ندارند . و خاص خودشان هستند .
- ▶ این ارتباط بین موجودیتهای موجود در سطوح بالا و سطوح پایین را ارتباط is -a می نامند
- ▶ ارتباط is-a همان ارتباط وراثت است یعنی ویژگیها و صفات موجودیت سطح بالا توسط موجودیتهای سطح پایین به ارث برده میشوند .
- ▶ ارتباط is-a یا با شکل مثلث و یا با قرار دادن یک یال جهت دار نمایش داده میشوند .



مثالی از ارتباط  
is - a

Officer : رئیس  
Teller : تحویلدار  
Secretary : منشی

## ارتباط is-a یا ارث بری (Specialization یا تخصیص) (ادامه)

- ▶ عمل تخصیص می تواند بر اساس معیارهای متفاوتی انجام گیرد . مثل جنس ، مهارت و ..
- ▶ عمل تخصیص می تواند کامل یا ناقص باشد . اگر این عمل همه زیر نوعها را در برگیرد کامل است بعنوان مثال تخصیصی که انسان را به دو دسته زن و مرد تخصیص دهد کامل است .
- ▶ هر زیر نوع می تواند زیر نوع موجودیت دیگری نیز باشد . که می تواند وراثت چند گانه را پیاده سازی کند .
- ▶ عمل تخصیص می تواند مجزا و یا دارای اشتراک باشد . بعنوان مثال اگر موجودیت شخص به دو موجودیت کارمند و دانشجو تخصیص شود و یک شخص در عین حال که کارمند است بتواند دانشجو هم باشد این تخصیص دارای اشتراک است .

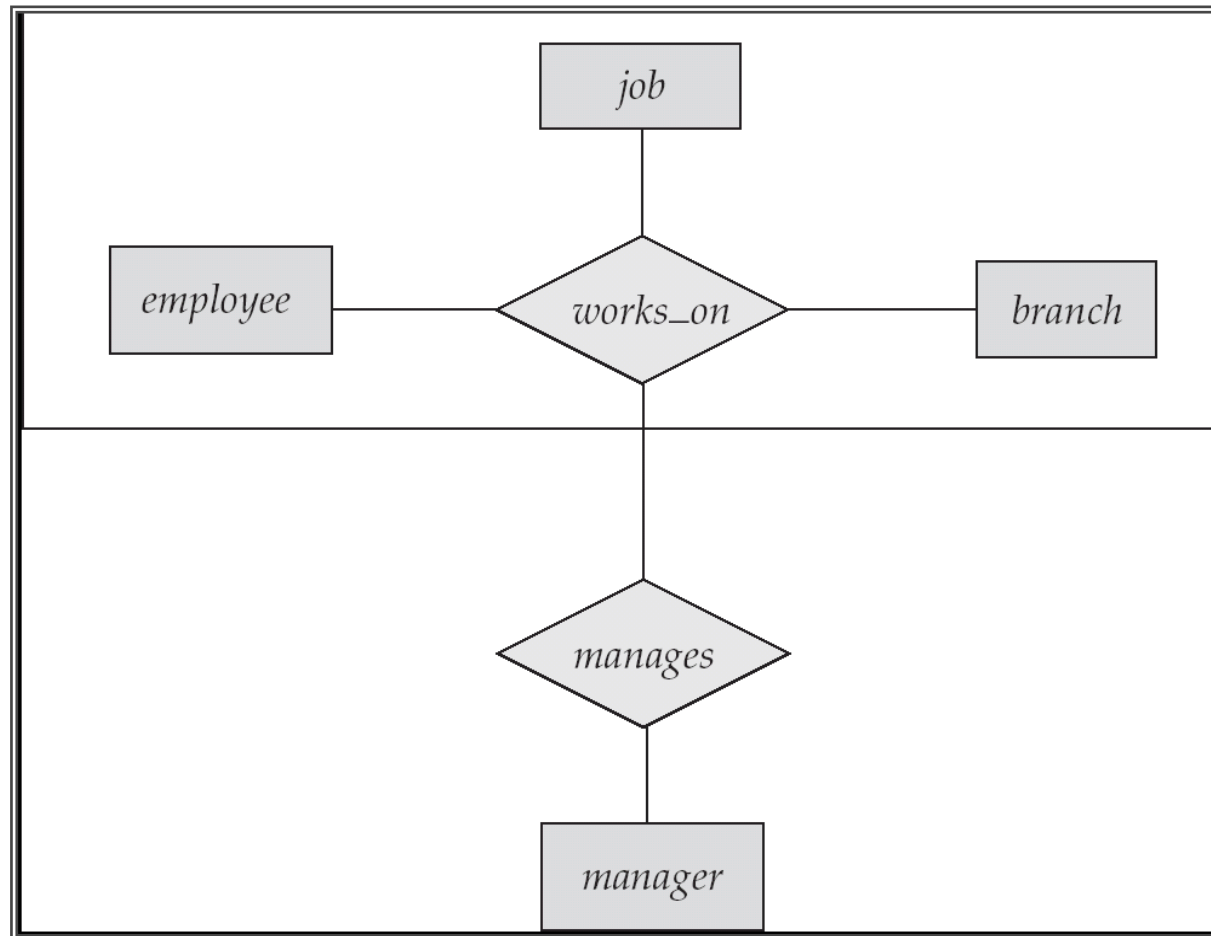
## تجمع (Aggregation)

❑ تجمع عبارت است از ساختن یک موجودیت جدید که تشکیل یافته از دو یا بیش از دو موجودیت است که با هم در ارتباطند .

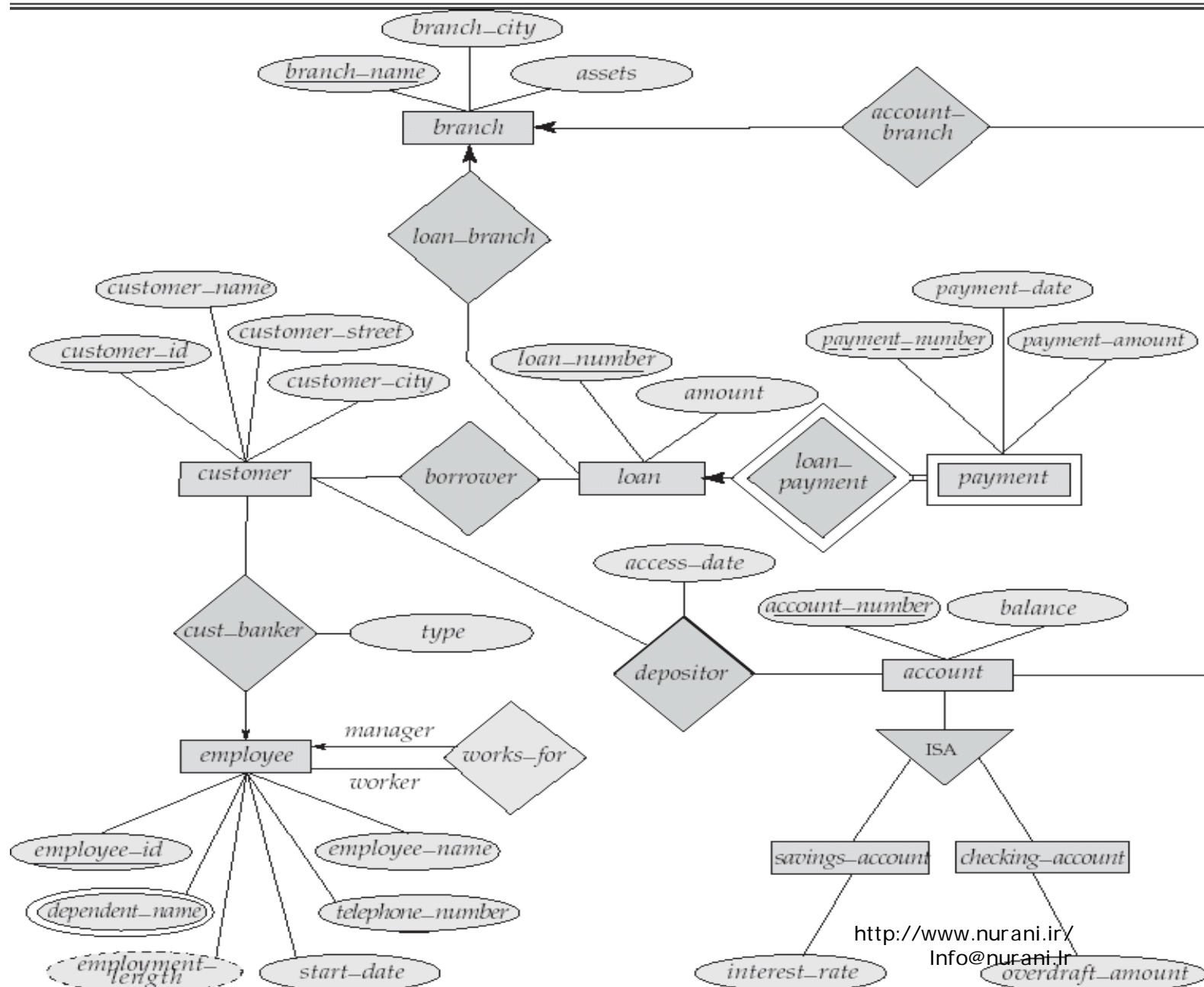
❑ در واقع تجمع امکان داشتن ارتباط با ارتباط را فراهم میکند .

❑ فرض کنید ارتباط سه گانه ای وجود داشته باشد که در آن می خواهیم مدیران وظایف مختلف کارمندان شعب مختلف را معرفی کنیم . در واقع می خواهیم Works\_on با Maneges ارتباط برقرار کند . ( همان هدف تجمع )

# مثالی برای عمل تجمع (Aggregation)



# نمودار ER سیستم بانک



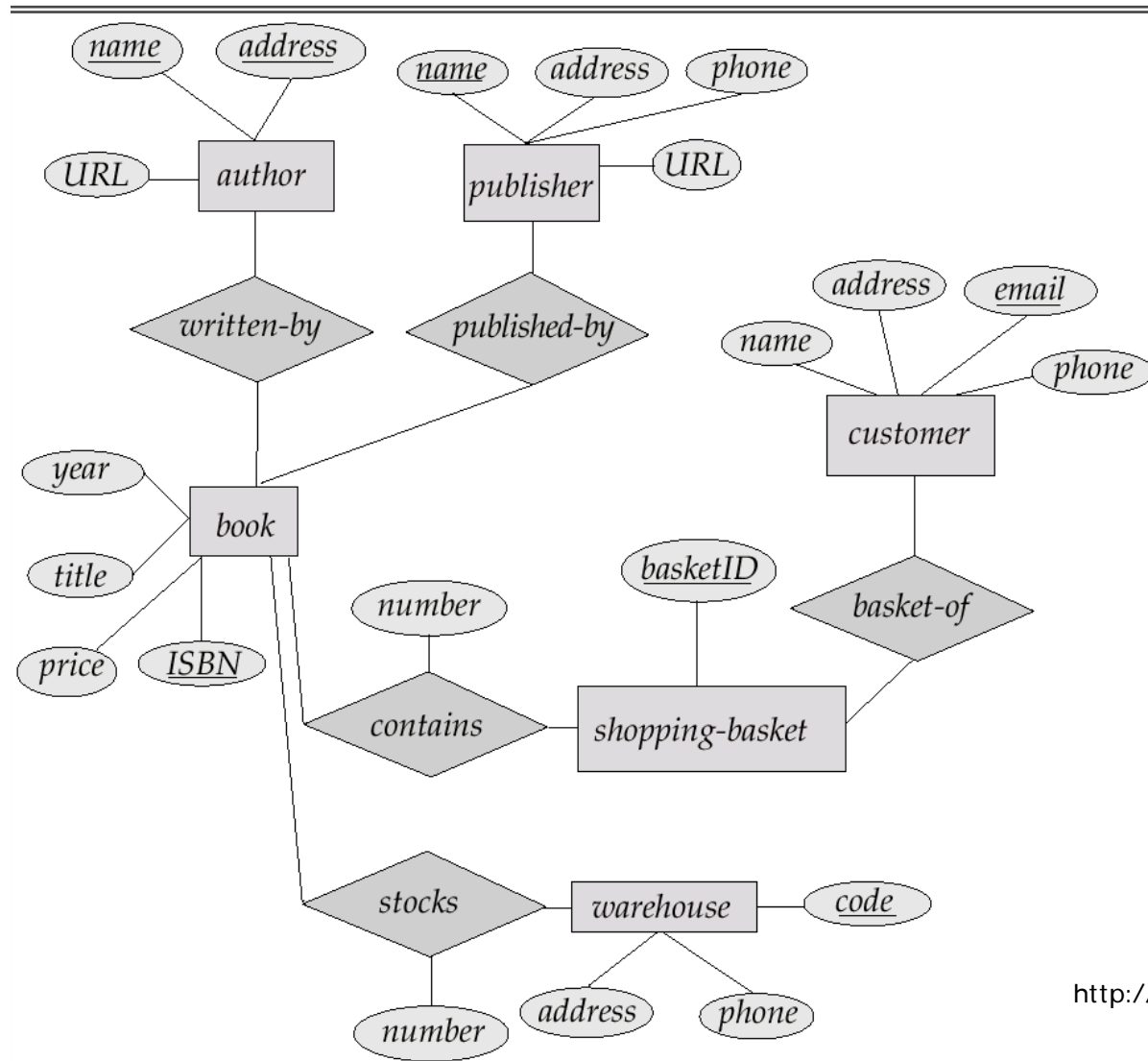
Branch : شعبه

Loan : وام

Account : حساب



# نمودار ER سیستم کتابخانه



Author : نویسنده

Publisher : ناشر

Customer : مشتری

WareHouse : انبار

Shopping-Basket : سبد خرید

Stock : موجودی

## نماد دیگری برای نمایش چند به چندی (Cardinality) ارتباط

