

# پایگاه داده جلسه ۶

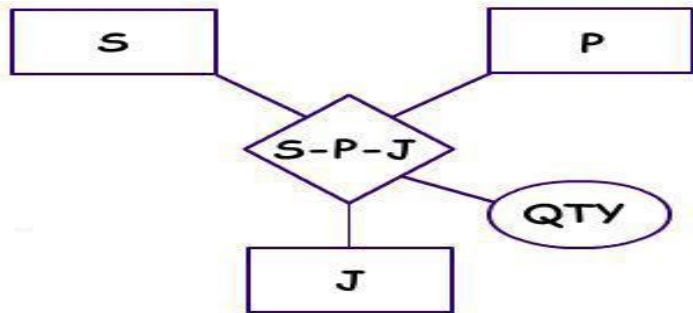
محمد علی فرجیان



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

حالت اول:



- تعداد نوع موجودیت:  $n \geq 2$
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: N:M

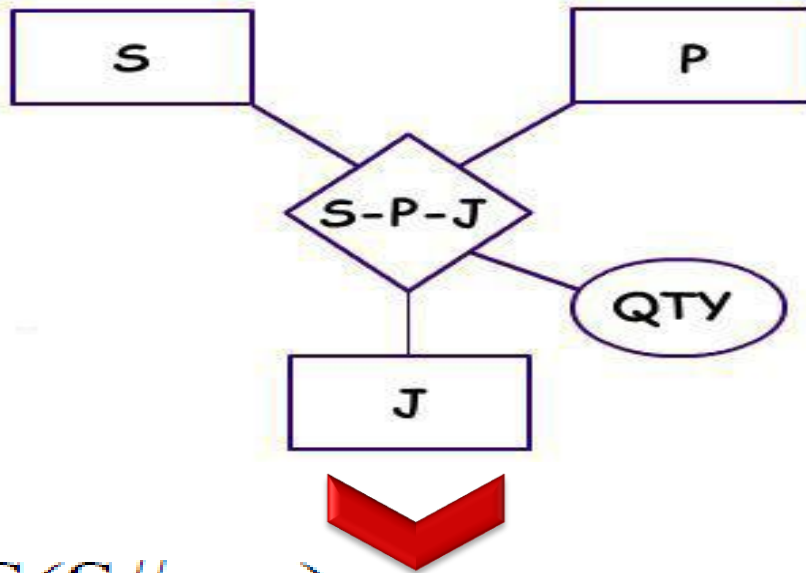
در این حالت،  $n+1$  رابطه لازم است.  $n$  رابطه برای  $n$  موجودیت مستقل و یک رابطه برای نمایش ارتباط بین آن ها.

اگر ارتباط بین انواع موجودیت ها، صفت ساده یا مرکب **چندمقداری** نداشته باشد، در این صورت کلید کاندید رابطه نمایشگر ارتباط بین  $n$  موجودیت، از ترکیب کلیدهای کاندید  $n$  رابطه نمایشگر  $n$  موجودیت به دست می آید.

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



IASBS  
1992-2012



$S(S\#, \dots)$   
 $P(P\#, \dots)$   
 $J(J\#, \dots)$   
 $SPJ(S\#, P\#, J\#, QTY)$

- مثال برای حالت اول:
- در این مثال برای هر یک از موجودیت های S, P, J یک رابطه (جدول) تعریف می نمایم.
- برای رابطه S-P-J نیز یک رابطه در نظر می گیریم. کلید این رابطه ترکیب کلیدهای کاندید در رابطه های S, P, J می باشد.

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



IASBS  
1992-2012



حالت دوم:

- تعداد نوع موجودیت: دو
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: 1:N

در این حالت، دو رابطه کفایت می کند: یک رابطه برای نمایش نوع موجودیت طرف یک، و یک رابطه برای نمایش نوع موجودیت طرف N و نیز ارتباط 1:N در رابطه اخیر. کلید کاندید رابطه اول، به عنوان کلید خارجی در رابطه دوم، ارتباط مورد نظر را نشان می دهد و جزء تشکیل دهنده کلید کاندید رابطه نیست.

در مثال فوق باید دو رابطه بصورت زیر تعریف نماییم:

DEPT(D#, ...)

EMPL(E#, ..., D#, F) → Foreign-Key: D#

نکته: در رابطه کارمند D# کلید خارجی است و جزء کلید اصلی کارمند نیز نمی باشد. البته بدلیل اینکه مشارکت در ارتباط الزامی است، D# در رابطه کارمند نمی تواند NULL باشد.



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



حالت سوم

- تعداد نوع موجودیت: دو
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: 1:1

- در این حالت، دو رابطه لازم است: یک رابطه برای نمایش یکی از دو نوع موجودیت و رابطه ای دیگر برای نمایش نوع موجودیت دیگر و ارتباط بین دو نوع موجودیت.
- در مثال فوق باید دو رابطه زیر را تعریف کنیم و رابطه سمت با مشارکت الزامی کلید کاندید رابطه دوم را بعنوان کلید خارجی دارا خواهد شد:

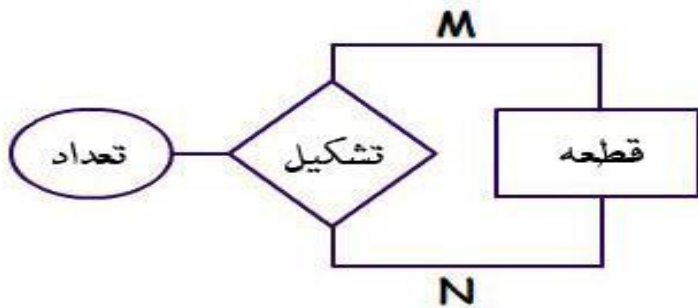
Book(B#, ...)

Course(C#, ..., B#) → Foreign-Key: B#

- نکته: اگر مشارکت طرفین غیر الزامی بود مثال فوق با سه جدول زیر طراحی می شود:

B(B#, ...), C(C#, ...), BC(B#, C#)

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



## • حالت چهارم

- تعداد نوع موجودیت: یک
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: N:M

- در این حالت، ارتباط با خود داریم. دو رابطه لازم است: یک رابطه برای نمایش خود نوع موجودیت و دیگری برای نمایش ارتباط، اعم از اینکه مشارکت الزامی باشد یا نباشد.
- در مثال فوق باید دو رابطه زیر را تعریف نماییم:

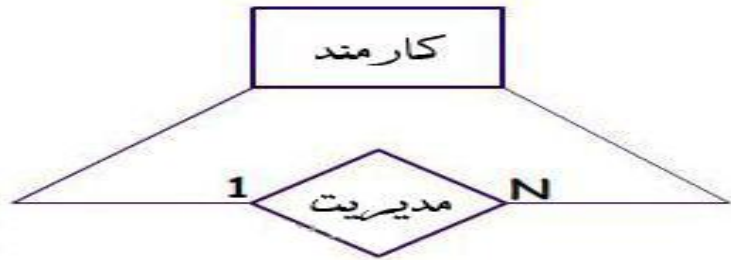
Part(P#, ...)

Made(P#, M#, Count)



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012



## • حالت پنجم

- تعداد نوع موجودیت: یک
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: 1:N

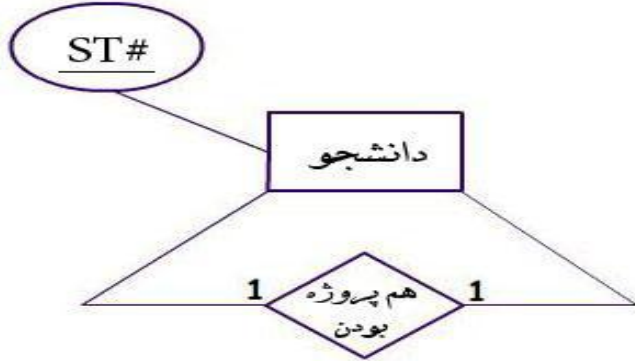
• در این حالت، هم "ارتباط با خود" داریم، ولی یک رابطه کفایت می کند.

• برای مثال فوق باید جدول زیر را تعریف نماییم:  
 $EMP(\underline{E\#}, \dots, E\text{Manager}\#) \rightarrow \text{Foreign-Key: } E\text{Manager}\#$



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1997-2017



حالت ششم

- تعداد نوع موجودیت: یک
- وضع موجودیت ها: مستقل
- چندی ارتباط: 1:1

در این حالت یک رابطه کفایت می کند، به شرط آنکه مشارکت در ارتباط الزامی باشد. البته می توان با دو رابطه هم طراحی کرد.

برای مثال فوق باید جدول زیر را تعریف نماییم:

$STJST(ST\#, \dots, JST\#)$

نکته: در این مثال  $JST\#$  شماره دانشجوی همکار در پروژه است. برای پروژه یک نفره می تواند NULL باشد.





# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

حالت هفتم

– نمایش موجودیت ضعیف

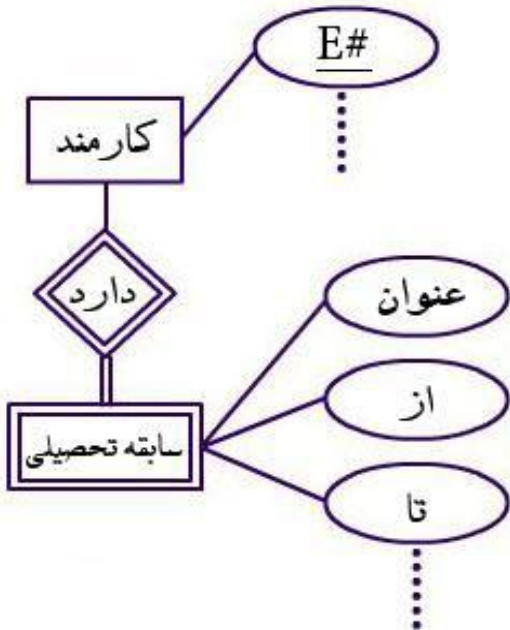
موجودیت ضعیف دارای شناسه یکتا نیست، بلکه صفت ممیزه دارد. برای نمایش این نوع موجودیت در طراحی پایگاه رابطه ای، یک رابطه طراحی می کنیم که در عنوان آن، صفات موجودیت ضعیف و کلید کاندید موجودیت قوی که با آن ارتباط دارد (موجودیت شناسا)، وجود دارند.

در مثال مقابل یک رابطه برای موجودیت ضعیف و ارتباط آن با موجودیت شناسا، در نظر می گیریم. پس خواهیم داشت:

$EMP(\underline{E\#}, \dots)$

$U(\underline{E\#}, Title, \dots) \rightarrow \text{Foreign-Key: } E\#$

نکته: کلید کاندید رابطه قوی جزعی از کلید رابطه ضعیف خواهد بود و همچنین به عنوان کلید خارجی عمل خواهد کرد.





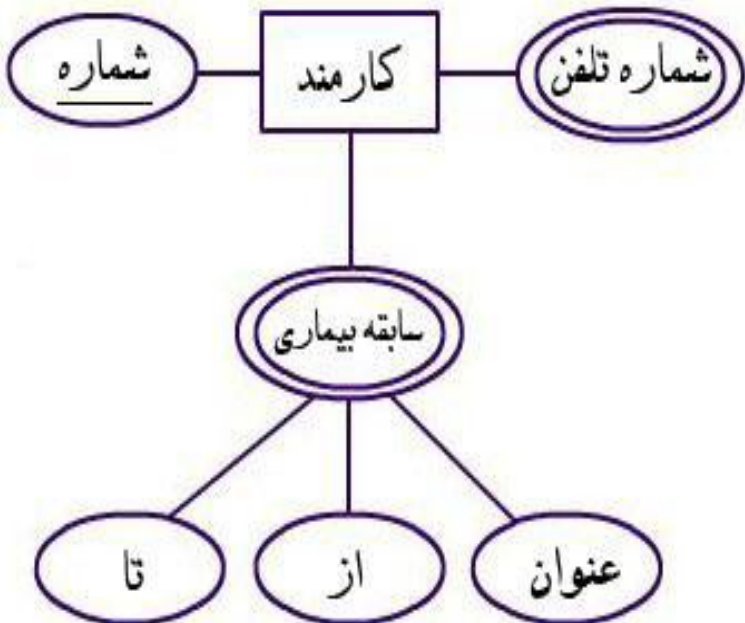
# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

- وجود صفت چندمقداری

اگر  $MVA$ ، یک صفت (ساده یا مرکب) چندمقداری،  $EID$  شناسه موجودیت  $E$  و  $A_1, A_2, \dots, A_i$  سایر صفات تکمقداری موجودیت  $E$  باشند، در این صورت برای نمایش این نوع موجودیت، دو رابطه لازم است:

$$R2(\underline{EID}, MVA) \quad R1(\underline{EID}, A1, A2, \dots, Ai)$$

در مثال مقابل باید جداول زیر را تعریف کنیم:

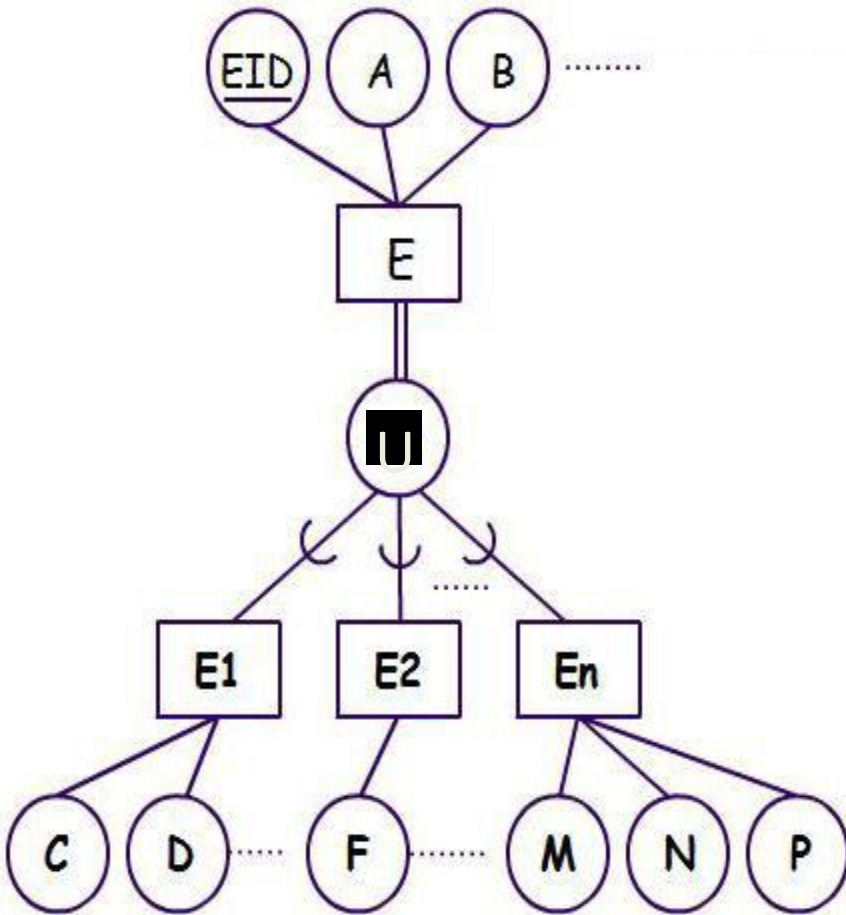


نکته: در صورتی که یک موجودیت  $m$  صفت چندمقداری داشته باشد، برای نمایش این موجودیت به  $m+1$  رابطه نیاز داریم.



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012



نوع موجودیت E، n زیرنوع دارد

حالت نهم

– ارتباط IS-A یا “گونه ای است از ...”

در این حالت موجودیت سطح بالاتر با یک رابطه نشان داده می شود و هر نوع موجودیت سطح پایین تر با صفات خاص خودش همراه با شناسه اصلی موجودیت سطح بالاتر، در رابطه دیگری نمایش داده خواهد شد.

در مثال روبرو جداول زیر باید تعریف گردد:

$E(\underline{EID}, A, B, \dots)$

$E1(\underline{EID}, C, D, \dots)$

$E2(\underline{EID}, F, \dots)$

$\dots$   
 $E_n(\underline{EID}, M, N, P)$



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

• حالت دهم

– وجود دسته (طبقه) در ارتباط IS-A

• در این ارتباط وقتی زیرنوع دسته (طبقه) داریم و صفات شناسه زیرنوع ها، متفاوت باشند، یک طرز طراحی این است که این زیرنوع را با یک رابطه نشان دهیم. کلید این رابطه، یک کلید جایگزین (شناسه ساختگی) است و بعلاوه یک صفت دیگر که در آن در نظر می گیریم برای نشان دادن نوع آن (از نوع کدام زیرنوع است). هر زیرنوع را هم با یک رابطه نشان می دهیم و صفت کلید زیرنوع را به هر یک از رابطه های نشان دهنده زیرنوع ها اضافه می کنیم.



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

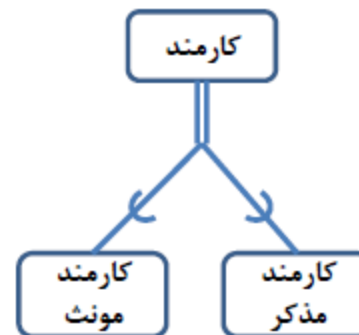
## • تخصیص

- 1 - کامل: تمام زیرنوع های زیرنوع با توجه به ضابطه در مدلسازی دخالت داده می شود. هر نمونه از زیرنوع، جزء مجموعه نمونه های حداقل یکی از زیرنوع ها است.
- 2 - ناقص: براساس ضابطه تمام زیرنوع های زیرنوع در نظر گرفته نمی شوند. هر نمونه از زیرنوع لزوما جزء مجموعه نمونه های یکی از زیرنوع ها نیست.

## • تخصیص ناقص: براساس مهارت کارمند فقط برنامه سازان را جدا کرده ایم.



## • تخصیص کامل



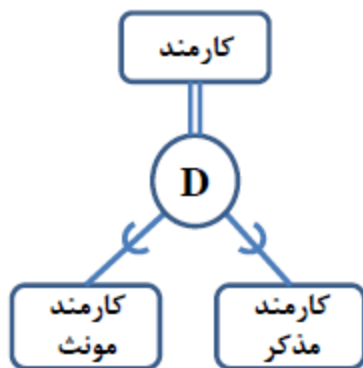


# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

## • تخصیص

- 1 - مجزا: یک نمونه از زیرنوع جزء مجموعه نمونه های حداکثر یک زیرنوع است.
- 2 - همپوشا: یک نمونه از زیرنوع جزء مجموعه نمونه های حداقل دو زیرنوع است.



## • تخصیص مجزا



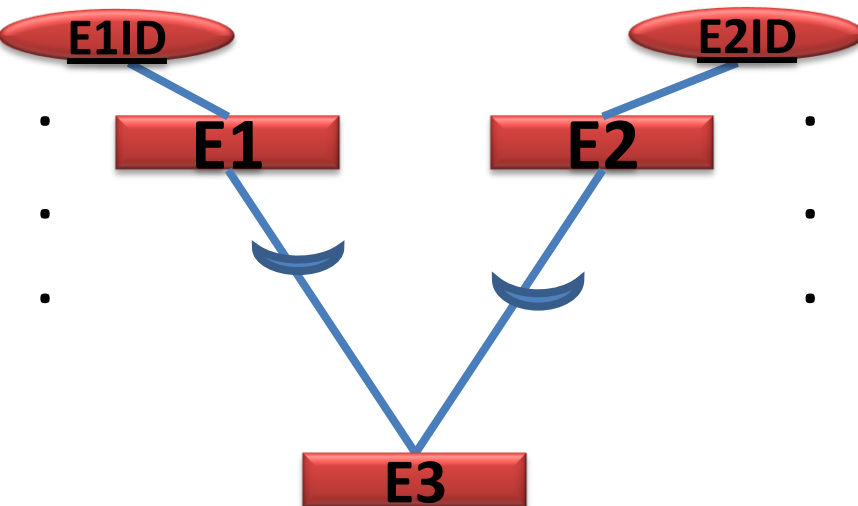
## • تخصیص همپوشا



# ارث بری چند گانه

IASBS  
1992-2012

- زیرنوع می تواند بیش از یک زیرنوع داشته باشد
- در این حالت یک رابطه برای هر زیر نوع و یک رابطه برای زیر نوع طراحی میکنیم اجتماع مجموعه عنوان های رابطه های نمایشگر زیر نوع ها هست .



E1(E1ID, ... )

E2(E2ID, ...)

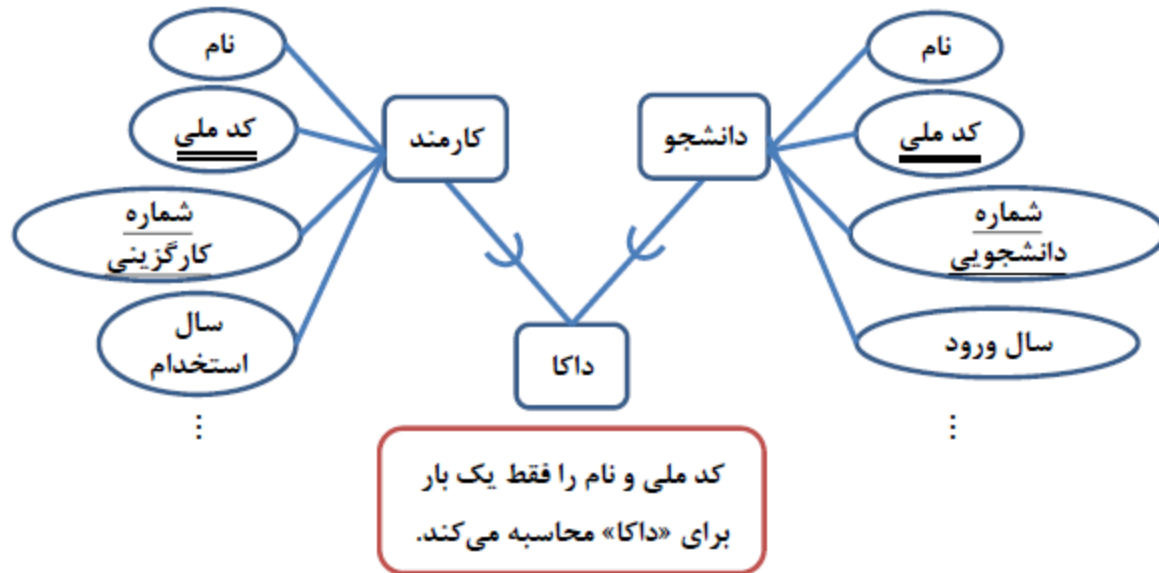
E3(E1ID, E2ID, E3Type)



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012

- وراثت چندگانه Multiple Inheritance را می توان اینگونه مدل کرد.

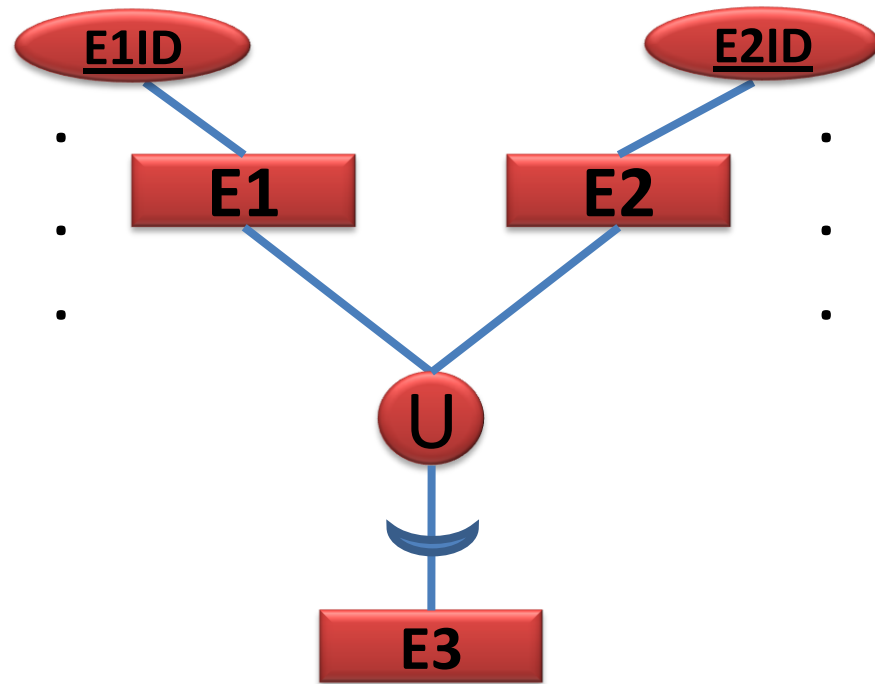






# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012



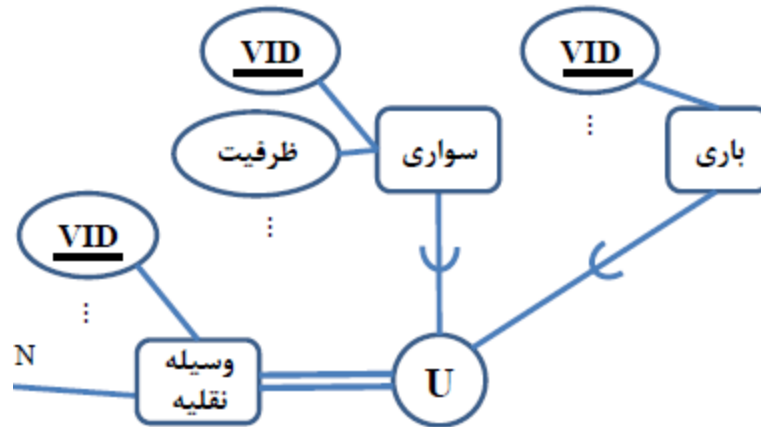
حالت دهم: زیرنوع اجتماع U-Type  
برای نمودار روبرو رابطه های  
زیر را ایجاد می نماییم:

$E1(\underline{E1ID}, \dots, E3ID)$

$E2(\underline{E2ID}, \dots, E3ID)$

$E3(\underline{E3ID}, E3Type)$

نکته: اگر کلید E1 و E2 یکسان باشند، کلید رابطه E3 همان کلید E1 و E2 خواهد بود و دیگر نیازی به صفت E3Type نیز نمی باشد.





# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

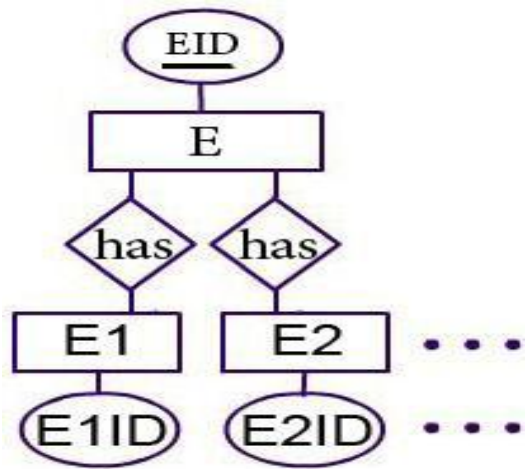
IASBS  
1992-2012

• حالت یازدهم

• - ارتباط IS - A PART - OF یا "جزئی است از ..."

• در این حالت، برای موجودیت کل (شامل)، یک رابطه و برای هر یک از موجودیت های جزء (مشمول) نیز یک رابطه طراحی می شود. در رابطه نشان دهنده موجودیت جزء، کلید کاندید رابطه نشان دهنده موجودیت کل، بعنوان کلید خارجی و جزعی از کلید اصلی رابطه جزء آورده می شود و بقیه صفات این رابطه، خاص خود موجودیت جزء هستند.

• برای نمودار مقابل بصورت زیر باید رابطه ها را تعریف کنیم:



$E(\underline{EID}, \dots)$

$E1(\underline{E1ID}, \underline{EID}, \dots)$

$E2(\underline{E2ID}, \underline{EID}, \dots)$

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



IASBS  
1992-2012

## • حالت دوازدهم

– بیش از یک ارتباط بین دو نوع موجودیت

• فرض می کنیم هر دو نوع موجودیت مستقل هستند. تعداد رابطه ها، بستگی به چندی هر ارتباط دارد. خواهیم داشت:

• هر ارتباط با چندی  $N:M$  با یک رابطه نمایش داده می شود.

• همه ارتباط های با چندی  $1:N$ ، اگر مشارکت دو نوع موجودیت در همه ارتباط ها الزامی باشد، را می توان با یک رابطه نمایش داد.

• اگر مشارکت دو نوع موجودیت در یک ارتباط  $1:N$ ، الزامی نباشد، بهتر است برای چنین ارتباطی یک رابطه جداگانه طراحی شود که صفات آن، شناسه دو نوع موجودیت و در صورت وجود، صفات خود ارتباط هستند.

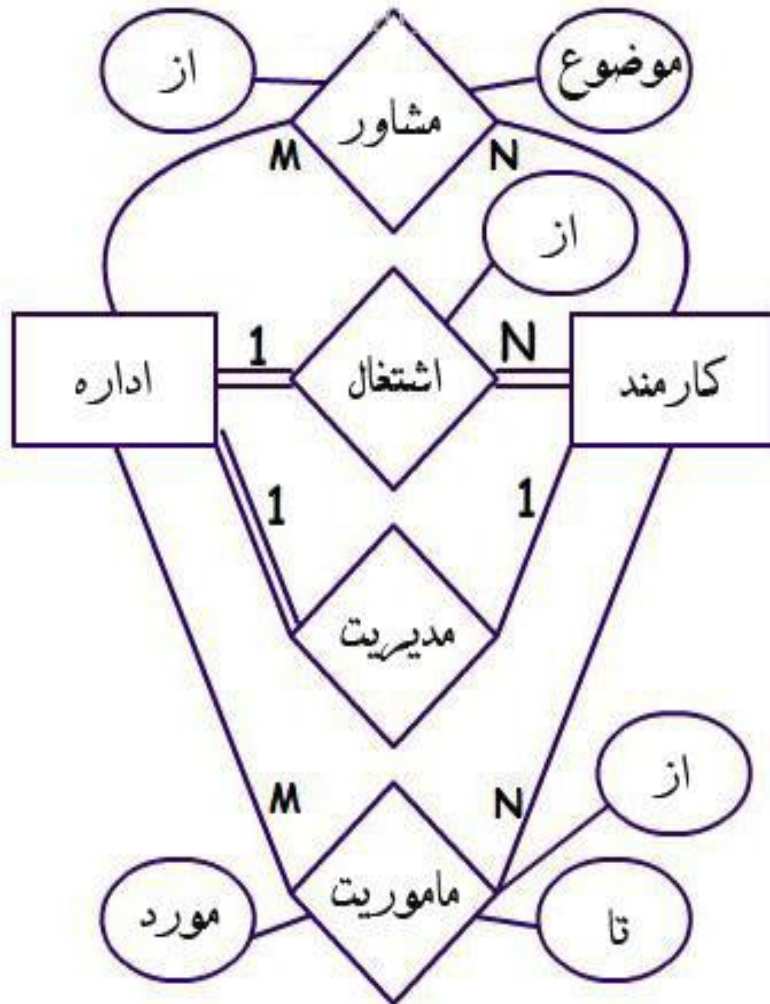
• در صورت وجود بیش از یک ارتباط  $1:1$  و الزامی بودن مشارکت ها، هر دو نوع موجودیت و همه این ارتباط ها را می توان با یک رابطه نمایش داد.

• اگر مشارکت در یک ارتباط  $1:1$  الزامی نباشد، بهتر است این ارتباط را با یک رابطه جداگانه نمایش داد.



# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

IASBS  
1992-2012



• مثال برای حالت دوازدهم:

• برای نمودار روبرو نیاز به چهار جدول داریم. دو تا برای دو موجودیت و ارتباط های 1:1 و 1:N و دو تا برای ارتباط های M:N.

DEPT(D#, ..., E#)

شماره مدیر اداره

EMP(E#, ..., D#)

شماره اداره

DEMOSH(E#, D#, MOZOE, FROM, TO, ...)

مشاور

DEMA(E#, D#, MORED, FROM, TO, ...)

ماموریت

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



IASBS  
1992-2012

• حالت سیزدهم

– ارتباط سلسله مراتبی (پدر- فرزند)

• در تبدیل این نوع ارتباط بین موجودیت ها به طراحی رابطه ای، یک روش چنین است:

۱- برای نوع موجودیت ریشه، یک رابطه در نظر می گیریم.

۲- کلید کاندید این رابطه همان شناسه ریشه است.

۳- برای هر نوع موجودیت فرزند یک رابطه در نظر می گیریم و کلید کاندید هر نوع موجودیت فرزند، ترکیب شناسه آن نوع موجودیت با کلید کاندید نوع موجودیت پدرش است.

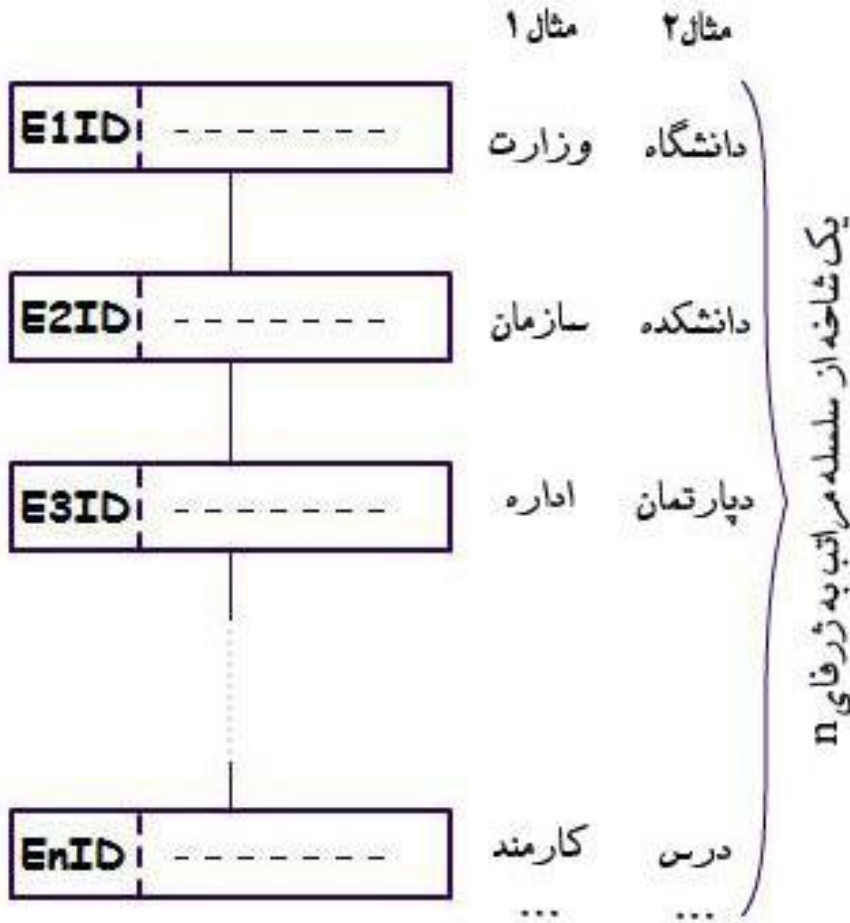


# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

I A S B S  
1992-2012

مثال برای حالت سیزدهم:

در نمودار مقابل برای هر موجودیت یک رابطه در نظر می گیریم بطوری که کلید اصلی هر رابطه، ترکیبی از کلید اصلی پدران آن رابطه با کلید خود رابطه می باشد:



$E1(\underline{E1ID}, \dots)$

$E2(\underline{E1ID}, \underline{E2ID}, \dots)$

$E3(\underline{E1ID}, \underline{E2ID}, \underline{E3ID}, \dots)$

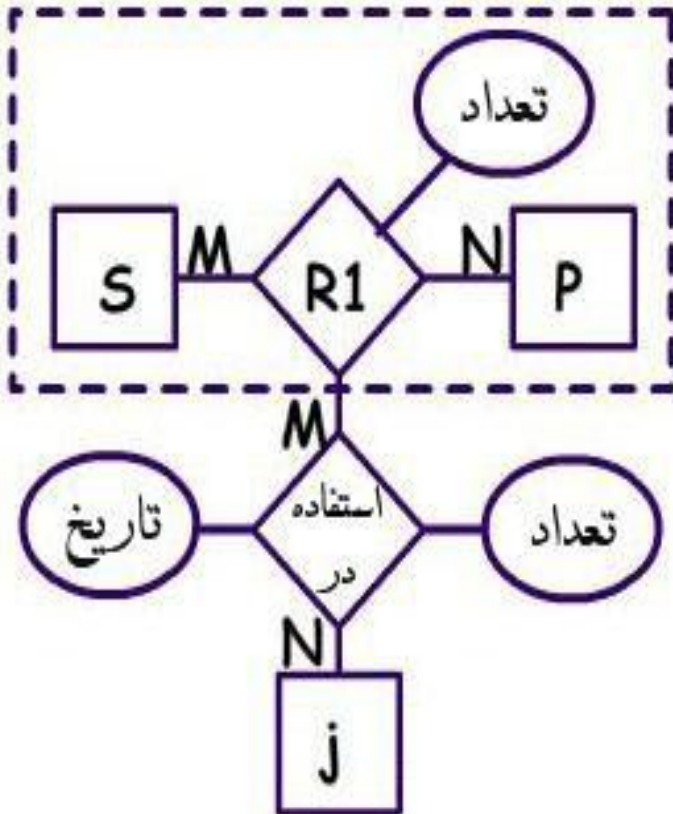
...

# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها



• حالت چهاردهم

– تجمع (ارتباط با ارتباط)



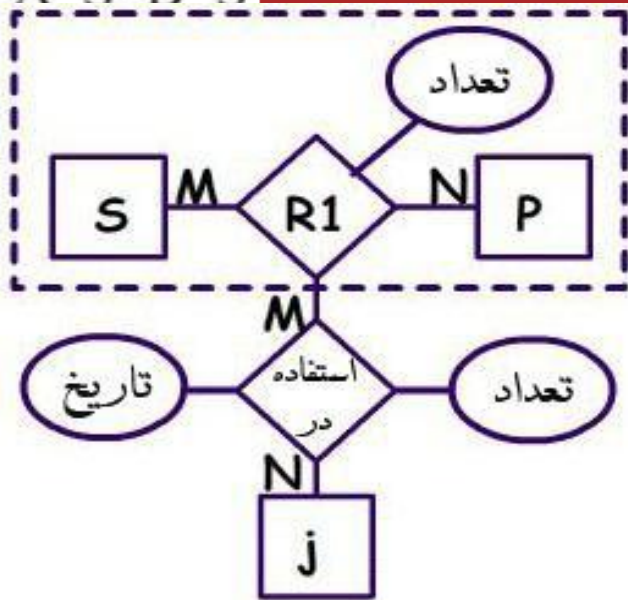
• در این حالت، ابتدا نمودار ER جزئی درون مستطیل نشان دهنده نوع موجودیت حاصل از عمل تجمیع را به رابطه های لازم تبدیل می کنیم. سپس با توجه به چندی ارتباط بین نوع موجودیت مرتبط با ارتباط و چگونگی مشارکت در ارتباط با ارتباط، طراحی را کامل می کنیم.





# روش های تبدیل نمودار ER به رابطه ها

I A S B S



مثال برای حالت چهاردهم:

در نمودار روبرو ابتدا باید رابطه های داخل مستطیل را طراحی کنیم و سپس به سراغ طراحی روابط خارج مستطیل می رویم. کلید اصلی رابطه ارتباط با ارتباط، کلید اصلی ارتباط درون مستطیل را به همراه کلید خود رابطه دارا خواهد بود. در نتیجه خواهیم داشت:

$S(S\#, \dots)$

$P(P\#, \dots)$

$SP(S\#, P\#, QTY)$

ابتدا داخل مستطیل را طراحی می کنیم

$J(J\#, \dots)$

(استفاده در)

$SPJ(S\#, P\#, J\#, DATE, QTY)$



IASBS  
1992 - 2012

