



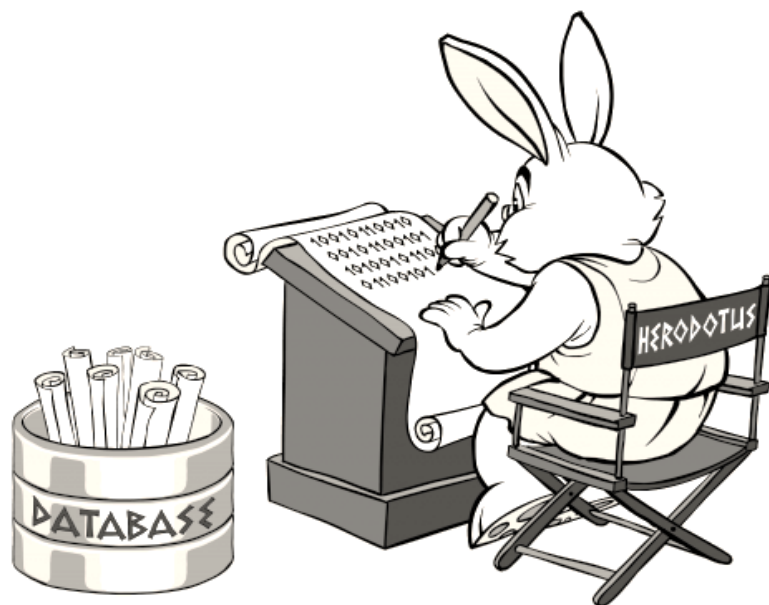
پایگاه داده‌ها

مدرس: میلاد وزان

دانشگاه شهید بهشتی - دانشکده ریاضی - گره آموزشی آمار

<https://dbsbu.github.io>

فصل ۳: طراحی پایگاه داده



نیم سال دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴

طراحی پایگاه داده

جدول‌نیزها

مدل سازی ← با ER (موجودیت‌ها و روابط)

↓
طراحی (تبدیل ER به جدول‌ها)

تبدیل خوددار ER به جدول (رابطه)

← هر موجودیت تبدیل به یک جدول می‌شود

← هر جدول یک نام یکتا دارد.

← هفت‌های موجودیت به عنوان ستون‌های جدول در نظر گرفته می‌شوند.

← هدف اجزای هفت مرکب در نظر گرفته می‌شوند

← فعلاً (تا اطلاع ثانوی) فرض بر این است که هفت ساده یک معراری و موجودیت‌ها ضعیف هستند.

قوی

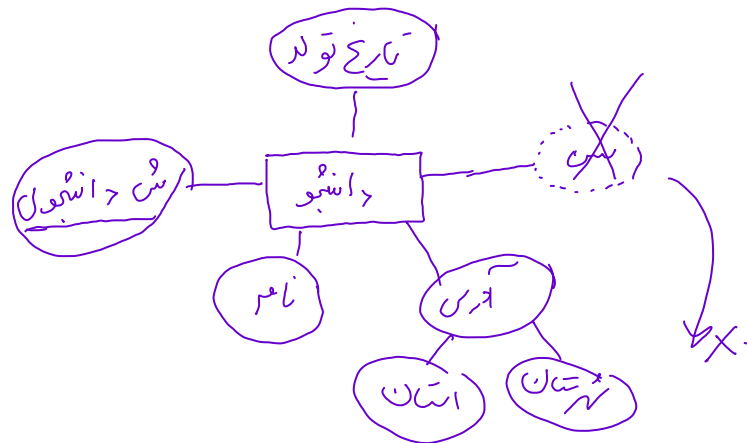
← هفت‌ها به عنوان کلید اصلی انتخاب می‌شود زیرا آن را در جدول خط محتمل می‌کنیم.

← ارتباطات جدول‌ها از طریق کلید خارجی برقرار می‌گردد.

← هفت رابطه در جدول قرار می‌گیرد که کلید خارجی در آن جدول قرار می‌گیرد

← در جدول کاری به هفت مستقیم نداریم

در دایره با آبی‌ها هفت‌ها ضعیف هستند



دانشجو

تاریخ تولد	شهرستان	استان	نام	شماره دانشجویی

لکه از یک یا چند ستون (صفت) تشکیل شده و تعیین می کند هر رکورد در جدول به صورت یکتا شای می شود
 لکه امکان دسترسی به یک نمونه را بر دهد.

دانشجو

نام	شماره دانشجویی
-----	----------------

— هر جدول حتماً باید یک کلید اصلی داشته باشد
 — هر جدول فقط می تواند یک کلید اصلی داشته باشد

دانشجو

شماره دانشجویی	نام
----------------	-----

لکه برای ارتباط بین جدول ها مورد استفاده قرار می گیرد
 لکه ستونی مثل a در جدول x کلید خارجی است اگر در جدول دیگر مثل y کلید اصلی باشد

دانشجو

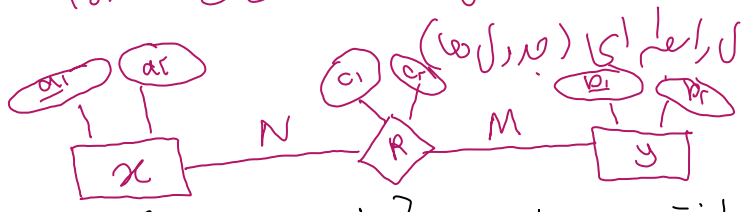
کلید اصلی

نام	شماره دانشجویی	درس
سلمان	۱۵۱	منطق
علی	۱۵۵	هوش مصنوعی
حسین	۱۵۷	زبان
داریوش	۱۵۸	ریاضی

کلید خارجی

نام گرفته

شماره دانشجویی	نام گرفته
۱۵۱	ریاضی
۱۵۵	کامپیوتر
۱۵۷	زبان
۱۵۱	کامپیوتر



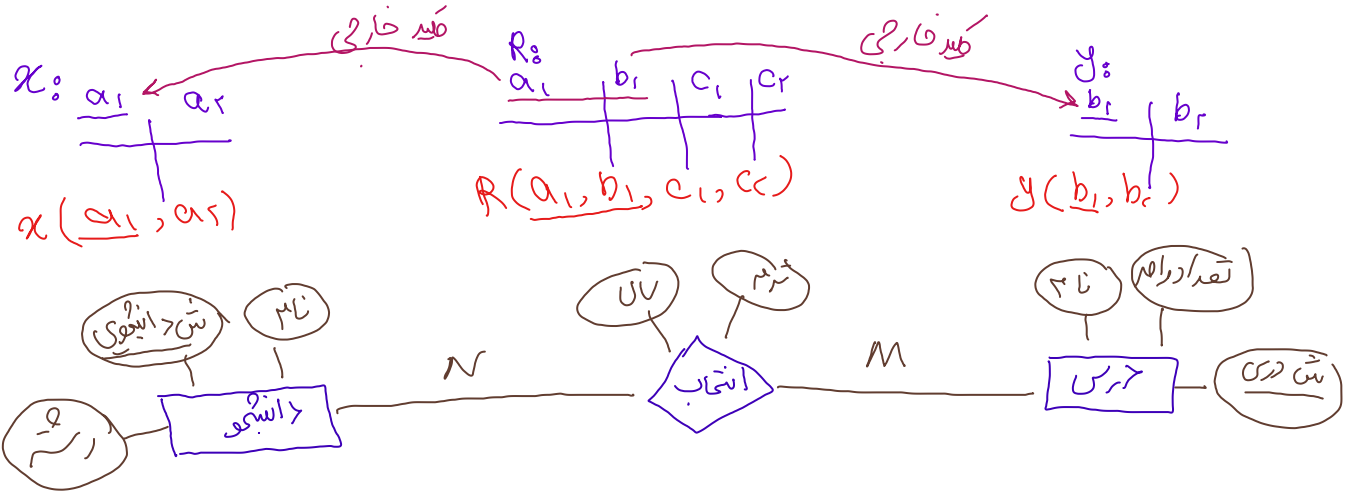
تبدیل رابطه ی چند به یک دو موجودیت به مدل رابطه ای (جدول ها)

بدون توجه به این که مشارکت بین موجودیت ها اختیاری یا الزامی است برای هر موجودیت یک جدول

برای رابطه R هم یک جدول به عنوان کل

در این حالت نیاز به سه جدول داریم

کلید اصلی در جدول مربوط به رابطه (کل) از ترکیب کلیدهای اصلی دو جدول دیگر ساخته می شوند



طراحی خارجی

طراحی داخلی

رابطه خارجی: $R(a_1, b_1, c_1, c_r)$

رابطه داخلی: $R(a_1, b_1, c_1, c_r)$

رابطه خارجی: $x(a_1, a_r)$

رابطه داخلی: $y(b_1, b_r)$

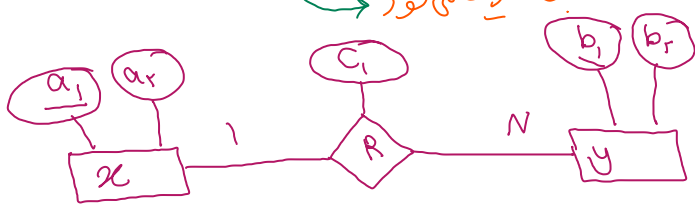
تبدیل رابطه یک به چند به دو موجودیت به جدول

بدون توجه الزامی یا اختیاری بودن

یک جدول برای موجودیت است

یک جدول برای موجودیت است

کلید اصلی جدول است ۱ در جدول چند به عنوان کلید خارجی تعریف می شود



رابطه خارجی: $x(a_1, a_r)$

رابطه داخلی: $y(b_1, b_r, a_1, c_1)$

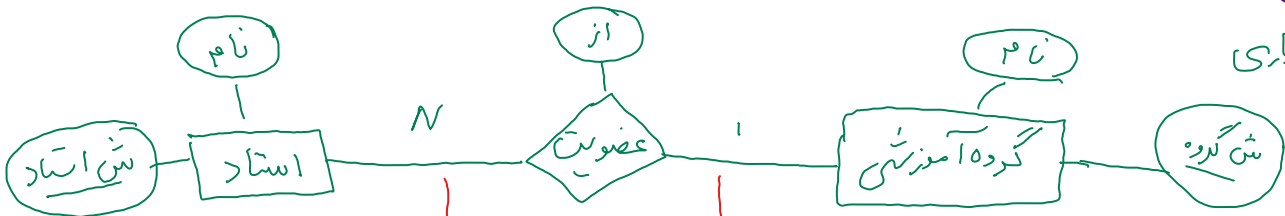
تبدیل به جدول

معمولاً گفته شده: صفت رابطه در جدولی قرار می گیرد که کلید خارجی در آن قرار می گیرد

نکته: اگر تعداد صفت های رابطه زیاد باشد بهتر است یک جدول جداگانه برای آن در نظر گرفت

تأثیر نوع مشارکت

اختیاری



فرض کنید اختیاری باشد

شماره استاد	نام	شماره گروه	نمره
۷۰۱۲	علی	G101	۴۰۲
۵۰۱۴	حسین	G101	۴۰۲
۴۰۱۲	محمد	G105	۴۰۱
۸۰۱۹	رفنا	Null	Null

نام	شماره گروه آموزشی
علی	G101
آمار	G105
کامپیوتر	G107

اگر استادی عضو هیچ گروه آموزشی نباشد مقدار Null (هیچ مقدار نمی گیرد) می تواند بگیرد مانند

سئون شش گروه در جدول استاد که از هیچ شش گروه در جدول گروه آموزشی دارد

اجباری



بخش

شماره	نام
۱۰۱	x
۱۰۵	y

شماره بخش

شماره بخش	نام	شماره پرسنل
۱۰۱	حسین	۲۰۰۱
۱۰۱	علی	۲۰۰۱
۱۰۵	سامان	۲۰۰۵
۱۰۱	سامان	۲۰۰۹

کارمند

با توجه به این که مشارکت کارمند الزامی است سئون شماره بخشی در جدول کارمند نمی تواند هیچ مقدار یا Not Null باشد

تبدیل رابطه‌ی یک به یک بین دو موجودیت

حالت اول: هر دو طرف رابطه اختیاری

حالت دوم: یک طرف اختیاری - یک طرف الزامی

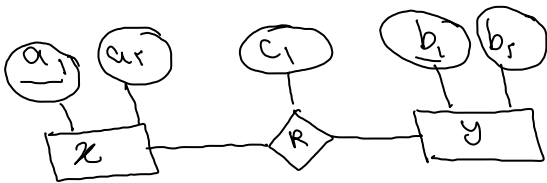
حالت سوم: هر دو طرف الزامی

حالت اول ← هر دو طرف اختیاری

← ۳ جدول نیاز است

برای هر موجودیت یک جدول
برای ارتباط یک جدول

کلید اصلی جدول ارتباط یکی از کلیدهای اصلی دو جدول دیگر



$x:$

a_1	a_2

$y:$

b_1	b_2

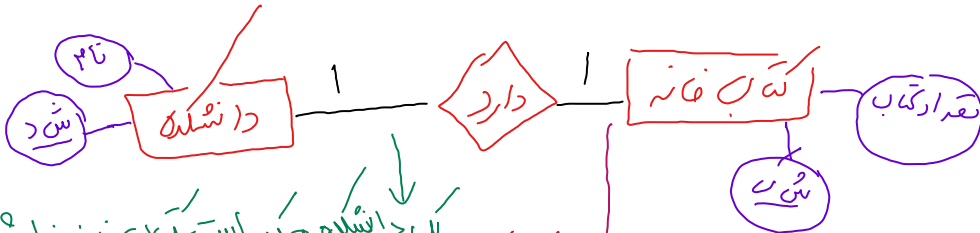
$R:$

a_1	b_1	c_1

کلید اصلی جدول یا ستون a_1 یا ستون b_1

هر یک به تنهایی می‌تواند نظرهارا تفکیک کند

مثال



یک دانشگاه ممکن است کتابخانه نداشته باشد
یک کتابخانه ممکن به هیچ دانشگاهی مرتبط نباشد (مهر نری)

دانشگاه:

نام	شماره
x	۱۰۱
y	۱۰۵
z	۱۰۷

کتابخانه - دانشگاه

شماره	نام
۱۰۱	K10
۱۰۷	K200

کتابخانه

تعداد کتابها	شماره
۱۰۰۰	K10
۲۰۰۰	K101
۵۰۰۰	K200

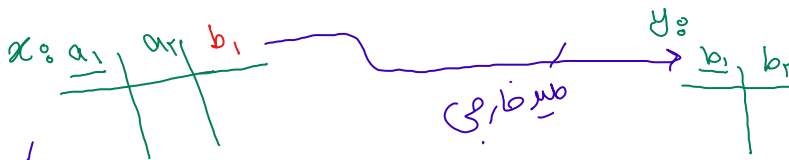
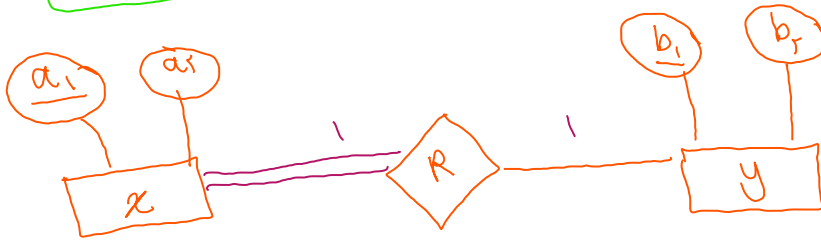
حالت ب: یک طرف اختیاری - یک طرف الزامی

یک برای موجودیت سمت اختیاری

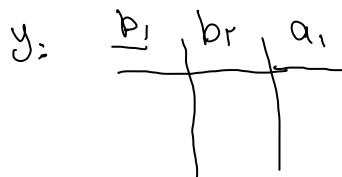
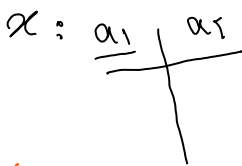
یک برای موجودیت سمت الزامی و ارتباط

جدول نیز دارد

طراحی موجودیت اختیاری در جدول موجودیت الزامی به عنوان یک طراحی تعریف می شود



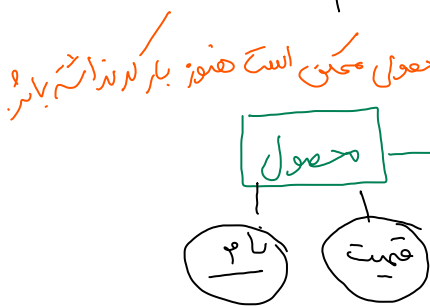
اگر جابه جا قرار دهیم یعنی: طراحی موجودیت اجباری را در جدول موجودیت اختیاری به عنوان یک طراحی تعریف کنیم چه؟ جدول موجودیت اختیاری مقادیر زیادی Null خواهد داشت.



طراحی نامناسب

هم بارند به یک محصول مرتبط است

مثال



نام	قیمت
شمار	۹۰۰
پیرهن	۵۰۰
لنچ	۹۰۰
کمر بند	۲۰۰

نام محصول	دسته	شماره بارند
شمار	الف	۵۰۰۴۰۰
پیرهن	ب	۴۰۰۷۰۰

طراحی خوب

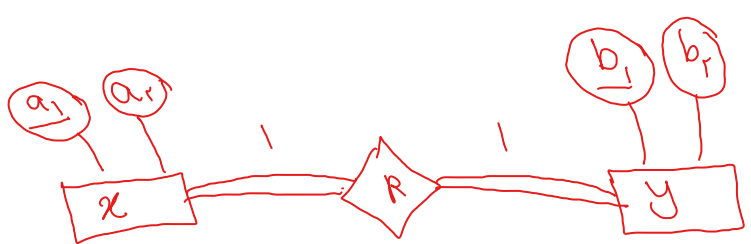
طراحی نامناسب ←

دسته	شماره
الف	۵۰۰ ۶۰۰
ب	۴۰۰ ۷۰۰

محصول	تعداد	شماره بارکد
سلفا	۹۰۰	۵۰۰ ۶۰۰
پیرامی	۷۰۰	Null
کتب	۹۰۰	۴۰۰ ۷۰۰
کمرنگ	۲۰۰	Null
تیشرت	۷۰۰	Null

حالت ج: هر دو طرف مشارکت الزامی

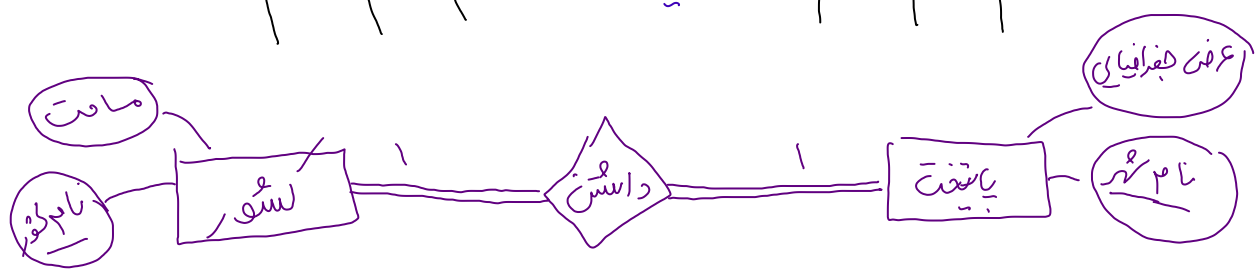
← هر دو موجودیت را در یک جدول قرار می دهیم و یکید اصلی برای این جدول یکی از موجودی اصلی موجودیت ها می باشد.



xy:

<u>a1</u>	a2	b1	b2

a1	a2	<u>b1</u>	b2



نام کور	مات	نام کور	عمر جغرافیایی

نام کور	مات	<u>نام کور</u>	عمر جغرافیایی

تبدیل رابطہ یکتا یکتا باہم موجود ہے

حالت اول: اختیاری

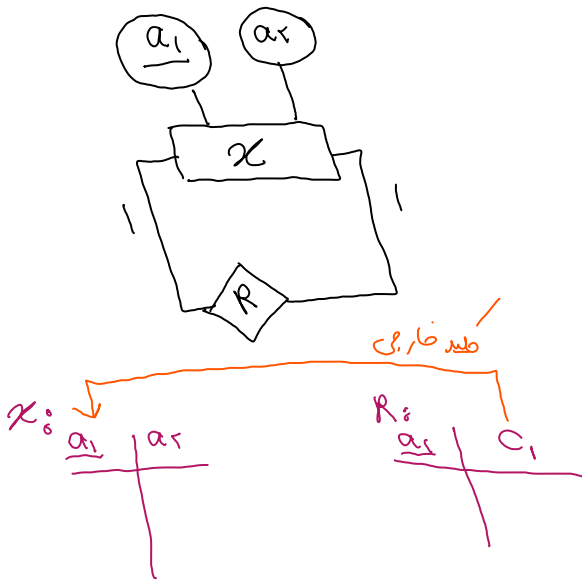
حالت دوم: الزاوی

حالت اول : اختیاری

← نیاز به جدول



محل



لی برای موجودیت

بسی برای راننده

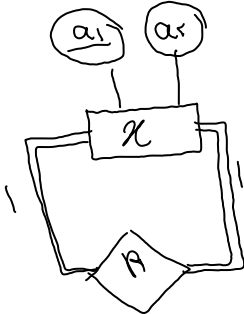
γ انحراف : γ انحراف

شماره	مقدار
۴۰۰	۴۰۰
۵۰۰	۵۰۰
۷۰۰	۷۰۰

میں سے	میں سے
۵۰۰	۴۰۰
۴۰۰	۵۰۰

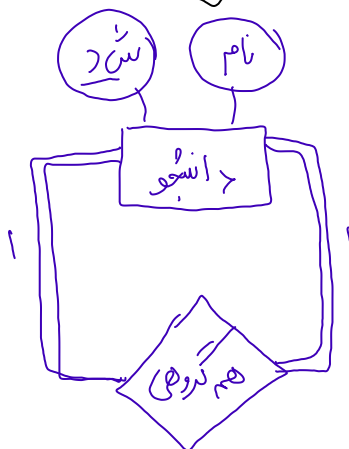
حالت ب: اگر مسدودیت الزامی باشد

کے ایک جدِ دل نیز داریم۔



مؤلفہ

a_1	a_2	c
-------	-------	-----



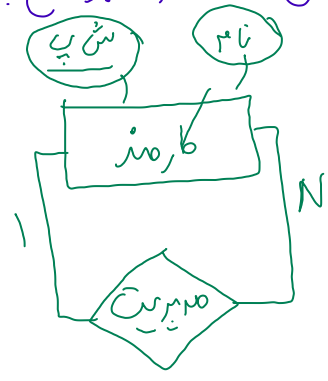
کد خبری

شماره	ردیف	شماره کد خبری
۴۵۵	۱	۵۰۷
۵۰۷	۲	۴۰۹

← 5 جملہ

تبدیل رابطه‌ی یک به چند با یک موجودیت

لکه از یک جدول استفاده می‌شود که بدون توصیف الزامی یا اختیاری بود.



شماره	نام	شماره
۴۰۰	علی	۴۰۲
۴۰۲	حسین	۴۰۵
۴۰۵	رضا	۴۰۲
۴۰۳	سامان	Null

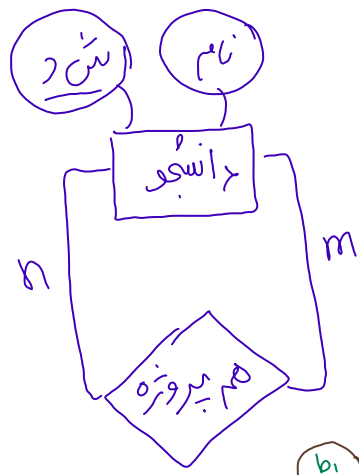
مثال ←
هر کارمند تحت مدیریت یک کارمند دیگر

مدیر کل بوده مدیری نداشته

تبدیل رابطه‌ی یک به چند با یک موجودیت

بدون توصیف الزامی یا اختیاری به جدول نیاز است
این برای موجودیت
این برای ارتباط

طیاده اصلی جدول موجودیت به عنوان طیف خارجی در جدول ارتباط قرار می‌گیرد.



دانشجو

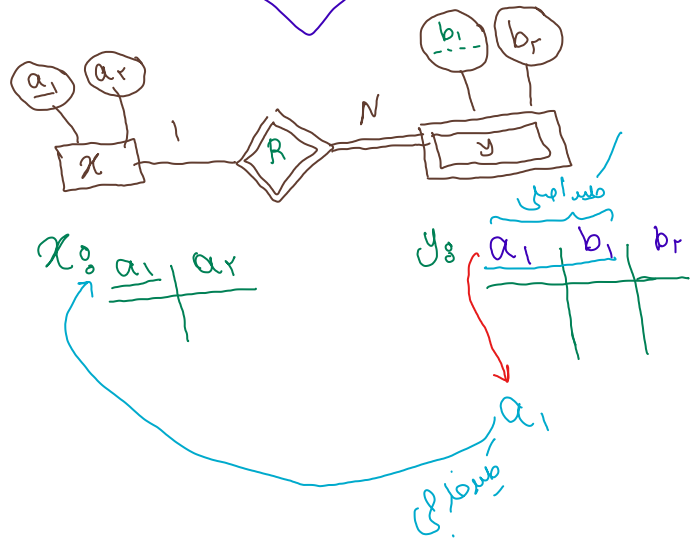
شماره	نام
۴۰۰۲	علی
۴۰۰۵	حسین
۴۰۰۳	حسین
۴۰۰۹	رضا

طیف خارجی

هم‌پروژه‌ای

شماره	شماره
۴۰۰۲	۴۰۰۵
۴۰۰۲	۴۰۰۳
۴۰۰۹	۴۰۰۲

طیف اصلی ←



تبدیل ارتباط یک به چند موجودیت قوی و ضعیف
وجود جدول نیاز است
این برای موجودیت قوی
این برای موجودیت ضعیف

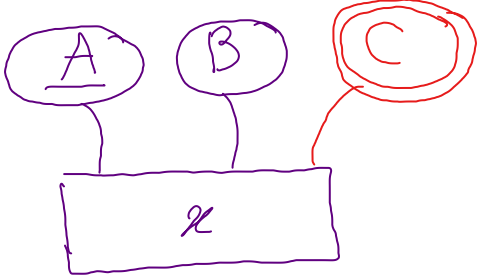
تبدیل هفت چندمقداری به جدول

دو روگیرد

روگیرد اولی ← طراحی با دو جدول

یک برای موجودیت

یک برای هفت چندمقداری



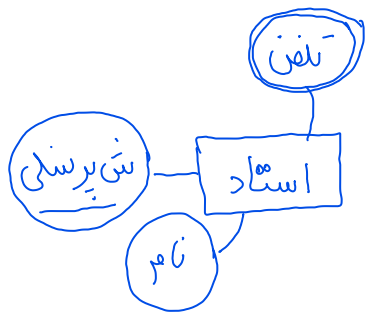
جدول موجودیت

A	B

جدول هفت

A	C

مثال ←



استاد

شماره پرسنی	نام
۴۵۵۲	علی
۳۵۵۵	حسن
۲۵۷۵۰	رضا

شماره و تلفن

شماره پرسنی	تلفن
۴۵۵۲	۰۹۱۵۸۳۳
۴۵۵۲	۰۹۲۱۲۲
۴۵۵۲	۰۹۱۱۲۲۲
۲۵۷۵۰	۰۹۱۵۲۲۲

مشکل این روگیرد ← اگر نیاز به اطلاعات کاملی از یک نمونه داشته باشیم، باید اطلاعات دو جدول را پیوند بزنیم که زمان گیر است.

روگیرد دوم ← طراحی با یک جدول که با این فرض که حداکثر تعداد هفت چندمقداری را بدایم

مثال قبلی که با این فرض که هر استاد یک تلفن دارد
با همان تعداد برای آن ششون قرار می دهیم

استاد

شماره پرسنی	نام	تلفن ۱	تلفن ۲	تلفن ۳	تلفن ۴
۴۵۵۲	علی	۰۹۱۵-۵	۰۹۱۱	۰۹۲۱	۰۹۳۳
۵۵۵۲	حسن	۰۹۳۶	۰۹۲۲	۰۹۱۵	Null
۶۵۵۲	حسین	۰۹۱۵	Null	Null	Null

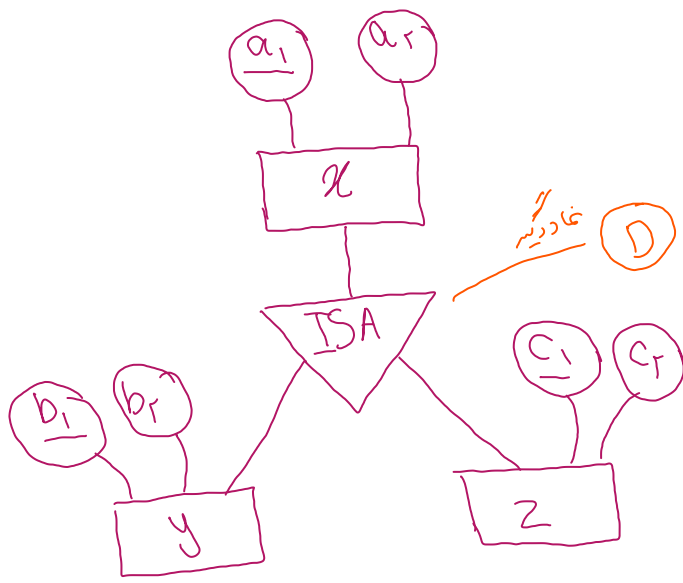
مزیت ← نیاز به پیوند اطلاعات نیست.

ایراد ← تعداد Null می تواند زیاد باشد اگر تعداد کمی از غنیه ها تلفن نداشته باشند.

تبدیل ارتباط b تفصیل جزا

لکه به تعداد زیرنوع ها جدول ایجاد کنیم.
* برای موجودیت زیرنوع جدولی ایجاد نمی شود.

صفت های زیرنوع در هر جدول زیرنوع قرار داده می شود.

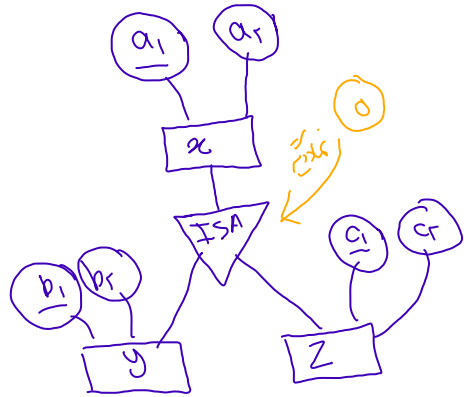


Y:

<u>a₁</u>	a ₂	b ₁	b ₂

Z

<u>a₁</u>	a ₂	c ₁	c ₂



تبدیل ارتباط b تفصیل هم پوشش

برای زیرنوع یک جدول
برای هر زیرنوع هم یک جدول

کد امل موجودیت زیرنوع به عنوان یک صفت برای هر جدول های زیرنوع

