

# مفاهیم پایگاه داده

درس سوم: مدل رابطه‌ای

---

سید کاوه احمدی

# مدل رابطه‌ای

- مدل رابطه‌ای در سال ۱۹۷۰ توسط کاد ابداع شد.
- بانک‌های اطلاعاتی که بر این اساس طراحی می‌شوند بانک اطلاعات رابطه‌ای (Relational Database) نامیده می‌شود.

# تعریف دامنه

## ■ دامنه (Domain)

- مجموعه تمام مقادیر ممکن برای صفت (Attribute) است.
- این مجموعه:
  - دارای نام است.
  - مقادیرش نوع مشخص دارند.
  - مقادیرش فرمت مشخص دارند.

# تعریف رابطه

## ▪ رابطه (Relation)

— زیر مجموعه‌ای از ضرب دکارتی (کارتزین) چند دامنه است.

▪ اگر داشته باشیم  $D1: \text{String}$  و  $D2: \text{Integer}$  آنگاه هر مجموعه‌ای که عضوهایش

زوج‌های  $(D1, D2)$  باشند یک رابطه است.

▪ بهترین راه نمایش و پیاده‌سازی رابطه به وسیله جدول است

D1: String	D2: Integer
Ali	10
Reza	20
--	--

## تعریف رابطه

■ با فرض وجود  $n$  میدان  $D_1$  تا  $D_n$ ، نه لزوما متمایز، رابطه  $R$  از دو قسمت تشکیل شده است:

– سرآیند (Header): مجموعه‌ای نامدار از  $n$  صفت به صورت  $A_i:D_i$  که در آن هر  $A_i$  نام یک صفت است و هر  $D_i$  نام میدان صفت است.

– پیکر / بدنه (Body): مجموعه‌ای است از  $m$  تاپل  $t$  به نحوی که  $t$  خود مجموعه‌ای است از  $n$  عنصر هریک به صورت  $A_i:v_i$  که در آن  $v_i$  مقداری است از نوع میدان.

<u>Id</u>	Name	Family
84110	Ali	Ahmadi
84120	Reza	Rezaei
84130	Hassan	Hasani

سرآیند

پیکر

## تعریف رابطه (تعریف فرمال)

- عبارت است از مجموعه‌ای مرتب از  $n$  تایی‌هایی که روی  $n$  مجموعه به نام‌های  $S_1$  تا  $S_n$  تعریف شده‌اند.
- در این مجموعه جزء اول هر  $n$  تایی از  $S_1$ ، جزء دوم از  $S_2$  و ... و جزء  $n$  ام از  $S_n$  می‌باشد.
- به هر  $n$  تایی یک تاپل گفته می‌شود.
- یک رابطه از ضرب کارتزین  $S_1$  تا  $S_n$  تا بدست می‌آید.

$S1 = \{1, 2\}$

$S2 = \{a, b\}$

$R = (S1, S2)$

Students(ID, Name, ...)

Students	
ID	name
1	Ali
2	Siamak

} Head

} Topels (body)

# ویژگی‌های رابطه

1. رابطه تاپل تکراری ندارد.
2. تاپل‌ها نظم ندارند.
3. صفات رابطه نظم مکانی ندارند.
4. تمام صفات ساده هستند (صفات مرکب نمی‌توانیم داشته باشیم).

# تعاریف مدل رابطه‌ای

نحوه نمایش	مفهوم جدولی	مفهوم تئوری
Table	جدول	رابطه
Row	سطر (رکورد)	تاپل
Col	ستون (فیلد)	صفت
	مجموعه مقادیر ستون	میدان
	تعداد ستون‌ها	درجه
	تعداد سطرها	کاردینالیته
توسط کلید (اصلی و خارجی)		Relationship

## تعریف خاصیت کلیدی

- کلید یک رابطه، تمام عضوهای آن را به صورتی منحصر به فرد مشخص می کند.
- در مدل رابطه‌ای، کلید مجموعه‌ای از صفت‌ها است که باید دو خصوصیت زیر را دارا باشد:

- کلید تکراری وارد رابطه (جدول) نشود.
- مقدار تهی (NULL) برای کلید وارد نشود.

# کلید در مدل رابطه‌ای

■ در مدل رابطه‌ای چند مفهوم در بحث کلید داریم که عبارتند از:

— ابر کلید (Super Key)

— کلید کاندید (Candidate Key)

— کلید اصلی (Primary Key)

— کلید بدیل (Alternate Key)

— کلید خارجی (Foreign Key)

## ابر کلید

- هر صفت یا مجموعه‌ای از صفات که دارای یکتایی مقدار باشد.

# کلید کاندید

- یک یا مجموعه‌ای از چند صفت که:

- دارای یکتایی مقدار باشد

- دارای خاصیت کاهش ناپذیری باشد (کمینه باشد)

- اگر هر یک از صفات را از آن ترکیب حذف کنیم، ترکیب باقی‌مانده فاقد یکتایی مقدار باشد.

- رابطه دانشجو کد دانشجو + رشته کلید کاندید نیست

# کلید اصلی (primary key)

- یکی از کلیدهای کاندید رابطه که طراح انتخاب می کند و به سیستم معرفی می شود.
- ضابطه های انتخاب:
  - از نظر کاربر، شناسه معمول نوع موجودیت باشد (رایج).
  - طول کوتاهتر داشته باشد.
  - عددی بودن
  - تعداد صفات سازنده کمتر
  - لز تغییرات بیرونی محفوظ باشد
- در رابطه دانشجو کد ملی یا کد دانشجو؟

## سوال؟

■ آیا همه رابطه‌ها دارای کلید اصلی هستند؟

— در بدترین حالت ترکیب همه صفات به عنوان کلید اصلی انتخاب می‌شوند

## کلید بدیل یا فرعی (Alternative key)

- کلیدهای کاندید که به عنوان کلید اصلی انتخاب نمی‌شوند اما ممکن است برای کاربردهای دیگر به کار گرفته شوند.

# کلید خارجی (Foreign key)

- صفت یا مجموعه‌ای از صفت‌هایی که در جدول اول به عنوان کلید اصلی تعریف شده‌اند، در صورت وجود در یک جدول دیگر به عنوان کلید خارجی تعریف می‌شوند.

— کاربرد کلید اصلی و خارجی برای برقراری ارتباط بین جداول می‌باشد.

- مثال

Department ( Dept # , Dname , manager - Emp #, budget )

Employee ( Emp # , Ename, Dept # , Salary )

- کلید خارجی در مشارکتهای غیر الزامی ممکن است **null** (بدون مقدار) باشد.
  - مشارکت غیر الزامی استاد در گروه آموزشی
- دو جدول ممکن است با هم ارتباط داشته باشند اما کلید خارجی نداشته باشند.
  - رابطه از طریق یک جدول واسط حاصل می شود
    - رابطه استاد، درس و دانشجو