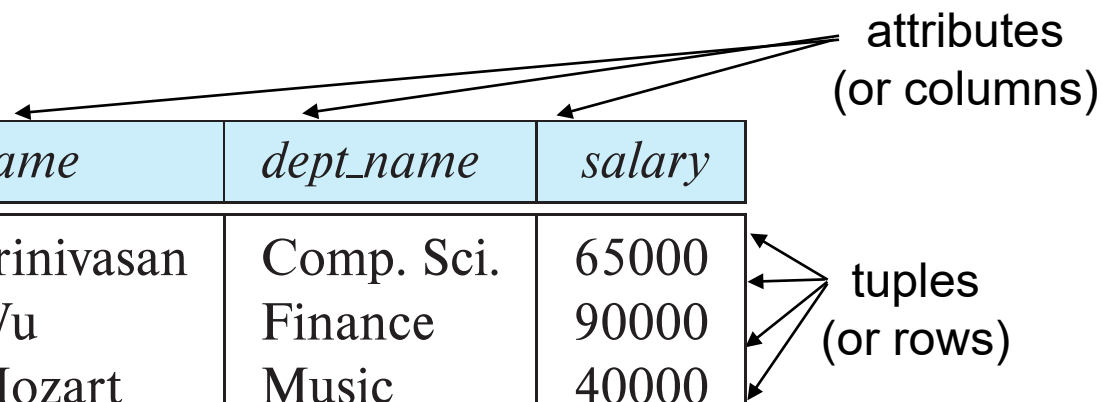


مدل رابطه ای (Relational Model)

Example of a *Instructor* Relation



<i>ID</i>	<i>name</i>	<i>dept_name</i>	<i>salary</i>
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
12121	Wu	Finance	90000
15151	Mozart	Music	40000
22222	Einstein	Physics	95000
32343	El Said	History	60000
33456	Gold	Physics	87000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
58583	Califieri	History	62000
76543	Singh	Finance	80000
76766	Crick	Biology	72000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000

Instructor

- مجموعه عنوان (Set of Attribute or Heading)
{ID, name, dept_name, salary}

- مجموعه بدنه (Body Set)

- درجه رابطه: تعداد خصیصه ها یا ستون های یک رابطه (۴)

- کاردینالیتی رابطه: تعداد سطر های رابطه در یک لحظه از زمان (۱۲)

- خواص رابطه ها:

1. مجموعه عنوان (خصیصه ها) نظم ندارد.
2. سطر تکراری در جدول وجود ندارد.
3. سطرهای جدول نظم ندارند.
4. خصیصه ها تجزیه نشدنی هستند.

Relation Schema and Instance

- A_1, A_2, \dots, A_n are *attributes*
- $R = (A_1, A_2, \dots, A_n)$ is a *relation schema*

Example:

instructor = (*ID*, *name*, *dept_name*, *salary*)

- A relation instance r defined over schema R is denoted by $r(R)$.
- The current values a relation are specified by a table
- An element t of relation r is called a *tuple* and is represented by a *row* in a table

Database Schema

- Database schema -- is the logical structure of the database.
- Database instance -- is a snapshot of the data in the database at a given instant in time.
- Example:
 - schema: *instructor (ID, name, dept_name, salary)*
 - Instance:

<i>ID</i>	<i>name</i>	<i>dept_name</i>	<i>salary</i>
22222	Einstein	Physics	95000
12121	Wu	Finance	90000
32343	El Said	History	60000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000
76766	Crick	Biology	72000
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
58583	Califieri	History	62000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
15151	Mozart	Music	40000
33456	Gold	Physics	87000
76543	Singh	Finance	80000

Attributes & Domain

- The set of allowed values for each attribute is called the **domain** of the attribute
- Attribute values are (normally) required to be **atomic**; that is, indivisible
- The special value **null** is a member of every domain. Indicated that the value is “unknown”
- The null value causes complications in the definition of many operations

S#	Sname	City
S1	ایران قطعه	تهران
S2	فناوران	اصفهان
S2	فناوران	تبریز
S3	پولادین	شیراز
S4	آلومین	تهران

مزایای تعریف میدان برای خصیصه ها:

- امکان کنترل مقداری پرس و جوها
- امکان کنترل سمانتیک (معنایی) پرس و جوها
- تسهیل در پاسخگویی به بعضی پرس و جوها

$D(\text{Sname}) = \{\text{ایران قطعه، فناوران، پولادین، آلومین}\}$

$D(\text{City}) = \{\text{تهران، تبریز، اصفهان، شیراز}\}$

کلیدها (Keys)

1. سوپر کلید (Super Key یا S.K.): هر ترکیبی از صفات رابطه که یکتایی مقدار (Uniqueness) داشته باشد.
2. کلید کاندید (Candidate Key یا C.K.): هر ترکیبی از صفات رابطه که یکتایی مقدار و خاصیت کاهش ناپذیری (Minimality) داشته باشد.
3. کلید اصلی (Primary Key یا P.K.): یکی از کلید های کاندید که توسط طراح پایگاه داده جهت ایجاد ارتباط و تمایز انتخاب می شود.
4. کلید بدیل (Alternate Key یا A.K.): هر کلید کاندید غیر از کلید اصلی را گویند.
5. کلید خارجی (Foreign Key یا F.K.): با در نظر گرفتن دو رابطه R1 و R2، هر زیر مجموعه از خصیصه ها که در R1 کلید کاندید است، در R2 کلید خارجی می باشد.

S (Supplier)

<u>S_ID</u>	SName	Status	City
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris
S4	Clark	20	London
S5	Adams	30	Athens

P (Part)

<u>P_ID</u>	PName	Colour	Weight	City
P1	Nut	Red	12	London
P2	Bolt	Green	17	Paris
P3	Screw	Blue	17	Rome
P4	Screw	Red	14	London
P5	Cam	Blue	12	Paris
P6	Cog	Red	19	London

J (Project)

<u>J_ID</u>	JName	City
J1	Sorter	Paris
J2	Punch	Rome
J3	Reader	Athens
J4	Console	Athens
J5	Collator	London
J6	Terminal	Oslo
J7	Tape	London

SPJ

<u>S_ID</u>	<u>P_ID</u>	<u>J_ID</u>	Quantity
S1	P1	J1	200
S1	P1	J4	700
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	200
S2	P3	J3	200
S2	P3	J4	500
S2	P3	J5	600
S2	P3	J6	400
S2	P3	J7	800
S2	P5	J2	100
S3	P3	J1	200
S3	P4	J2	500
S4	P6	J3	300
S4	P6	J7	300
S5	P2	J2	200
S5	P2	J4	100
S5	P5	J5	500
S5	P5	J7	100
S5	P6	J2	200
S5	P1	J4	100
S5	P3	J4	200
S5	P4	J4	800
S5	P5	J4	400
S5	P6	J4	500

Notes:

1. 'S' means Supplier;
'P' – Part;
'J' – Project;
'SPJ' – Supplies (cross table of the three)
2. Attribute with name as 'X_ID' is primary key
3. Equally named attributes, with names as "X_ID", define referential integrity constraints (foreign key).

کلید کاندید

- کلید کاندید می تواند ساده یا مرکب باشد.
- هر رابطه ای می تواند بیش از یک کلید کاندید داشته باشد (هر رابطه حداقل یک کلید کاندید دارد).
- کلید های کاندید یک رابطه کاهش ناپذیر (**Minimal**) هستند.
- کلید های کاندید یک رابطه می توانند خصیصه مشترک داشته باشند.
- رابطه ای که تنها کلید کاندید آن مجموعه عنوان رابطه باشد، رابطه تمام کلید (**All Key**) نامیده می شود.

کلید خارجی

- نقش کلید خارجی جهت ایجاد و نمایش ارتباط بین موجودیت هاست.
- کلید خارجی می تواند مقادیر **Null** داشته باشد.
- کلید خارجی می تواند مقادیر تکراری داشته باشد.
- کلید خارجی یک رابطه ممکن است با نامی دیگر در رابطه ای دیگر کلید کاندید باشد.
- ممکن است رابطه ای فاقد کلید خارجی باشد.
- کلید کاندید می تواند موجب افزونگی شود.

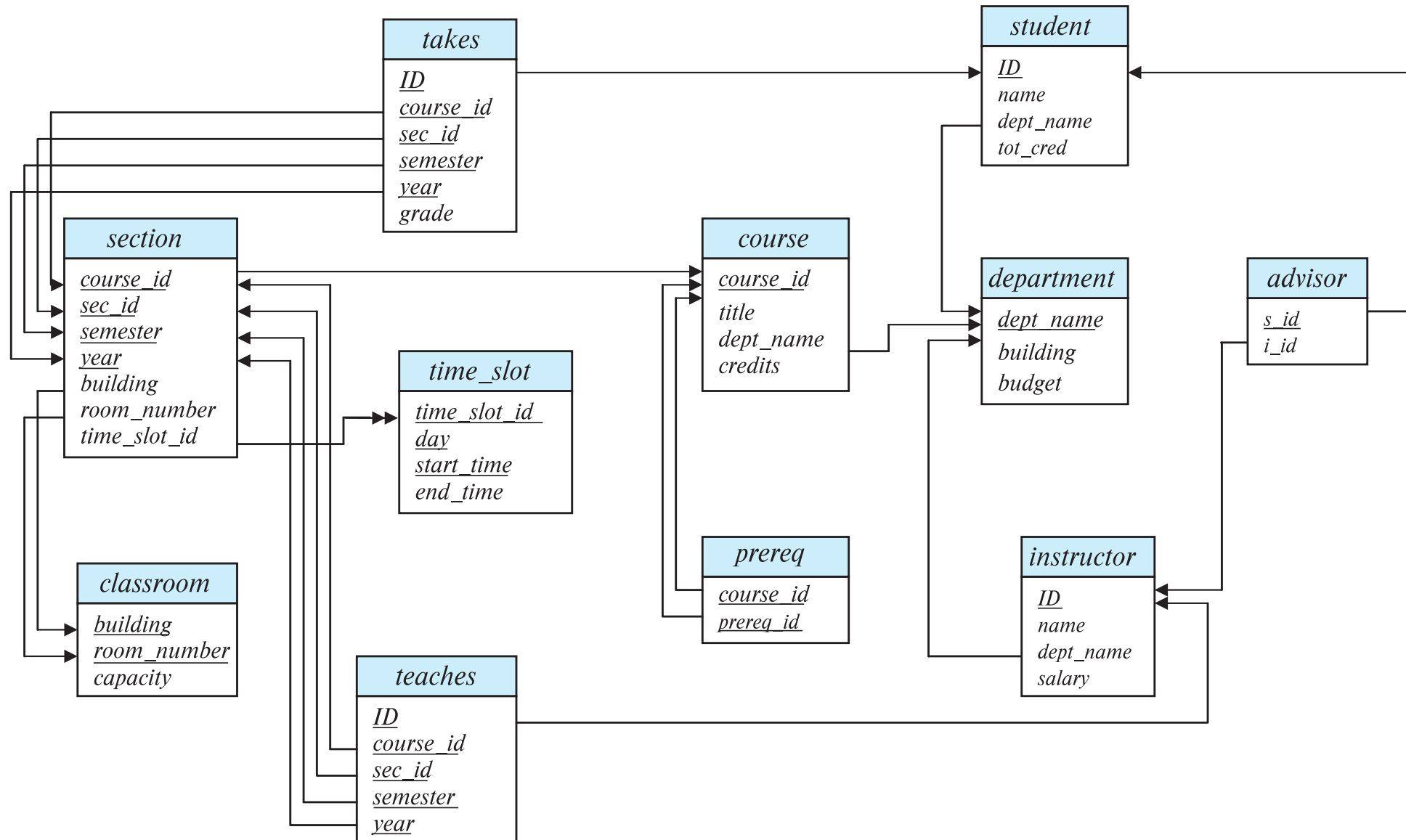
سوپر کلید (آبر کلید)

هر ترکیبی از صفات رابطه که یکتایی مقدار داشته باشد.

- سوپر کلید خاصیت یکتایی مقدار دارد.
- سوپر کلید کاهش پذیر است.
- هر کلید کاندید یک سوپر کلید است.
- هر سوپر کلید حداقل شامل یک کلید کاندید است.
- سوپر کلید می تواند مقادیر هیچ مقدار (Null) داشته باشد.
- مثال: سوپر کلید های رابطه $R(A,B,C,D,E)$ که کلید های کاندید رابطه A و (D,E) هستند، عبارتند از:

A	AC	ADE	ABDE	ABCDE
DE	AD	BDE	ACDE	
AB	AE	CDE	BCDE	

Schema Diagram for University Database



قواعد جامعیت

جامعیت پایگاه داده: تضمین صحت، دقت و سازگاری داده های ذخیره شده در پایگاه داده در طول زمان.

1. قاعده جامعیت موجودیتی: هیچ جزء تشکیل دهنده کلید اصلی (P.K) نمی تواند تهی باشد.
2. قاعده جامعیت ارجاعی: مقدار کلید خارجی یک رابطه در رابطه مرجع حتما موجود است.

• راه کارهای کنترل قواعد جامعیت:

- ✓ تعیین کلید اصلی
- ✓ تعیین کلید خارجی
- ✓ تبیین میدان و مقادیر مجاز
- ✓ تبیین وابستگی های تابعی
- ✓ ممنوعیت هیچ مقدار پذیری خصیصه ها
- ✓ تبیین محدودیت ها در شمای پایگاه داده