

資料庫系統

Class 2: E-R Model

逢甲資工 許懷中

實體關係模型

Entity-Relationship Model

- 實體 (Entity)
 - 各式各樣的事物
 - 人、地、事件、產品等
- 關係 (Relationship)
 - 事物之間的關聯性
- 藉由釐清實體與關係，我們希望避免
 - 重複的資料/資訊
 - 不完全的設計

何為實體

instructor_ID instructor_name

76766	Crick
45565	Katz
10101	Srinivasan
98345	Kim
76543	Singh
22222	Einstein

instructor

實體
Entity

student_ID student_name

98988	Tanaka
12345	Shankar
00128	Zhang
76543	Brown
76653	Aoi
23121	Chavez
44553	Peltier

student

何為實體 (cont.)

instructor_ID instructor_name

76766	Crick
45565	Katz
10101	Srinivasan
98345	Kim
76543	Singh
22222	Einstein

instructor

相同類型且具有同樣性質的
實體之集合

實體集
Entity Set

student_ID student_name

98988	Tanaka
12345	Shankar
00128	Zhang
76543	Brown
76653	Aoi
23121	Chavez
44553	Peltier

student

何為實體 (cont.)

instructor_ID	instructor_name
76766	Crick
45565	Katz
10101	Srinivasan
98345	Kim
76543	Singh
22222	Einstein

instructor

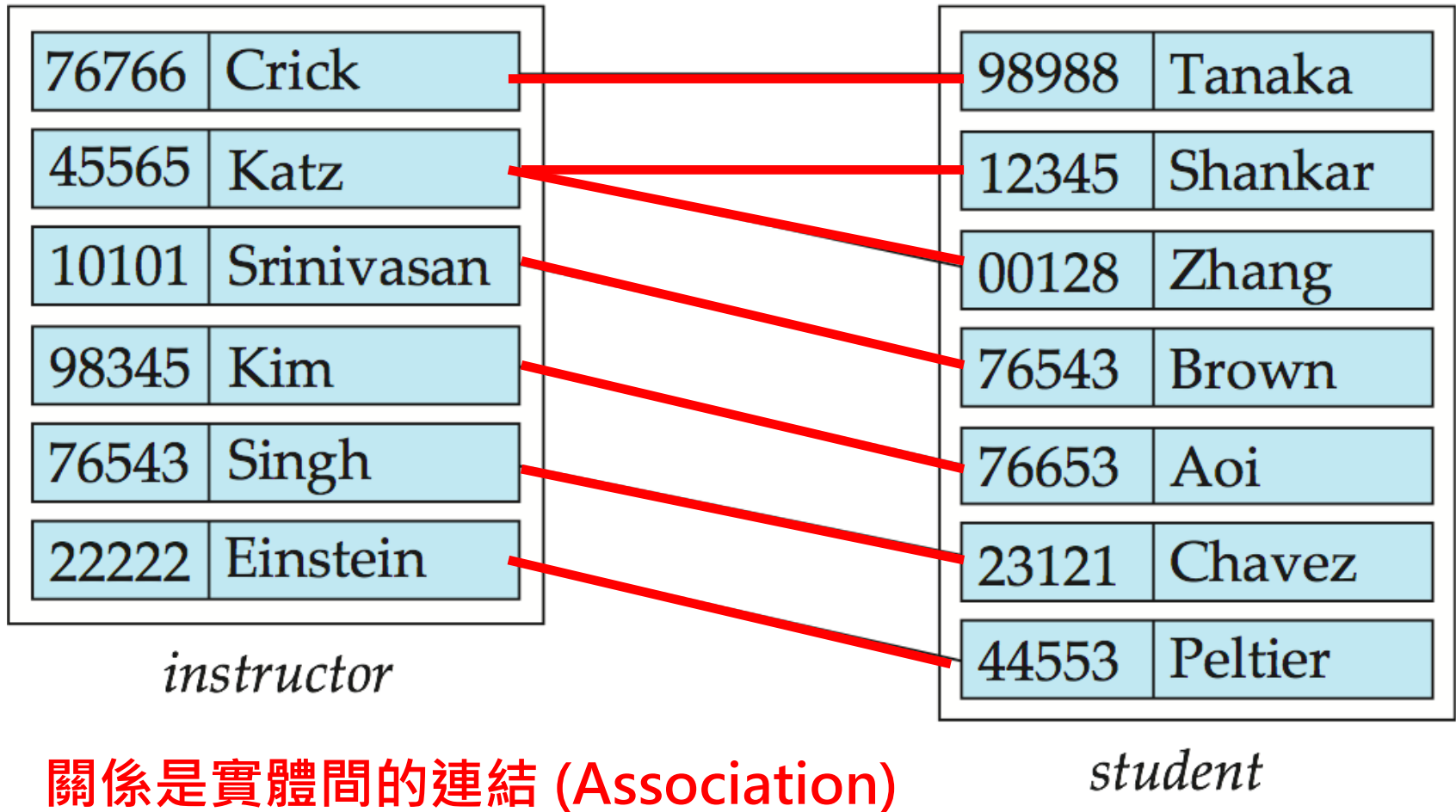
每個實體的每個屬性
都有其相對應的值(Value)

屬性
Attribute

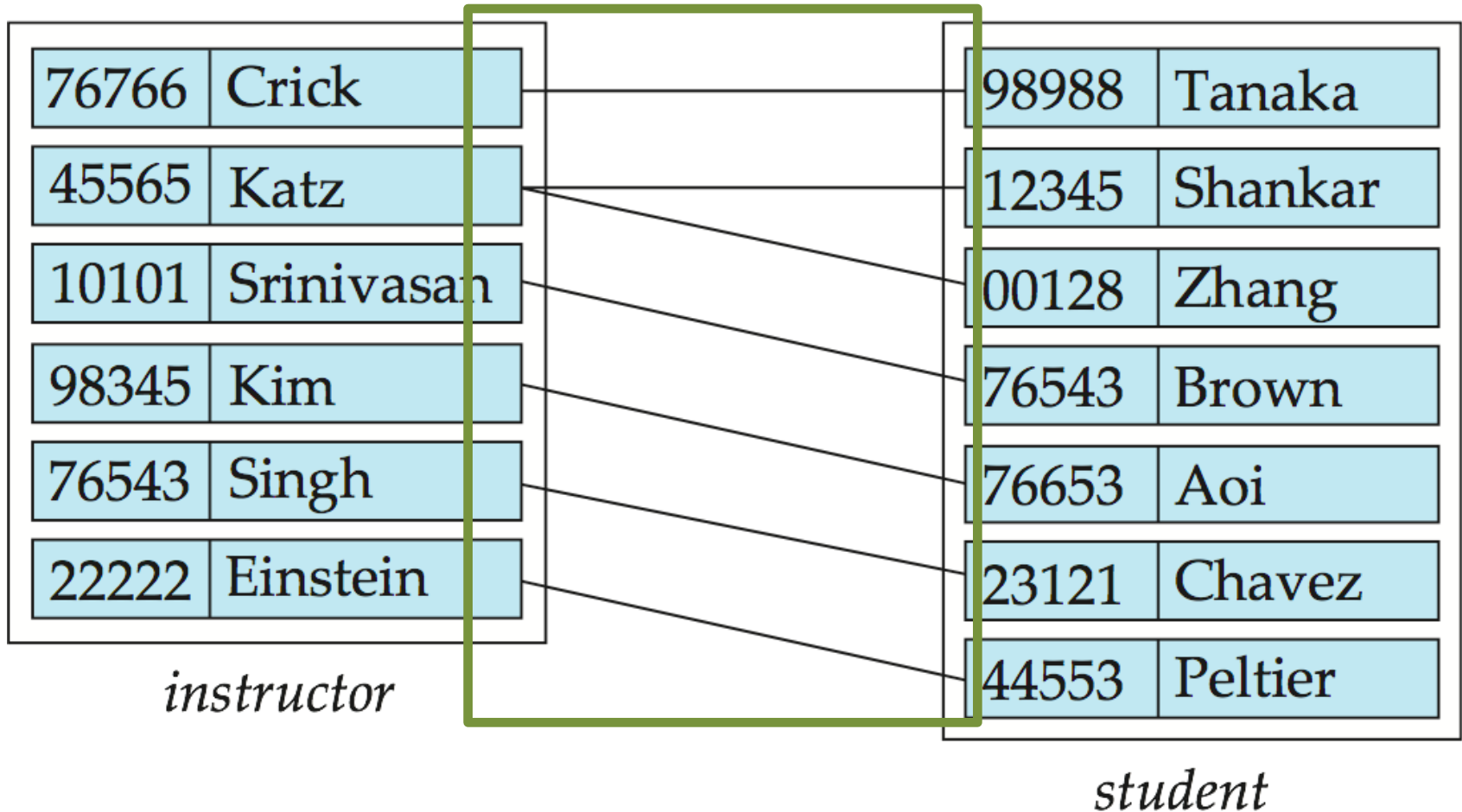
student ID	student name
98988	Tanaka
12345	Shankar
00128	Zhang
76543	Brown
76653	Aoi
23121	Chavez
44553	Peltier

student

何為關係 (Relationship)

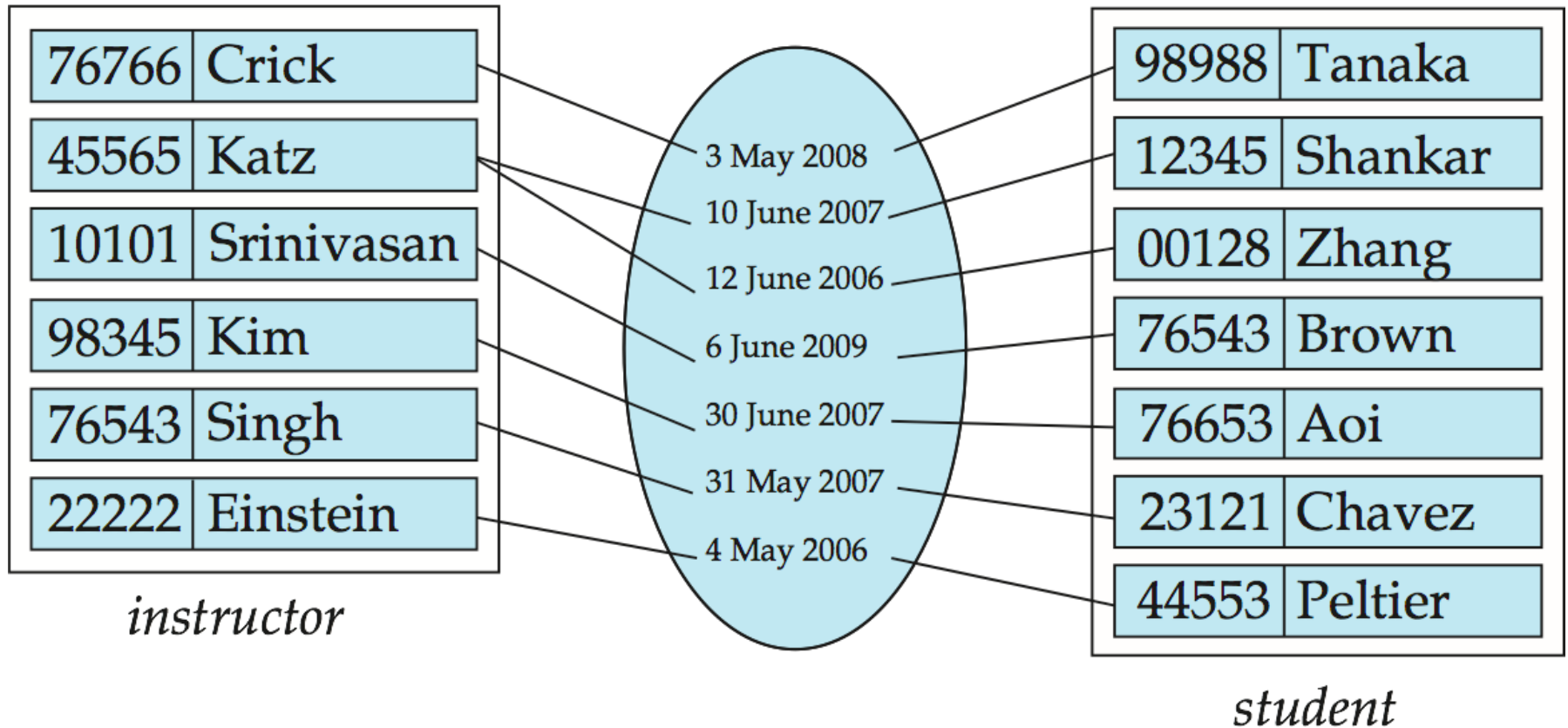


何為關係 (cont.)



指導教授 (Advisor) 關係集 (Relationship Set)

何為關係 (cont.)



關係也可以有屬性 (Attribute)

何為關係 (cont.)

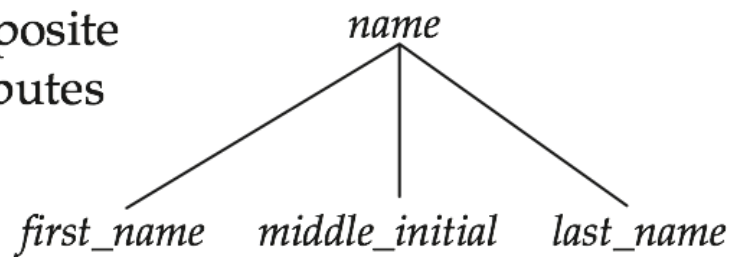
- 聯繫兩個實體的關係 => 二元關係 (Binary Relationship)
- 聯繫 N 個實體 => N-ary Relationship

屬性 (Attribute)

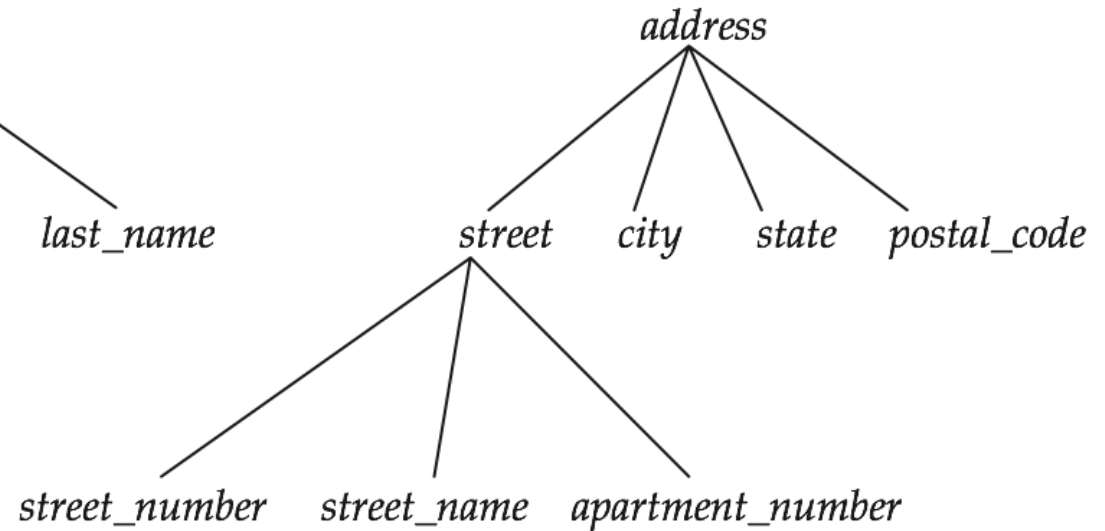
- 一個實體是由一組屬性所呈現
 - *instructor = (ID, name, street, city, salary)*
 - *course = (course_id, title, credits)*
- (領域) Domain
- 屬性的類型
 - 簡易或複合 (Simple or Composite)
 - 單值或多值 (Single-valued, Multivalued)
 - 衍生屬性 (Derived Attribute)
 - 年齡、打擊率、級分

複合屬性 (Composite Attributes)

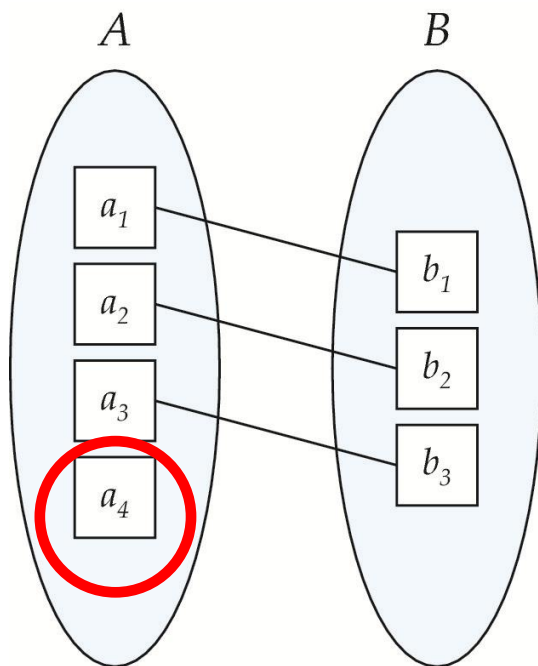
composite
attributes



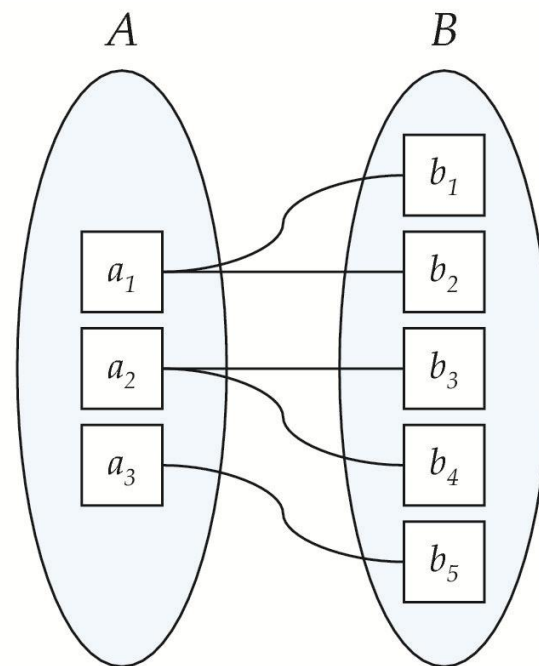
component
attributes



基數限制 (Cardinality Constraints)



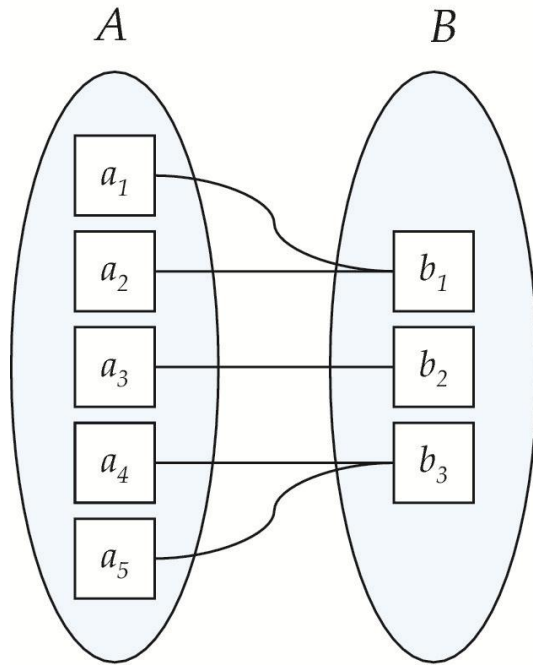
(a)
一對一



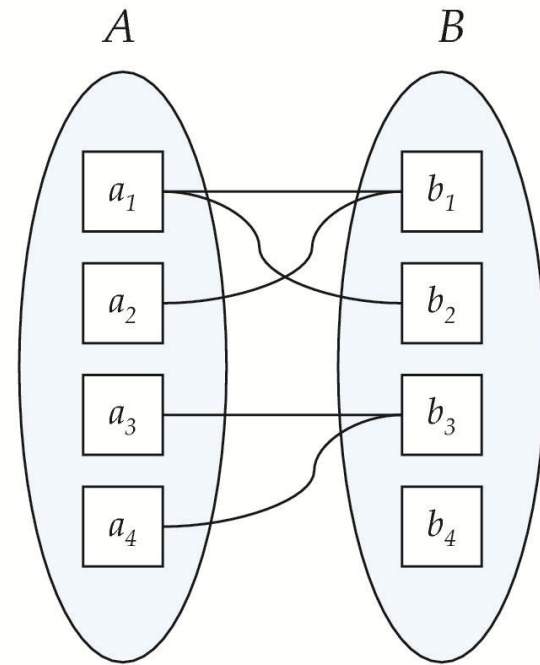
(b)
一對多

並未強制集合中所有實體都必須有所對應

基數限制 (cont.)



(a)
多對一



(b)
多對多

並未強制集合中所有實體都必須有所對應

鍵 (Key)

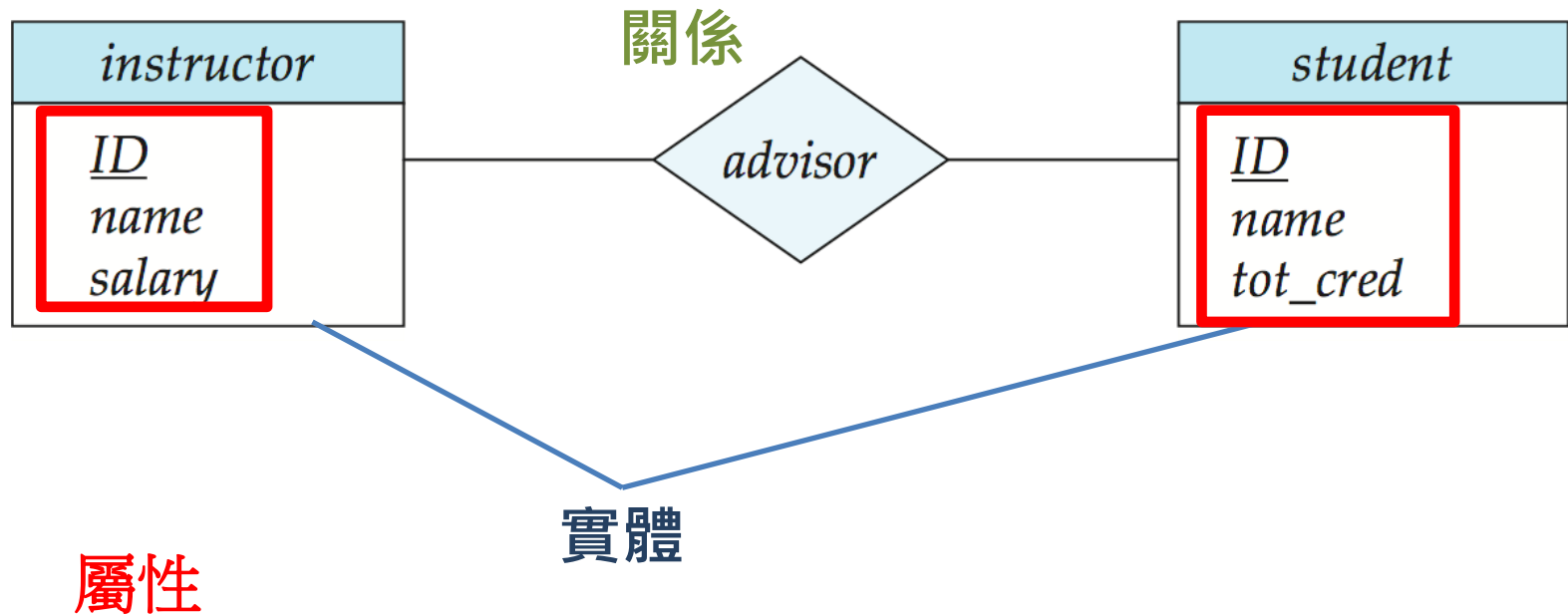
- 可以辨別實體集中不同實體的屬性集合
- 超鍵 (Super Key)
- 候選鍵 (Candidate Key)
- 主鍵 (Primary Key)

關係集的鍵

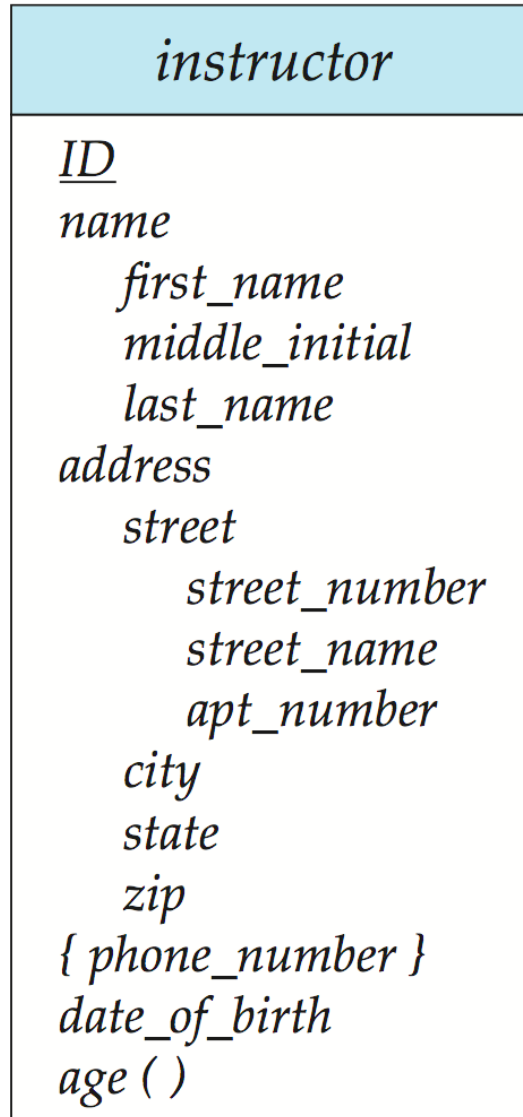
- 一個關係集所關聯的實體集之主鍵的組合 (Combination) => 關係集的超鍵
 - (student_id, instructor_id) 是指導教授關係集的超鍵
 - 在某一個關係集中，一對實體之間最多只會存在一個關係
 - 因此在揀選實體集的主鍵時，應考慮與該實體有關之關係的涵意

實體關係圖

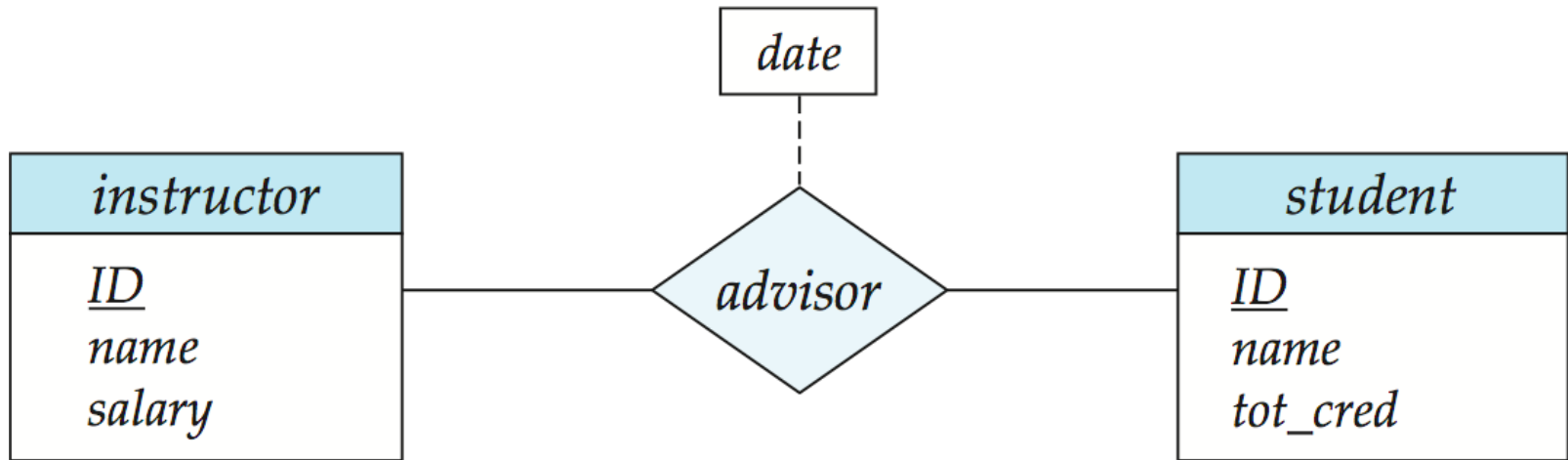
Entity-Relationship Diagram



實體關係圖 (cont.)

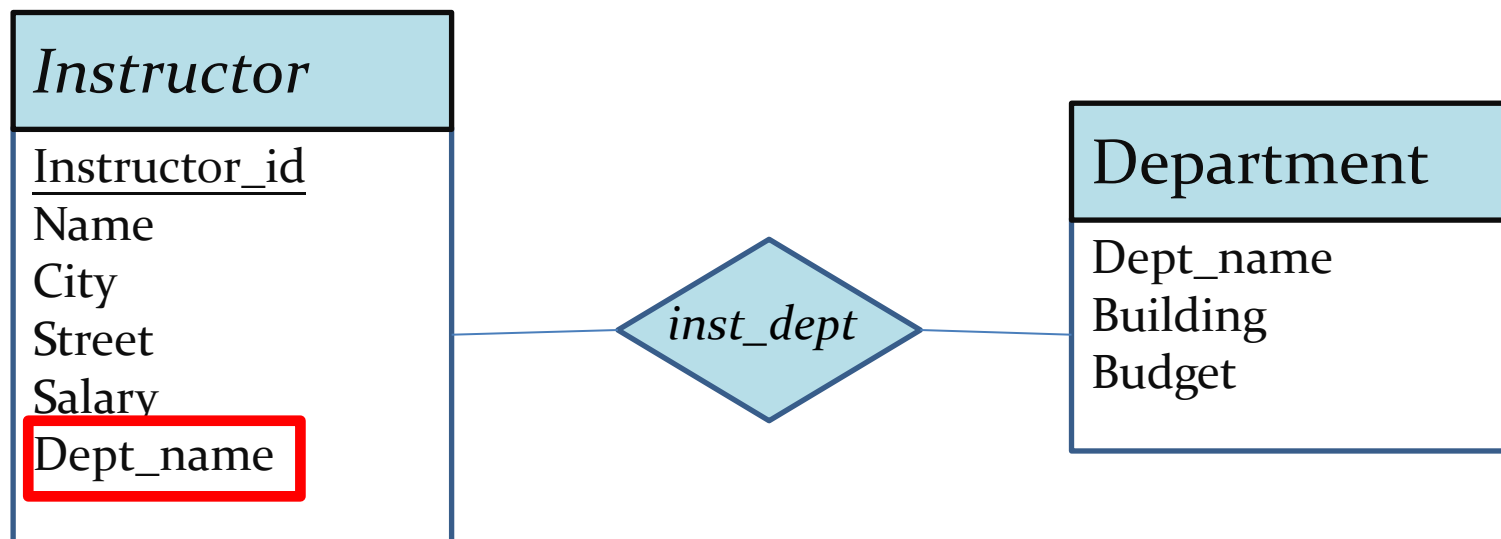


實體關係圖 (cont.)



實體關係圖 (cont.)

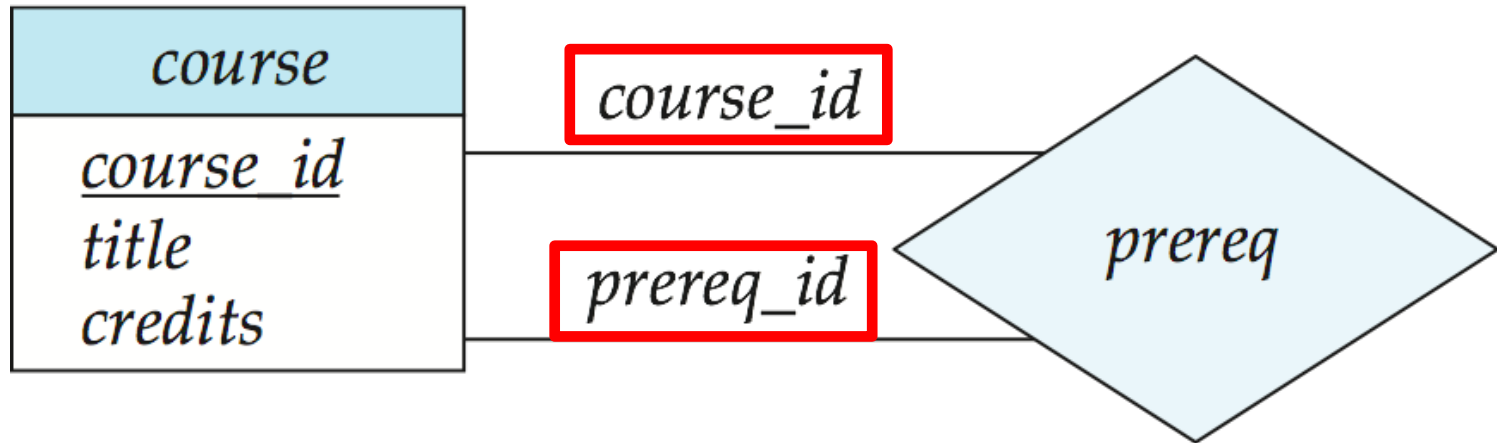
這張 E-R Diagram 有什麼問題？



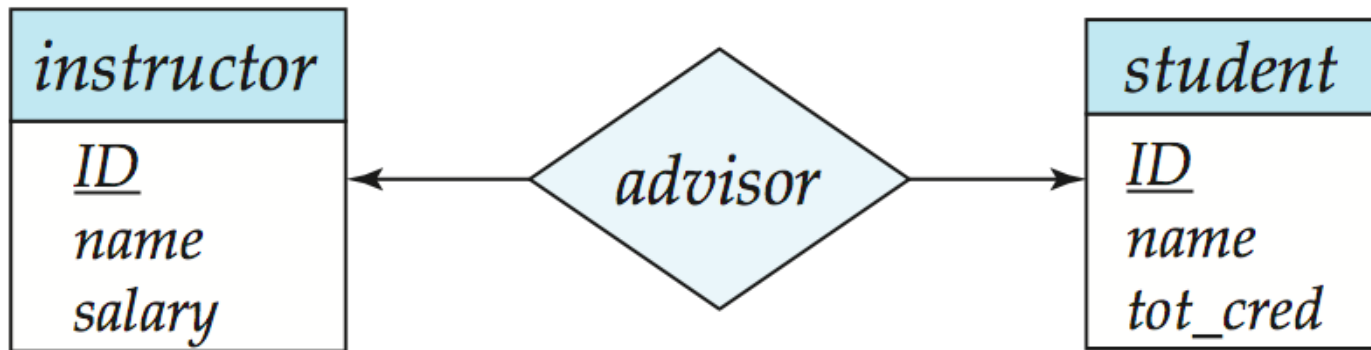
需要嗎？

實體關係圖 (cont.)

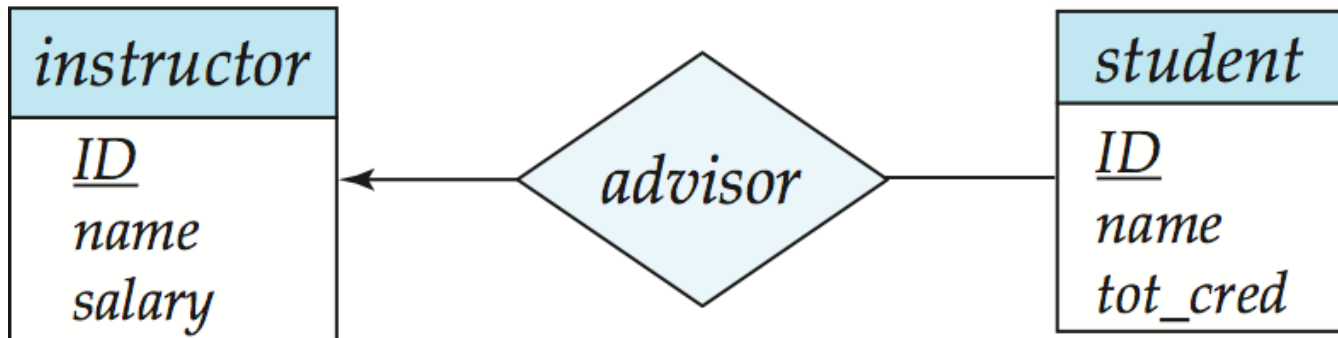
角色



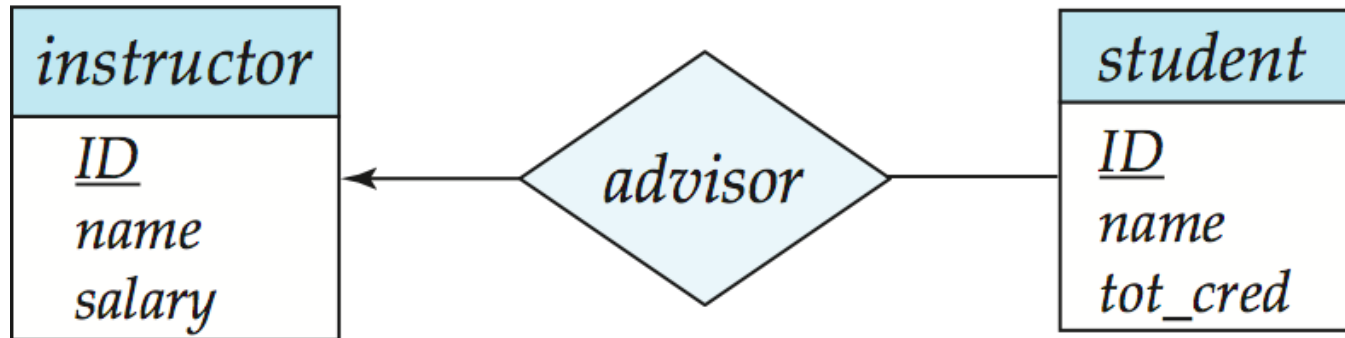
一對一關係



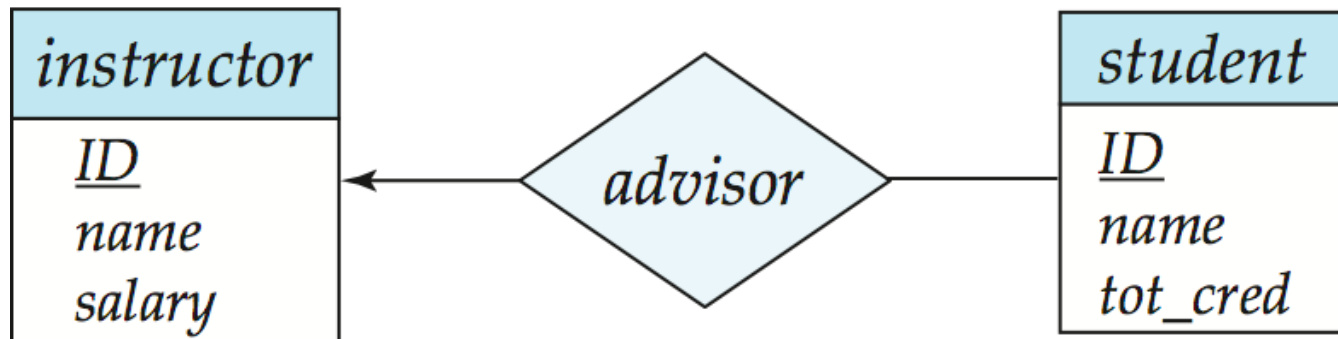
一對多關係



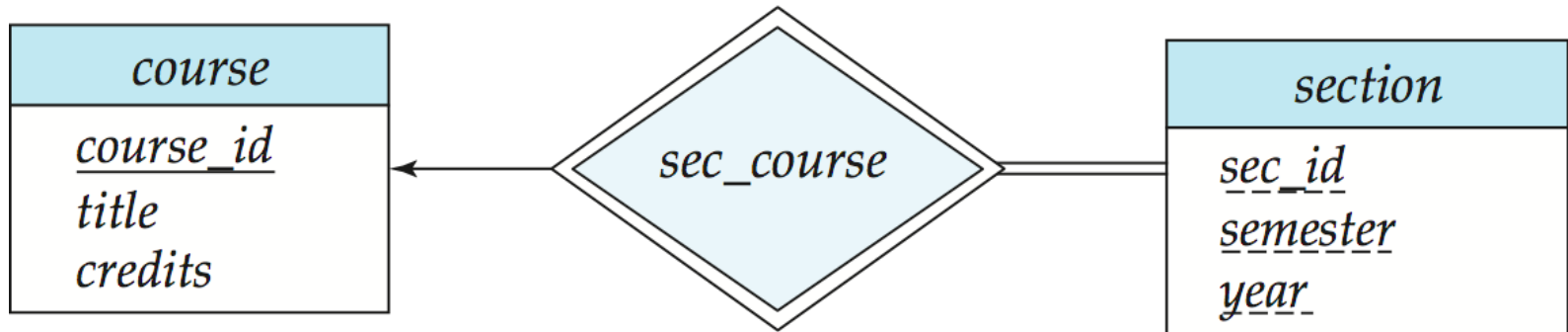
多對一關係



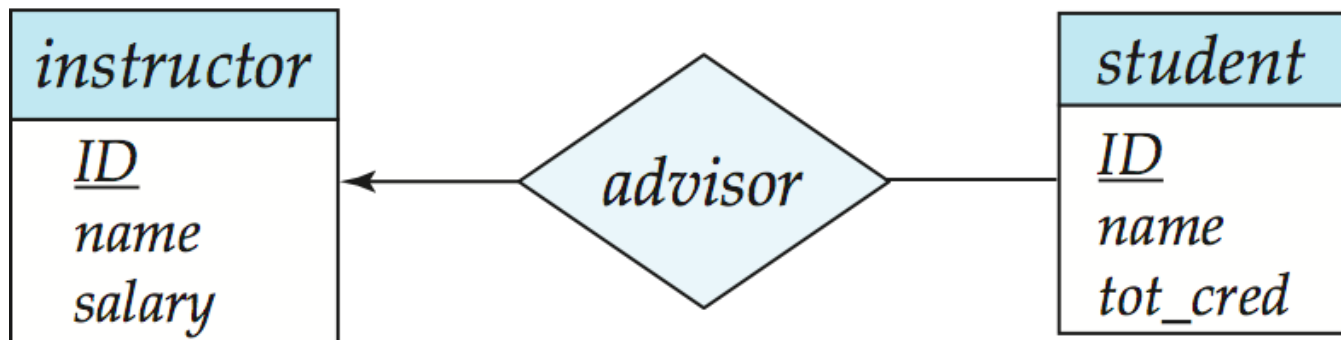
多對多關係



全然/部分參與關係 (Total Participation Relationship)

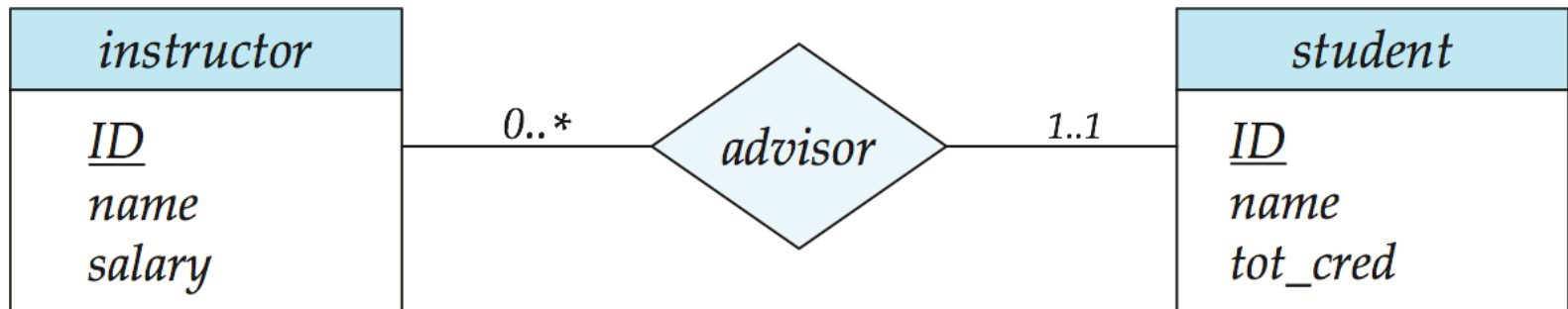


每個section都必須要有對應的課程，全然參與

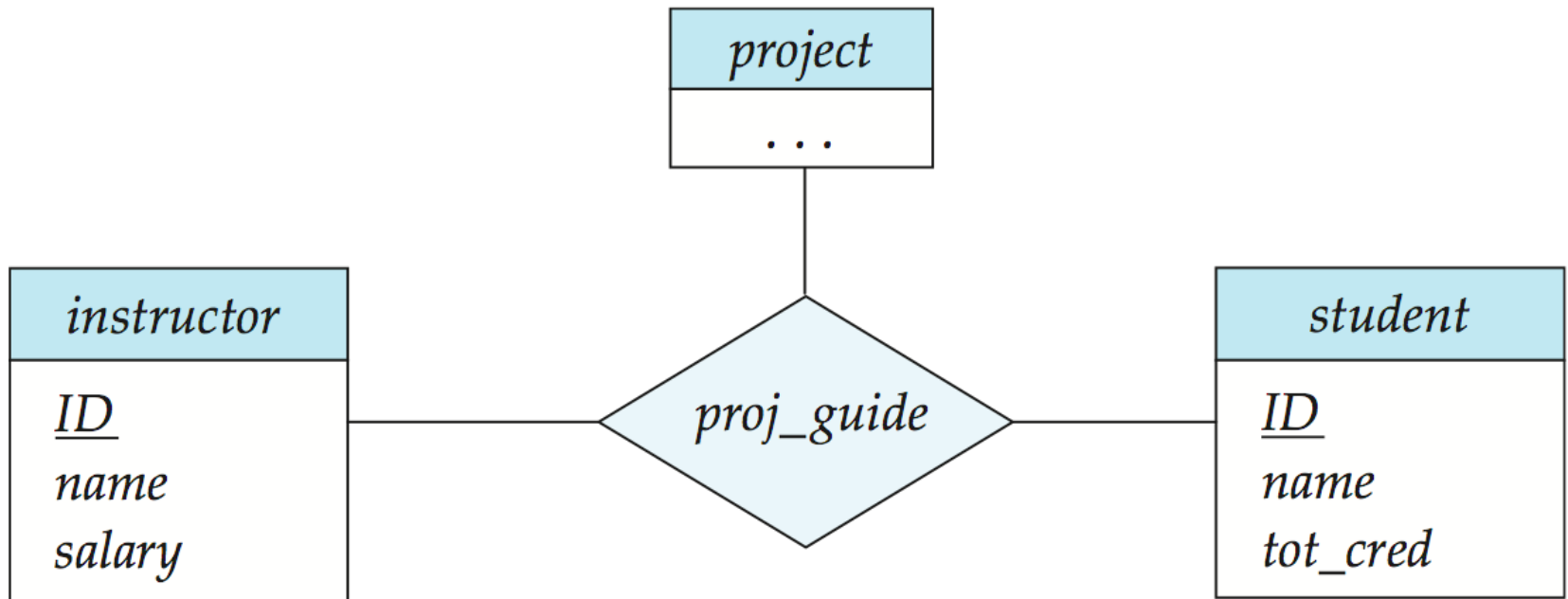


並非每個教授都有指導學生，部分參與

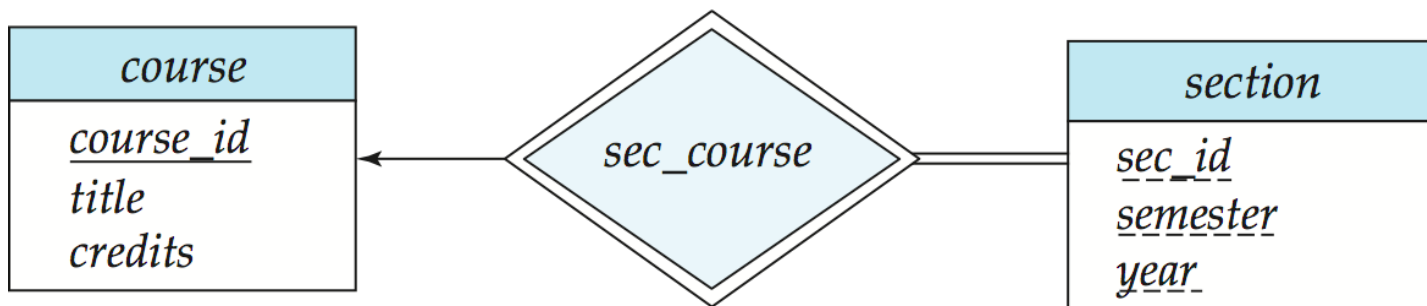
基數限制的表示法



三元關係 (Ternary Relationship)



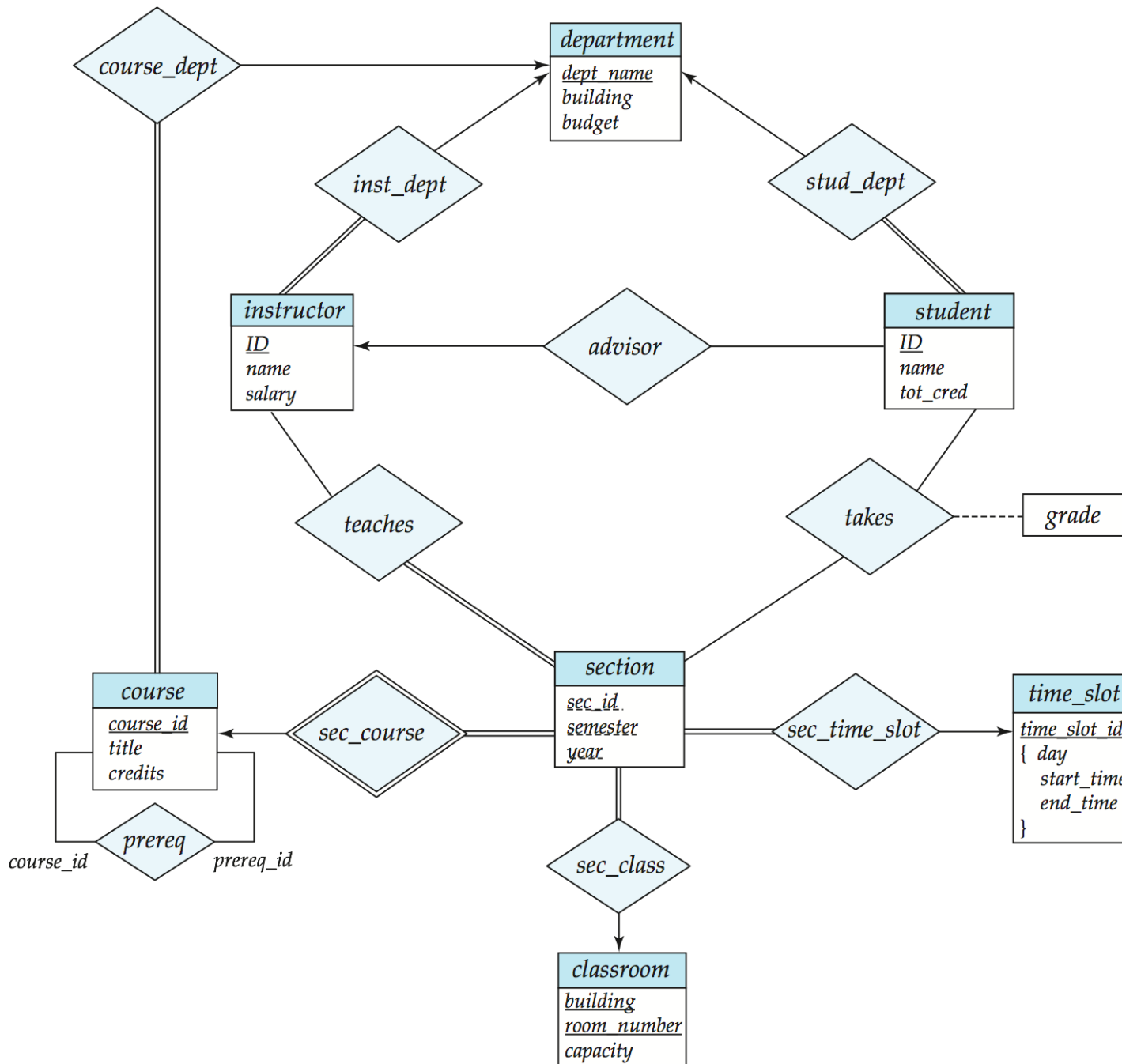
弱實體集



實體集本身沒有 Super Key，需要藉由特定關係的存在，才能分辨其中的 Entity

該特定關係另一側之實體，稱為該弱實體集的辨認實體集 (Identifying Entity)

Section 的主鍵為 (*course_id*, *sec_id*, *semester*, *year*)



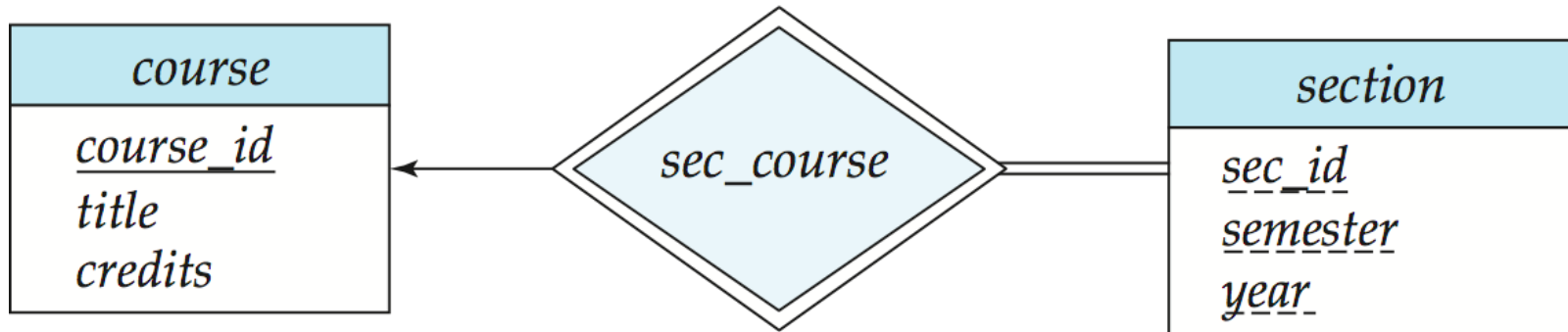
Summary Quiz

- 何為實體、實體集、關係、關係集？
- 何為屬性？關係的屬性代表什麼意義？
- 何為弱實體集？
- 請試著畫一張關於訂單與商品的 E-R Diagram

實體關係模型

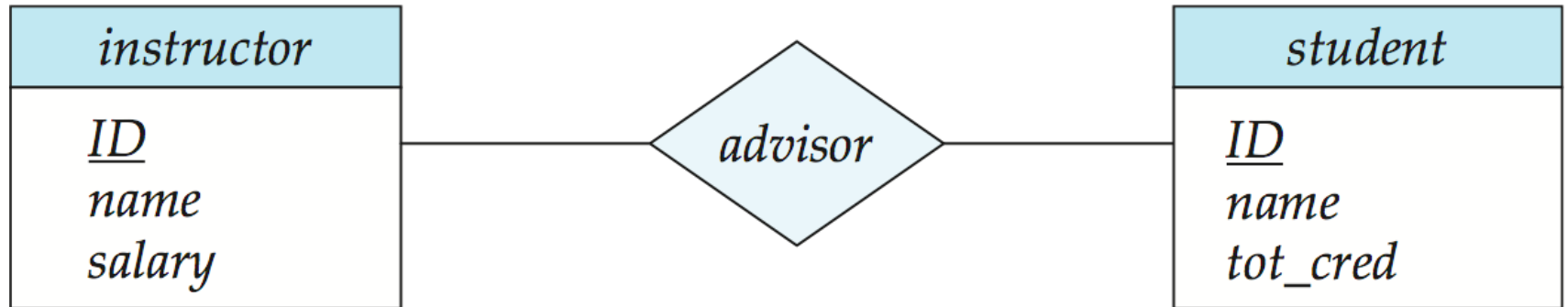
用實體關係模型設計資料庫結構

以簡單屬性表達的實體集



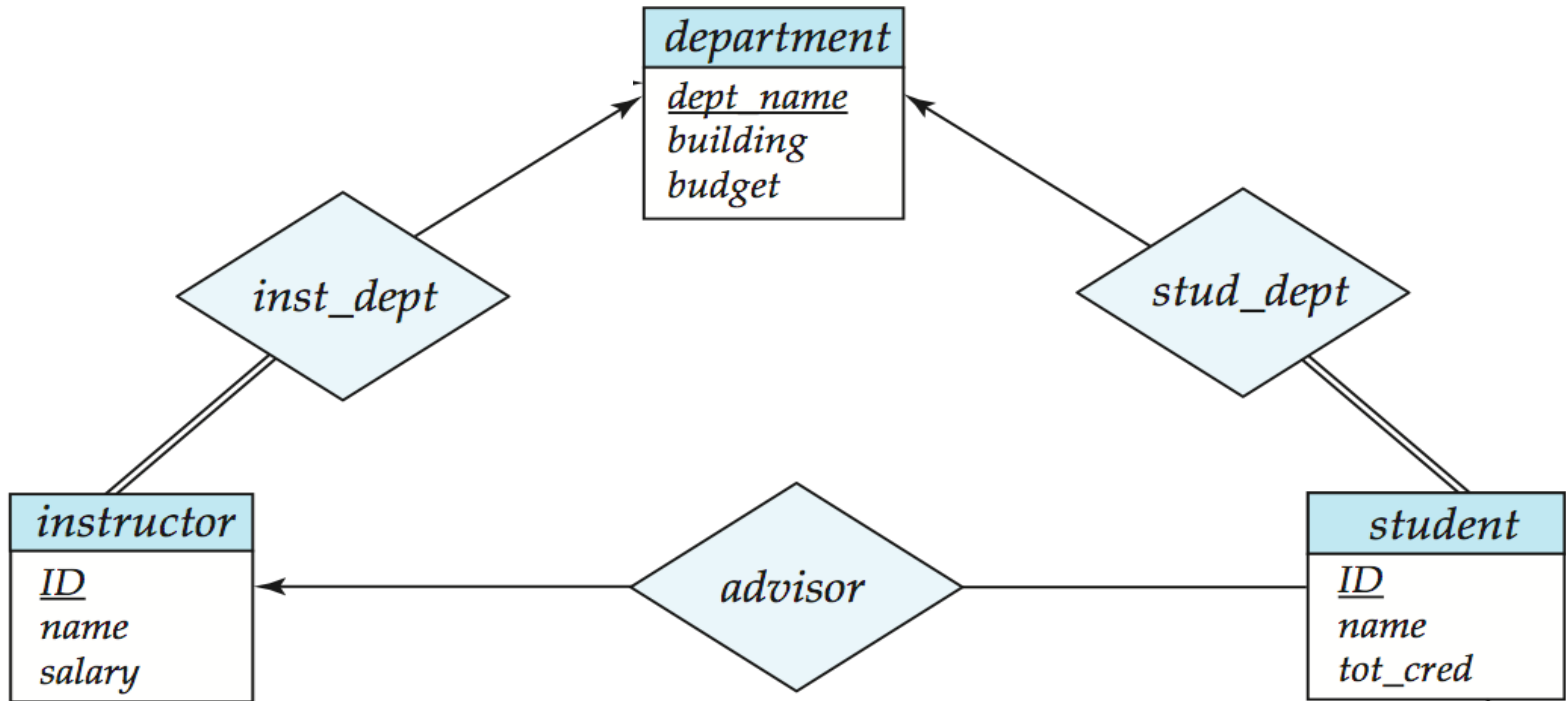
- 對於強實體集
 - *course*(course_id, title, credits)
- 對於弱實體集
 - *section*(course_id, sec_id, semester, year)

用一張單獨的資料表 表現多對多關係



- *advisor*(*s_id*, *i_id*)

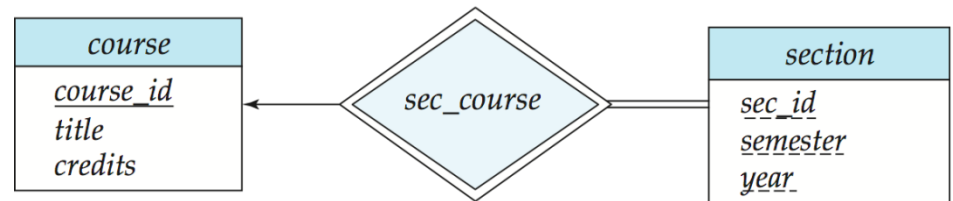
增添外來鍵



- 在多對一關係中多的那一側，增添一的那側的主鍵為外來鍵

處理重複性

- 在一對一的關係中，兩側可以擇一增添外來鍵
- 在多對一關係中，假如多的那側僅是部分參與，則增添的外來鍵可能是空值
- 就弱實體集與其辨認實體集之間的關係鍵表是不必要的



instructor

ID

name

first_name

middle_initial

last_name

address

street

street_number

street_name

apt_number

city

state

zip

{ phone_number }

date_of_birth

age ()

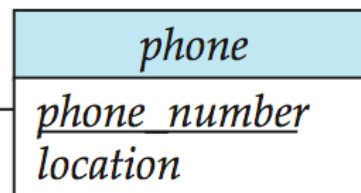
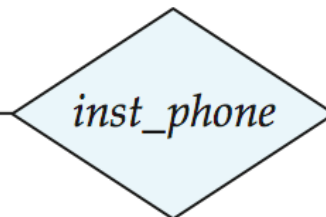
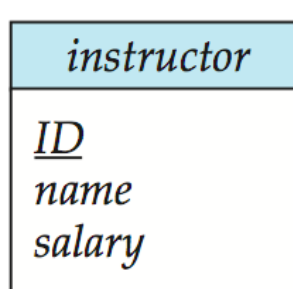
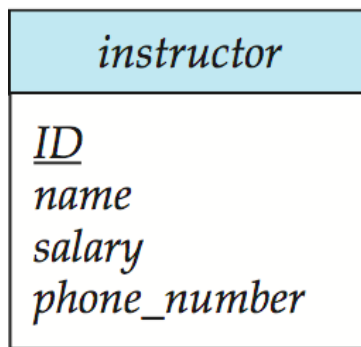
處理複合屬性

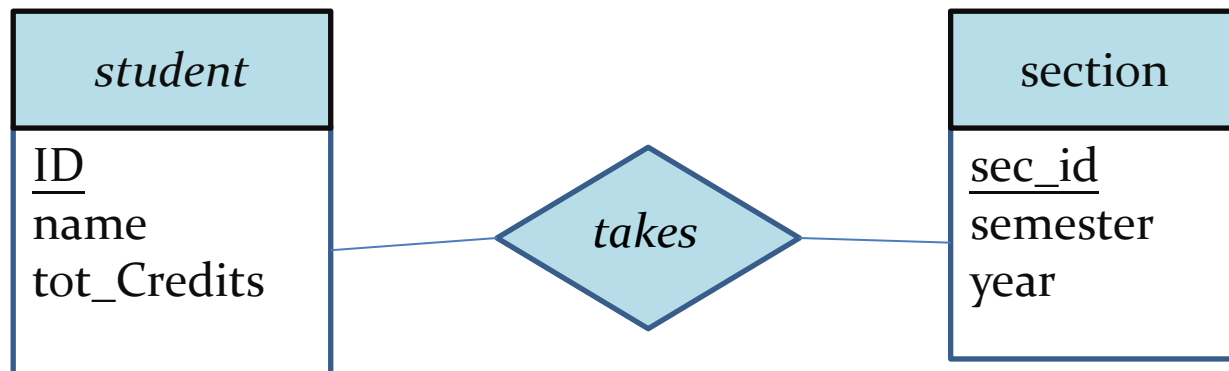
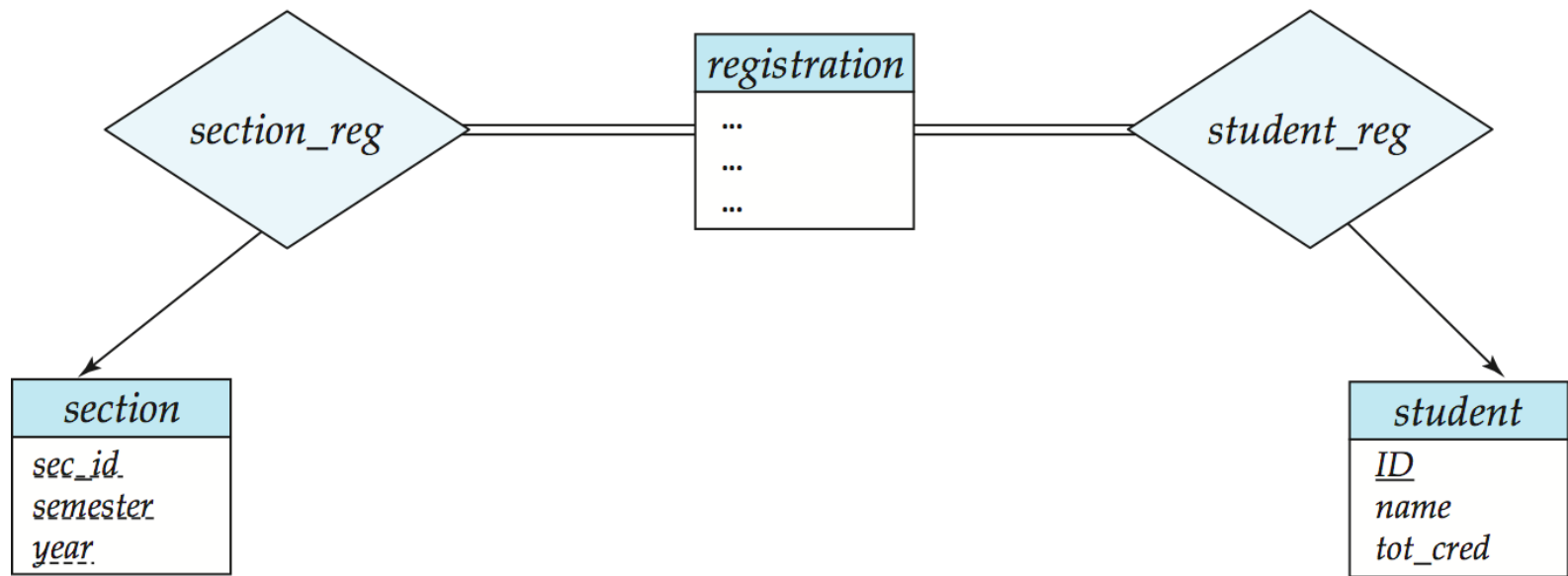
扁平化

*instructor(ID, first_name, middle_initial,
last_name, street_number, street_name,
apt_number, city, state, zip_code,
date_of_birth)*

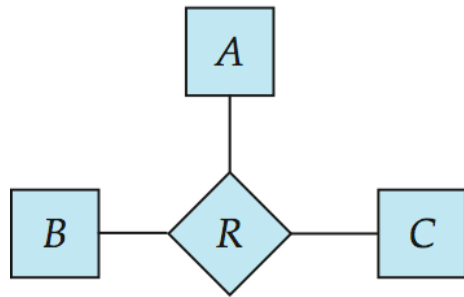
處理多值

- 另外增建資料表

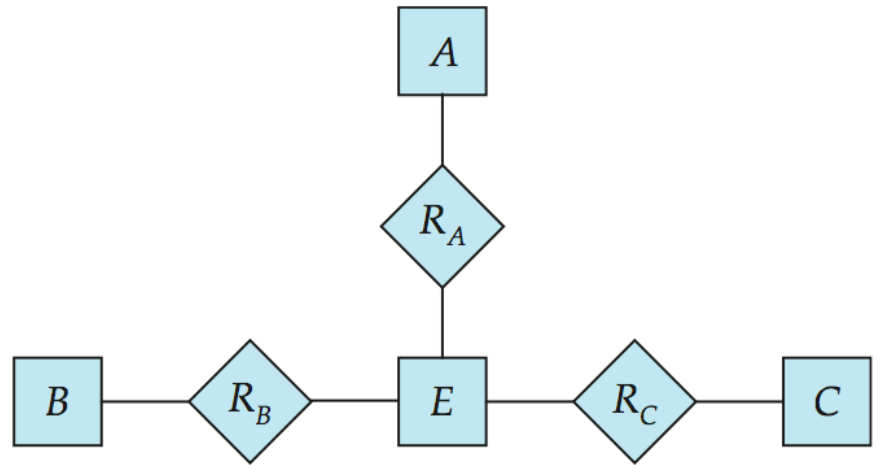




關係二元化

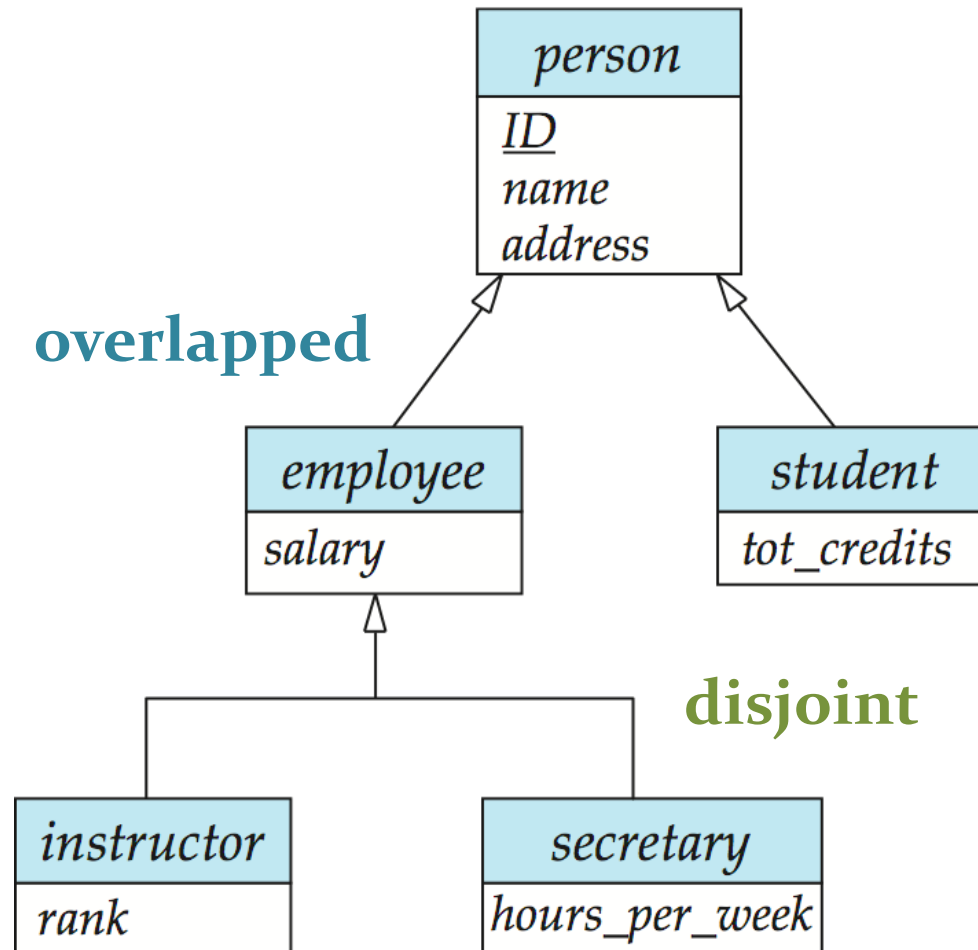


(a)

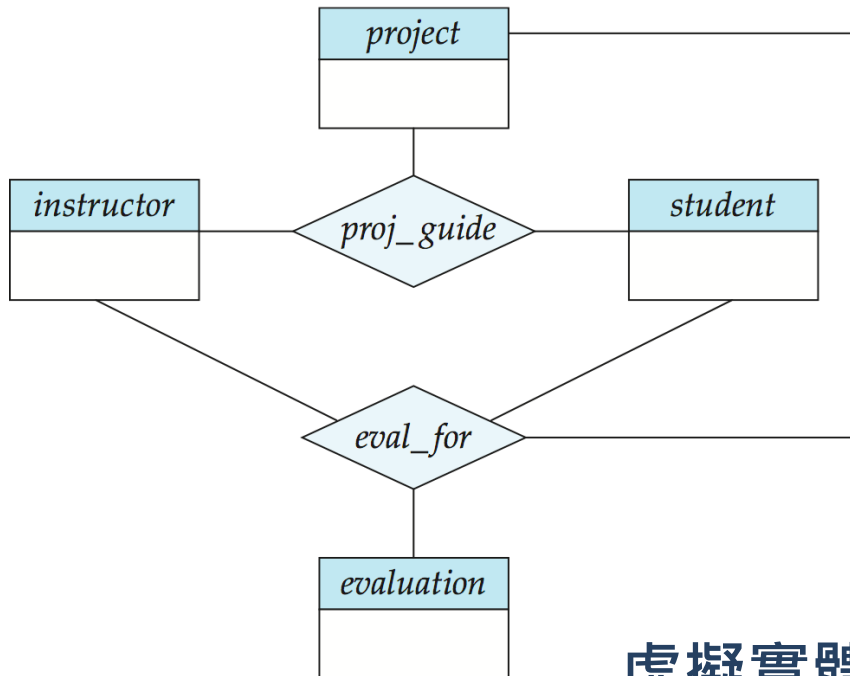


(b)

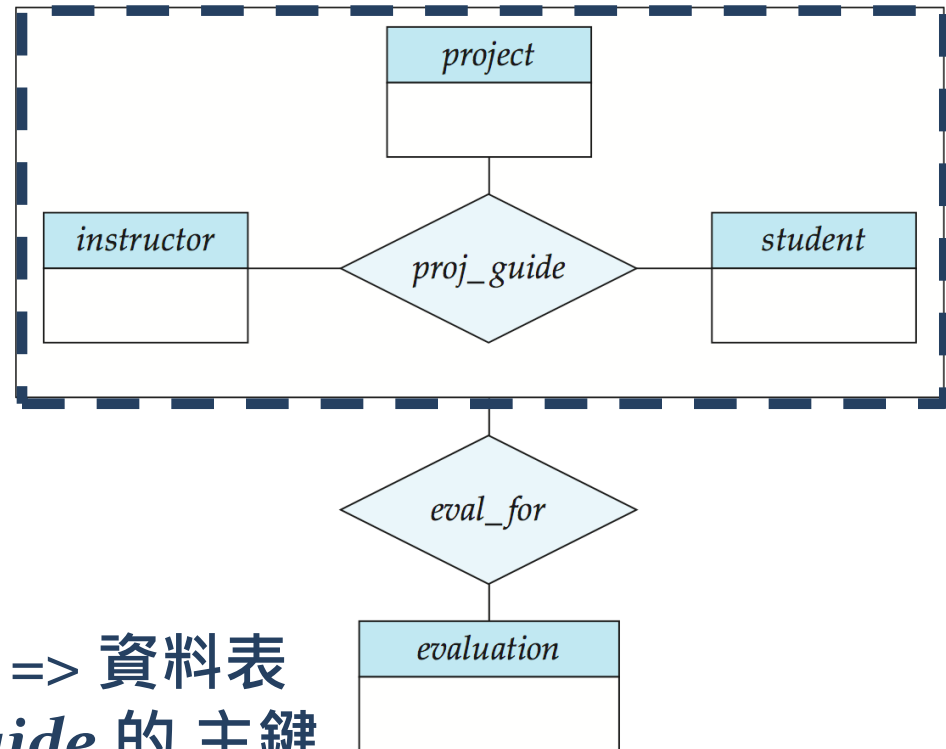
普遍化/繼承



彙整 (Aggregation)



Virtual Entity 虛擬實體



虛擬實體 => 資料表

- *proj_guide* 的主鍵
- *evaluation* 的主鍵
- 其他需要的屬性

總結

- 思考要用屬性還是實體來代表現實(應用系統)中的物件
- 思考一個現實上的概念究竟是實體集還是關係集
- 選擇使用強實體集還是用弱實體集
- 善用普遍化/繼承的概念
- 善用彙整，將一群相關的實體視為一個單一個體