

IEEM535300

智慧化企業整合

實體-關係模型

助教 陳道明

課程大綱

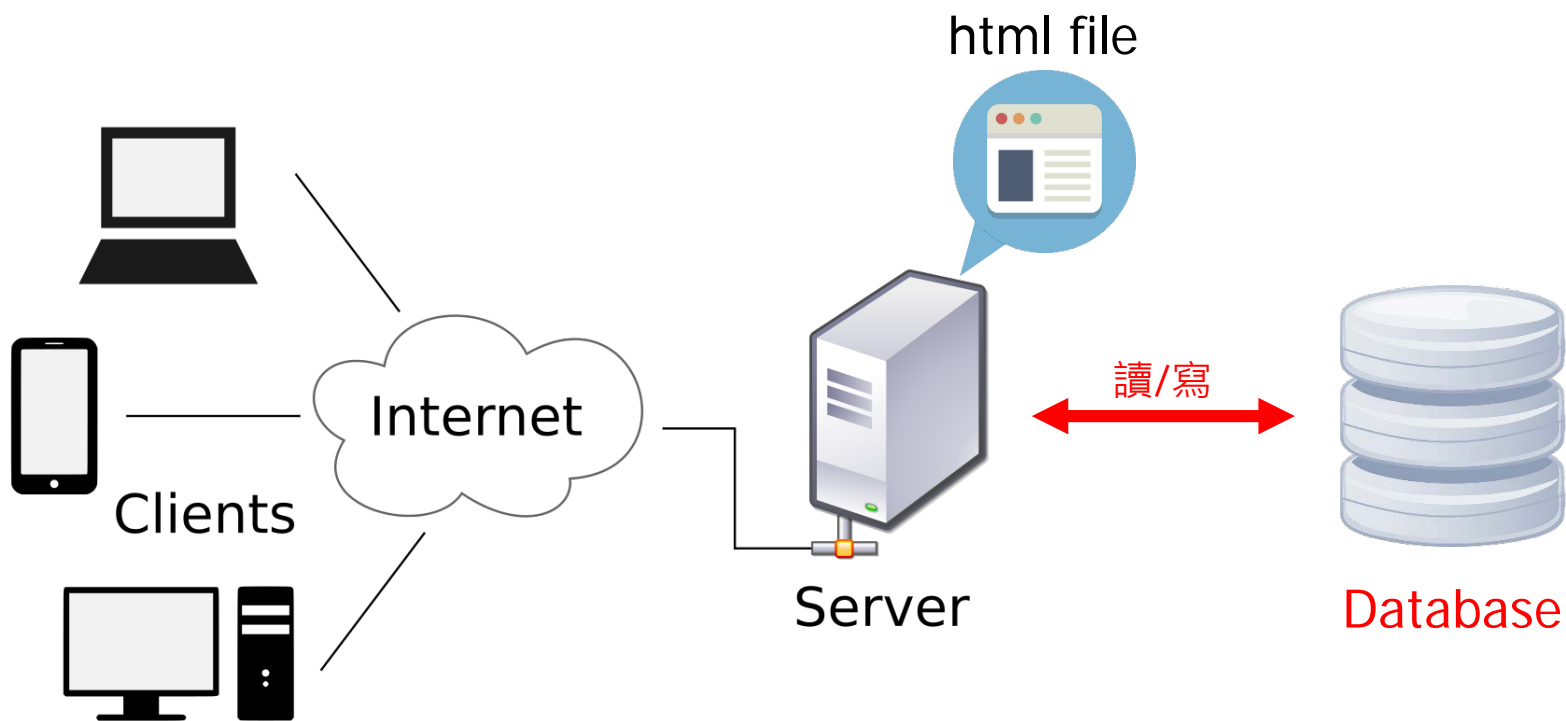
1. 資料庫簡介
2. 實體-關係模型
3. 資料庫正規化

4. 實戰練習
5. 回家功課



資料庫簡介

網頁與資料庫



請求瀏覽網頁

處理並回覆請求

有系統地儲存資料

資料庫 (1/2)

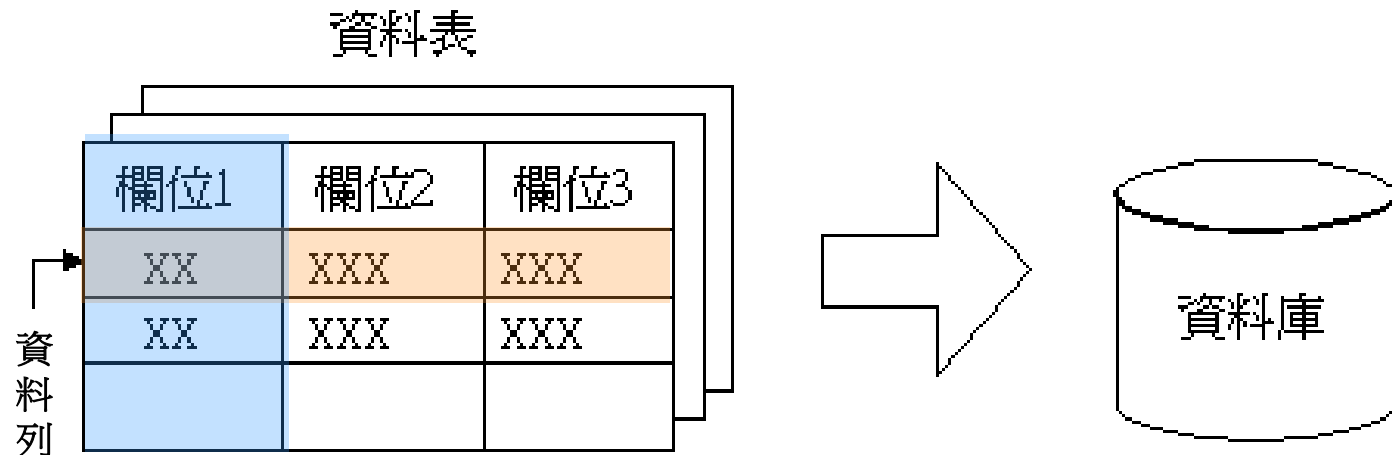
- 資料庫 (Database) :

以**結構化**的方式記錄資料，讓我們可以快速搜尋、讀寫、管理資料。

完整性、一致性、安全性、可延伸性。

資料庫 (2/2)

- 資料庫 (Database)
- 資料表 (Table)
- 資料列 (Row)
- 欄位 (Column)



如何設計有效率的資料庫？

- 哪些資料放入哪個資料表？
- 資料表要有什麼欄位？

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必選	99	T001	銘傳
			C002	品工	3		93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選必必	73	T002	朝敦
			C003	生管	2		82	T003	建良
			C005	TQM	3		94	T002	朝墩

如何設計有效率的資料庫？

- 資料庫裡面有多少學生、課程、老師？
- 哪位老師開這堂課？
- 這位老師開了哪些課？
- 哪一堂課是4學分的課？
- 哪一堂課最多人選？

- 這位學生在這堂課的成績是多少？
- 學生上這堂課的時候，也會上哪一堂課？

關聯式資料庫

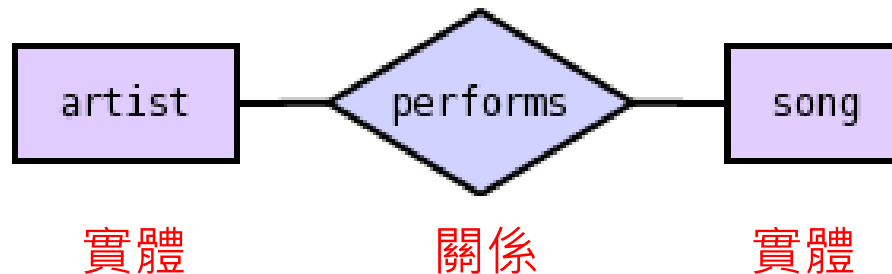
- 有些欄位的關係非常密切，例如：
 - 學號、姓名 → 學生相關資料
 - 課程代碼、課程名稱 → 課程相關資料
 - 老師編號、老師姓名 → 老師相關資料

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必選	99	T001	銘傳
			C002	品工	3		93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選必必	73	T002	朝敦
			C003	生管	2		82	T003	建良
			C005	TQM	3		94	T002	朝墩

實體-關係模型

實體-關係模型

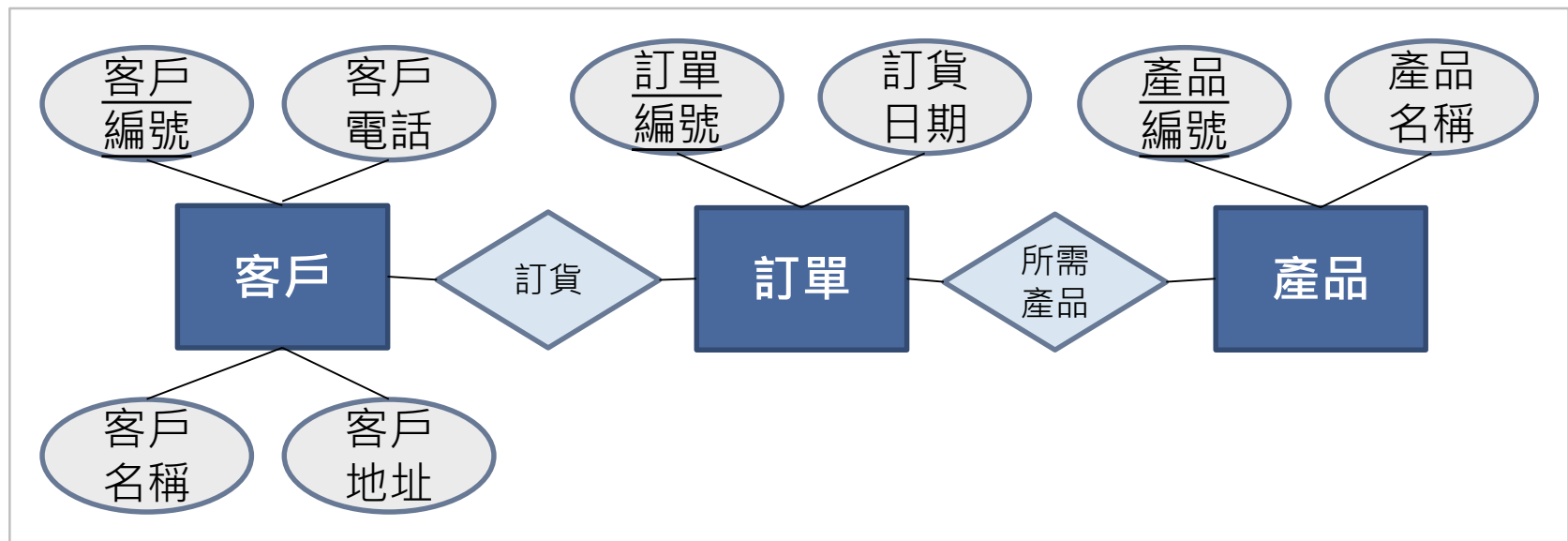
- Entity-Relationship Model (**E-R Model**)
 - 實體 (Entity)
 - 關係 (Relationship)
- 最普遍的資料庫設計工具
- 陳品山博士於1976年提出



實體-關係圖

- Entity-Relationship Diagram

- 用圖形化的方式，來表示資料庫的設計概念
- 有助於構思和討論

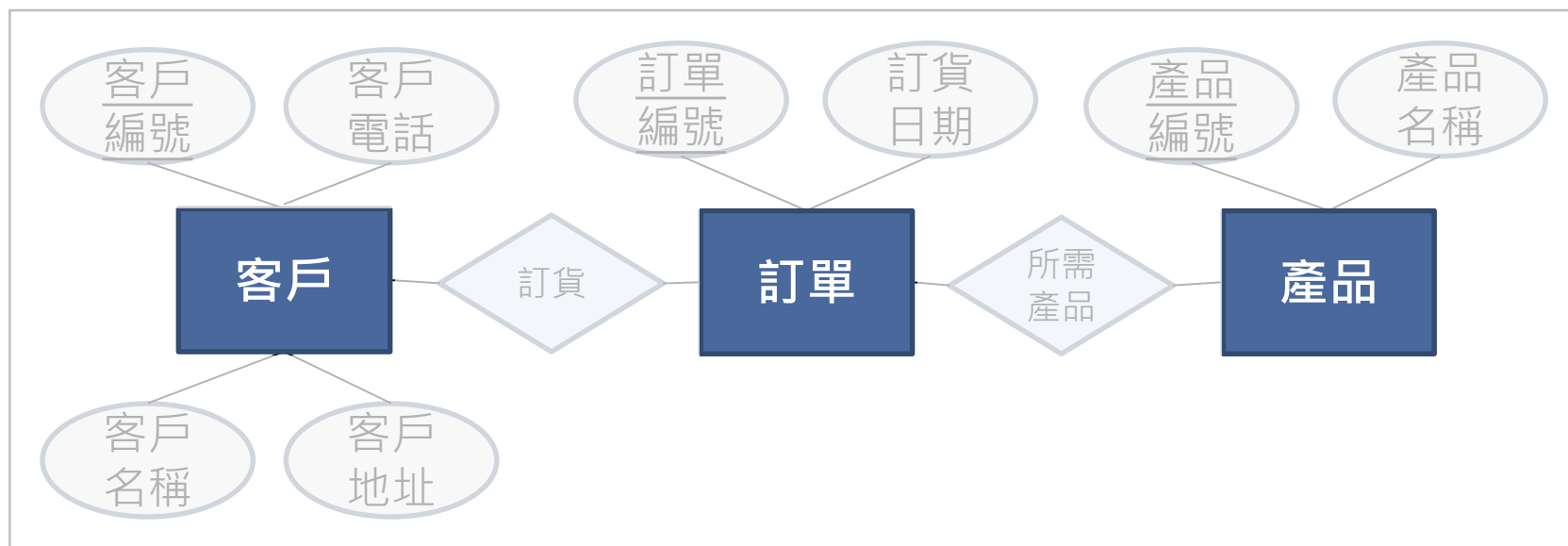


實體-關係圖

- 實體-關係圖 的元素：
 1. 實體 (Entity)
 2. 關係 (Relationship)
 3. 屬性 (Attribute)

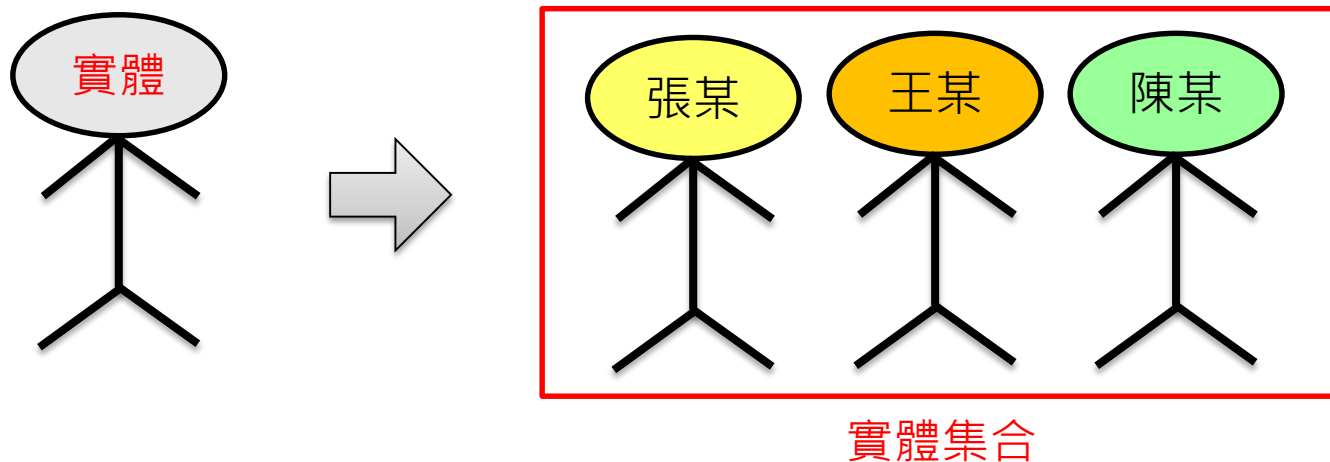
實體 (1/3)

- 實體 (Entity) : 真實世界中的物件
- 以長方形表示



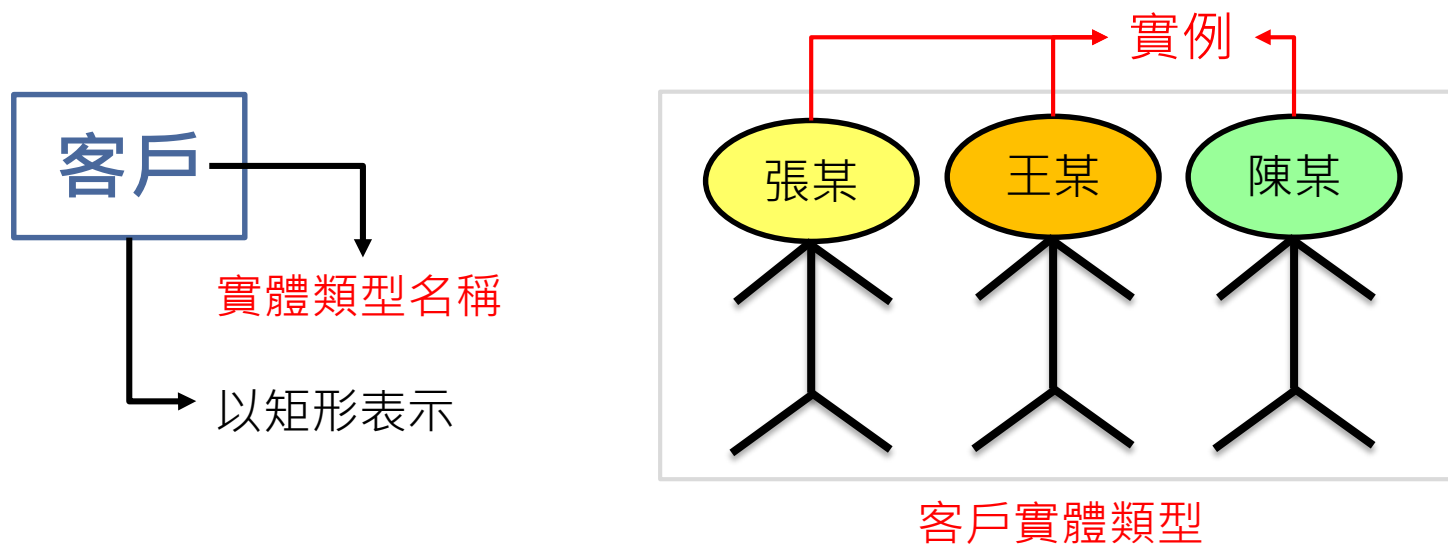
實體 (2/3)

- 實體集合 (Entity Set) :
 - 「同一類型實體」的集合
 - 這些實體都具有相同的特性



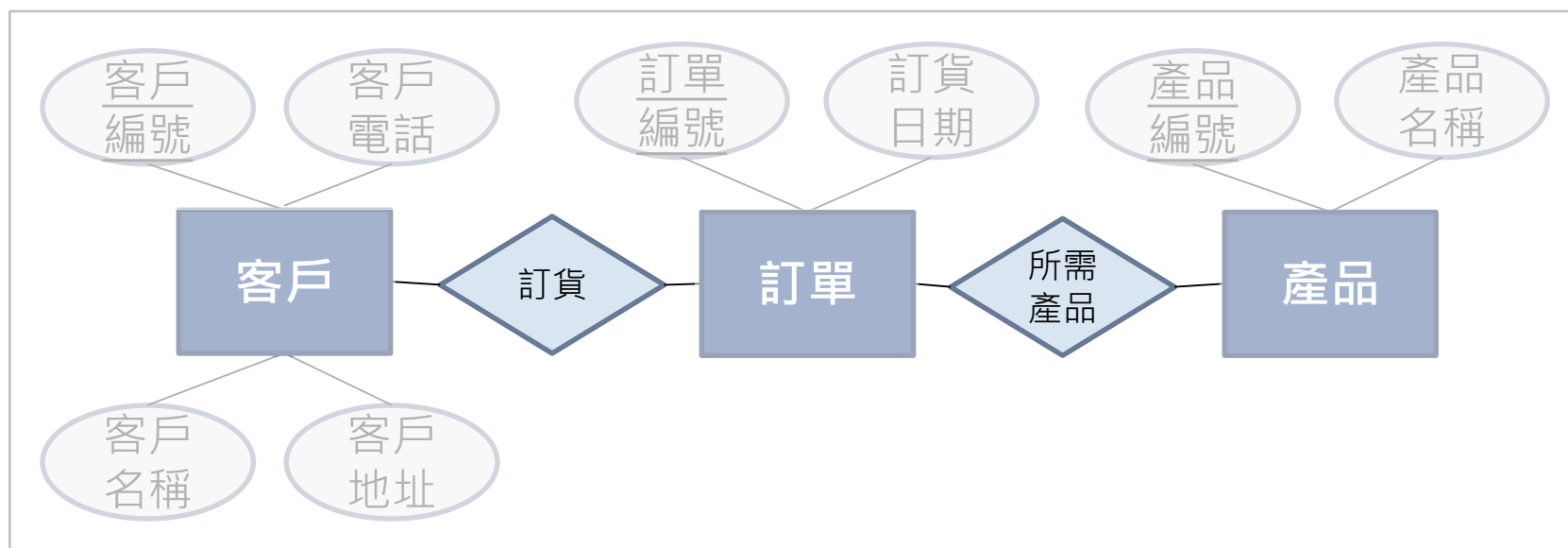
實體 (3/3)

- 實體類型 (Entity Type) → 實體集合的名稱
- 實例 (Instance) → 實體集合中的實體



關係 (1/5)

- 關係 (Relationship) : 實體之間的關聯
- 以菱形表示、用直線連接兩個實體



關係 (2/5)

- 關聯式資料庫的關係類型：
 - 「一對一」關係 (One to One)
 - 「一對多」關係 (One to Many)
 - 「多對多」關係 (Many to Many)

關係 (3/5)

- 關聯式資料庫的關係類型：
「一對一」關係 (One to One)



- 「一對多」關係 (One to Many)
- 「多對多」關係 (Many to Many)

關係 (4/5)

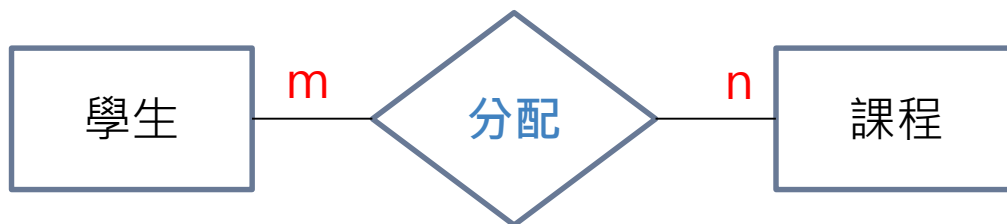
- 關聯式資料庫的關係類型：
 - 「一對一」關係 (One to One)
 - 「一對多」關係 (One to Many)



「多對多」關係 (Many to Many)

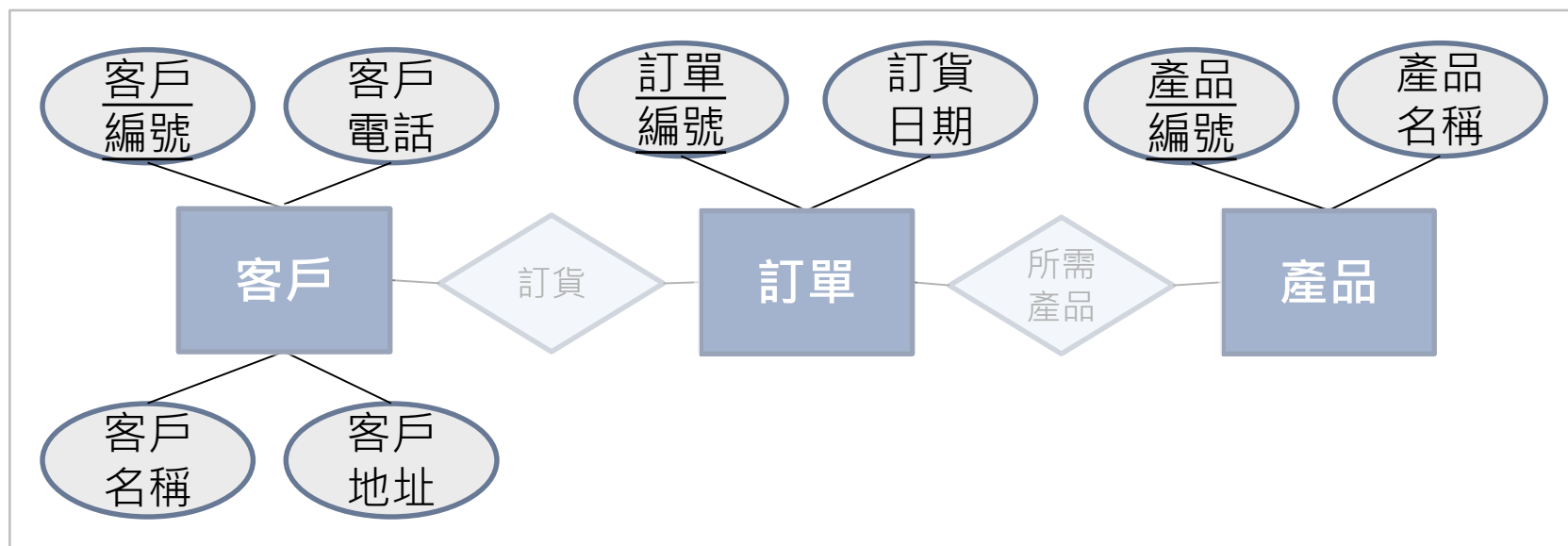
關係 (5/5)

- 關聯式資料庫的關係類型：
 - 「一對一」關係 (One to One)
 - 「一對多」關係 (One to Many)
 - 「多對多」關係 (Many to Many)



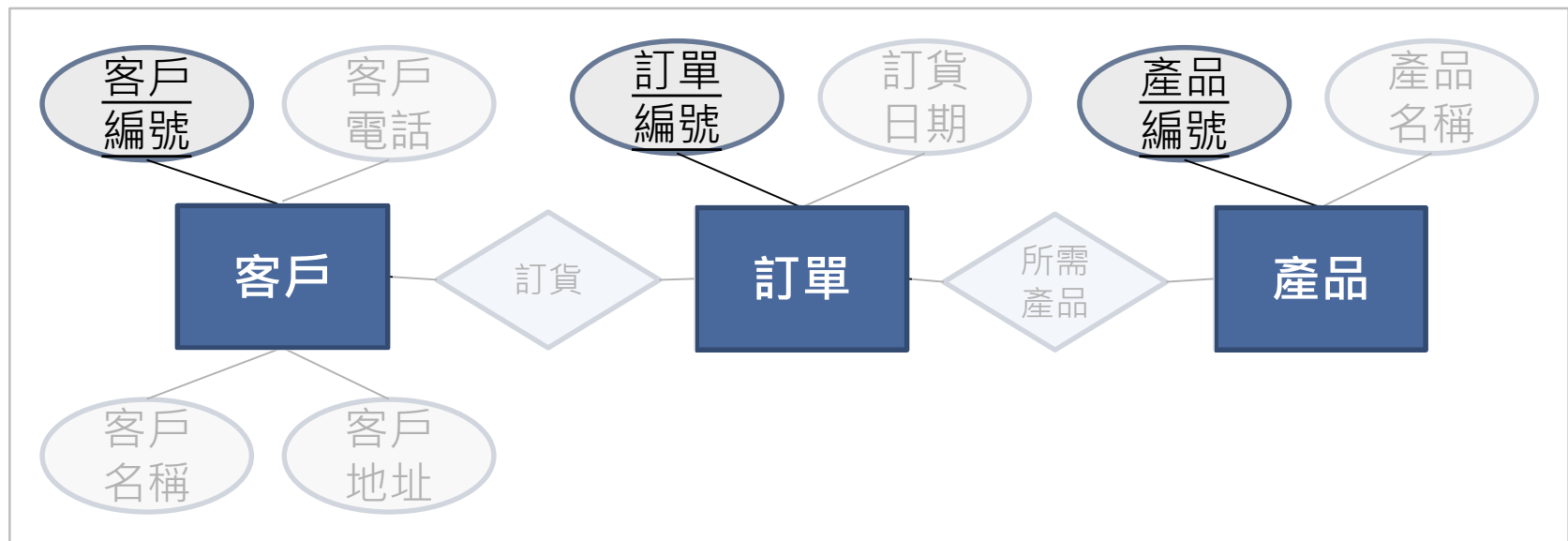
屬性 (1/4)

- 屬性 (Attribute) : 實體的某方面特性
- 以橢圓形表示



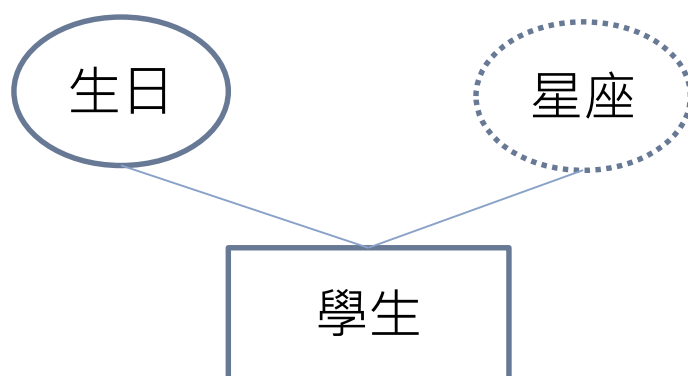
屬性 (2/4)

- 鍵屬性 (Key Attribute) :
- 能**唯一識別**實例的屬性 (實例的**專屬識別碼**)
- 在該屬性名稱底下畫底線



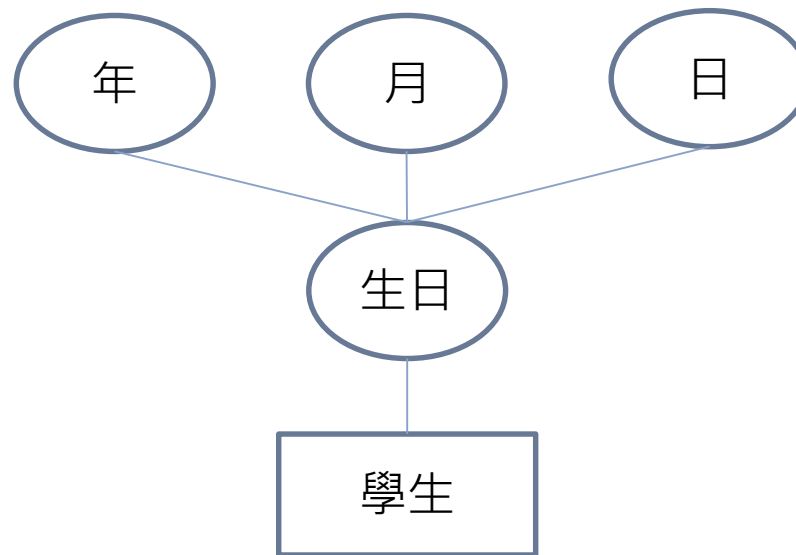
屬性 (3/4)

- 推導屬性 (Derived Attribute) :
- 可由其它屬性推算出來的屬性
- 以虛線的橢圓形表示



屬性 (4/4)

- 複合屬性 (Composite Attribute) :
- 可再細分為多個小屬性的屬性



資料庫正規化

資料庫正規化

- 正規化 (Normalization) :
將資料拆開、填入資料表、建立**主鍵**的標準程序
- **主鍵** (primary key) : 能唯一識別實例的屬性
- 正規化的目的 :
讓每個資訊，在資料庫裡面只會出現一次
→ 降低重複性、確保一致性

資料庫正規化

- 未正規化的資料表，更新時容易不一致

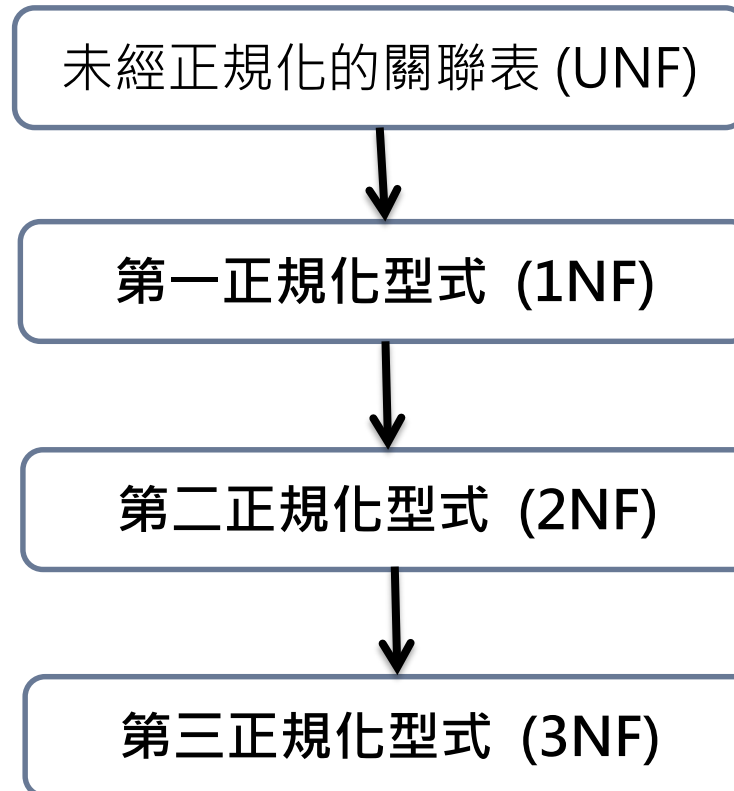
【範例】更換授課老師：

品質工程從「朝墩」換成「銘傳」

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必選	99	T001	銘傳
			C002	品工	3		93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選必必	73	T002	朝敦
			C003	生管	2		82	T003	建良
			C005	TQM	3		94	T002	朝墩

資料庫正規化

- 正規化的步驟：



第一正規化 (1NF)

- 第一正規化 的原則：
 1. 所有欄位(資料表的每一格)，都只能存放一個值
 2. 沒有任何兩筆以上的資料完全重複
 3. 主鍵存在，可用來唯一識別其他欄位

第一正規化 (1NF)

- 未經正規化的關聯表：學生選課資料表
 - 單一值 (X)
 - 不重複 (O)
 - 有主鍵 (X)

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必	99	T001	銘傳
			C002	品工	3	選	93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選	73	T002	朝敦
			C003	生管	2	必	82	T003	建良
			C005	TQM	3	必	94	T002	朝墩

第一正規化 (1NF)

- 第一正規化 的作法：
 1. 把多值的資料分別儲存，
 2. 並加上適當的主鍵。

- 單一值 (○)
- 不重複 (○)
- 有主鍵 (○)

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必	99	T001	銘傳
001	陳道明	男	C002	品工	3	選	93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選	73	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C003	生管	2	必	82	T003	建良
002	王禹晴	女	C005	TQM	3	必	94	T002	朝墩

第二正規化 (2NF)

- 第二正規化 的原則：

1. 先符合第一正規化
2. 沒有重複資料的欄位

→ 處理資料列 (Row) 之間的多餘

第二正規化 (2NF)

- 第一正規化後的學生選課資料表：
 - 符合第一正規化 (O)
 - 無重複資料的欄位 (X)

學號	姓名	性別	課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	成績	老師編號	老師姓名
001	陳道明	男	C001	IIE	4	必	99	T001	銘傳
001	陳道明	男	C002	品工	3	選	93	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C002	品工	3	選	73	T002	朝敦
002	王禹晴	女	C003	生管	2	必	82	T003	建良
002	王禹晴	女	C005	TQM	3	必	94	T002	朝墩

第二正規化 (2NF)

- 第二正規化 的作法：

把重複資料的欄位，根據主鍵移到自己的資料表

學號	姓名	性別
001	陳道明	男
002	王禹晴	女

← 學生資料表

↓ 課程資料表 成績資料表 →

課程代碼	課程名稱	學分數	必選修	老師編號	老師姓名
C001	IIE	4	必	T001	銘傳
C002	品工	3	選	T002	朝敦
C003	生管	2	必	T003	建良
C005	TQM	3	必	T002	朝墩

– 第一正規化 (O)

– 無重複資料的欄位 (O)

學號	課程代碼	成績
001	C001	99
001	C002	93
002	C002	73
002	C003	82
002	C005	94

第三正規化 (3NF)

- 第三正規化 的原則：

1. 先符合第二正規化
2. 所有欄位都與主鍵有「直接關係」

→不可有

「與主鍵無直接關係、卻與其他值有關係」的資料

第三正規化 (3NF)

- 第二正規化後 的課程資料表：
 - 符合第二正規化 (O)
 - 所有欄位都與主鍵有直接關係 (X)

透過「老師編號」
才跟「課程代碼」
有間接關係

<u>課程代碼</u>	課程名稱	學分數	必選修	老師編號	老師姓名
C001	IIE	4	必	T001	銘傳
C002	品工	3	選	T002	朝敦
C003	生管	2	必	T003	建良
C005	TQM	3	必	T002	朝墩

「老師姓名」
只跟「老師編號」
有直接關係

第三正規化 (3NF)

- 第三正規化 的作法：
根據資料的依賴性，移到單獨的資料表
 - 符合第二正規化 (O)
 - 所有欄位都與主鍵有直接關係 (O)

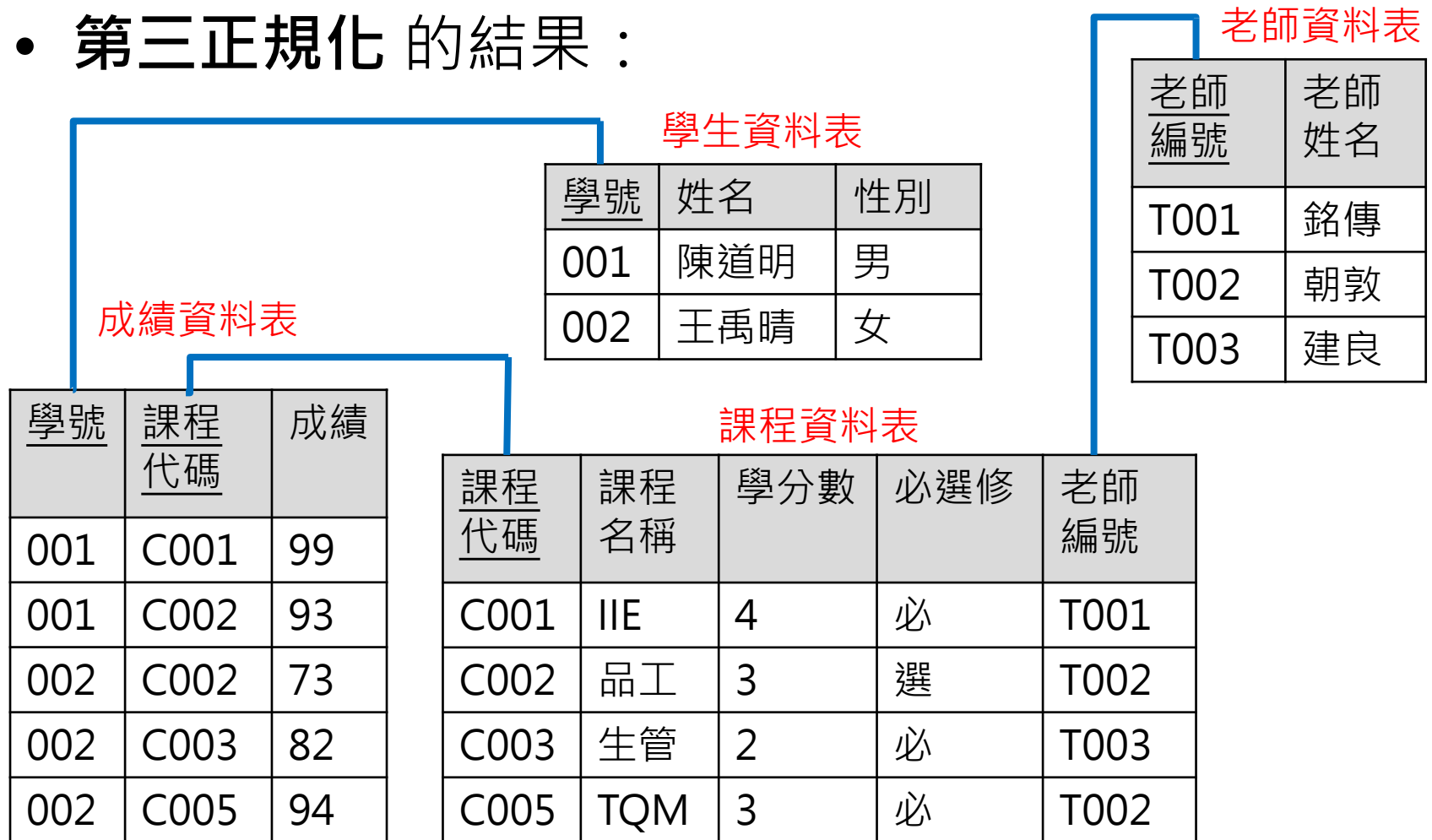
<u>課程代碼</u>	課程名稱	學分數	必選修	老師編號
C001	IIE	4	必	T001
C002	品工	3	選	T002
C003	生管	2	必	T003
C005	TQM	3	必	T002



<u>老師編號</u>	老師姓名
T001	銘傳
T002	朝敦
T003	建良

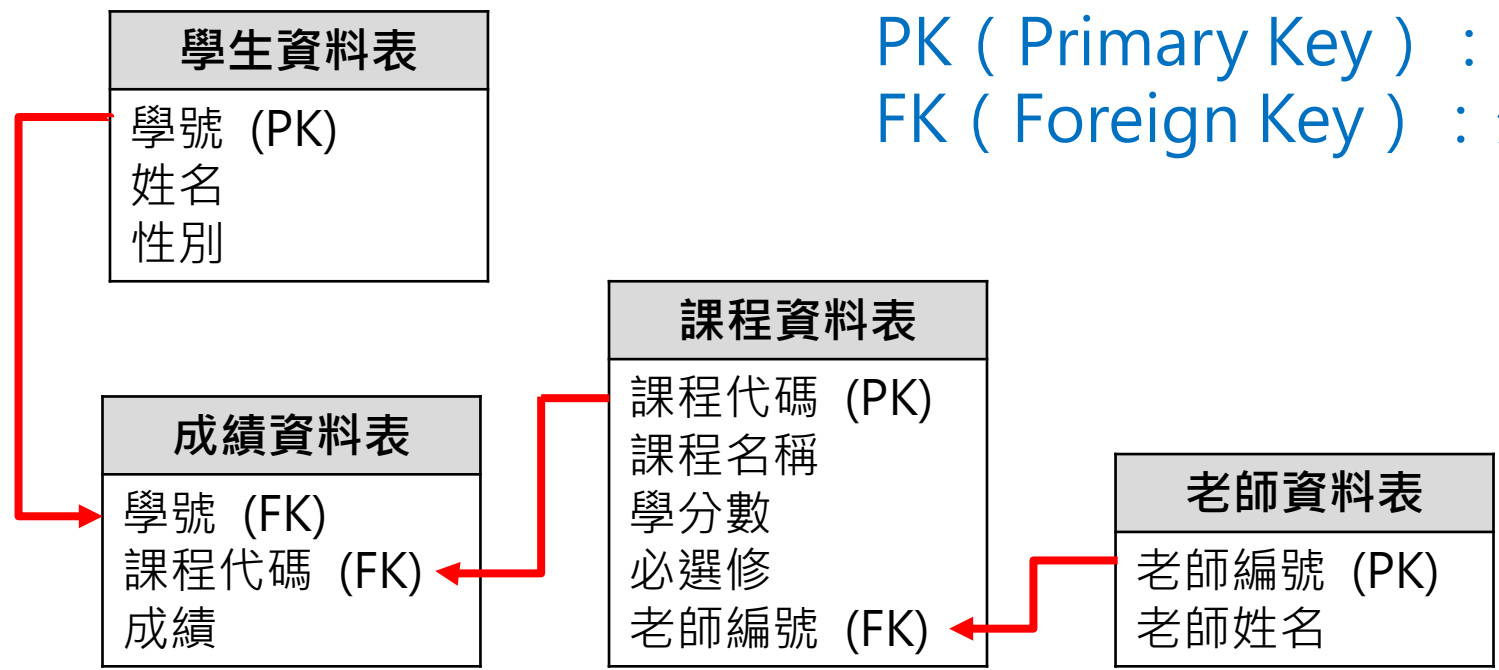
第三正規化 (3NF)

- 第三正規化 的結果：



資料庫正規化

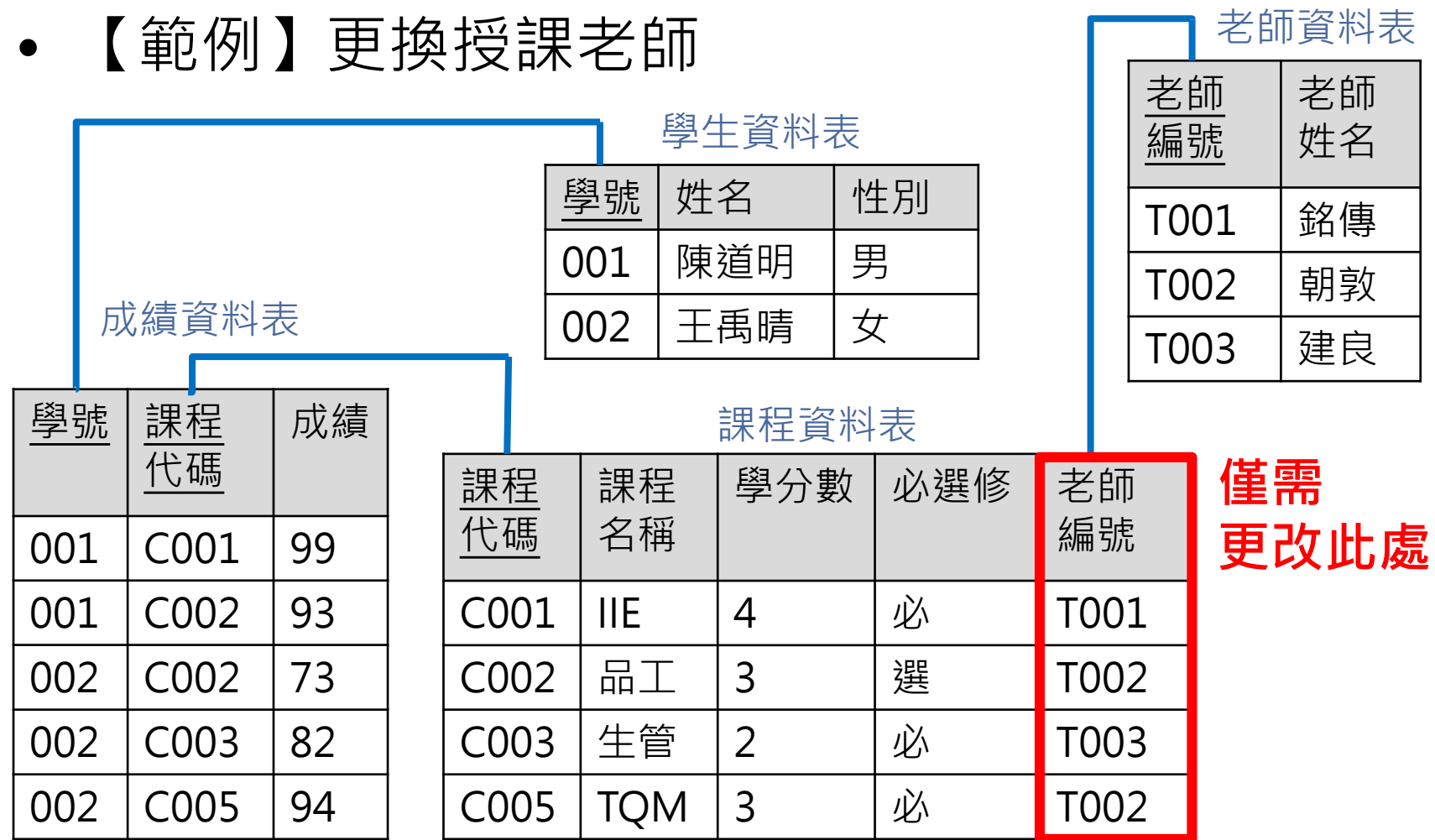
- 實體 - 關聯圖 (ER Diagram)



PK (Primary Key) : 主鍵
FK (Foreign Key) : 外來鍵

資料庫正規化

- 【範例】更換授課老師



資料庫正規化

- 資料庫正規化**沒有唯一標準答案**
- 需視對資料使用的需求，進行資料庫設計
- 目的：使資料的搜尋、讀寫、儲存、管理更有效率，具備完整性、一致性、安全性、可延伸性

實戰練習

- 請試著將下表進行正規化，使其符合1NF、2NF及3NF，必須將三個正規化步驟分別詳細列出並說明。

訂單編號	日期	客戶編號	客戶姓名	地區	運費	貨號	品名	數量
0201	6/3	C001	禹晴	台南	100	M01	西瓜	2
						M02	蘋果	6
0202	6/5	C001	禹晴	台南	100	M02	蘋果	1
						M03	鳳梨	4
0203	6/7	C003	彥陵	台北	70	M01	西瓜	3
						M04	香蕉	5

回家功課

- 請試著將下表進行正規化，使其符合1NF、2NF及3NF，必須將三個正規化步驟分別詳細列出並說明。

訂單編號	訂單日期	客戶代號	客戶名稱	經手人	貨品	貨品名稱	包裝單位	單價	數量	金額
10248	1996-07-04	VINET	山泰企業	劉天王	1042	糙米	每袋3公斤	294	10	2940
					1072	酸起司	每箱24個	1044	5	5220
10249	1996-07-05	TOMSP	東帝望	黎國明	1014	沙茶	每箱12瓶	558	9	5022
					1051	豬肉乾	每箱24包	1272	40	50880
10258	1996-07-17	ERNSH	正人資源	張瑾雯	1002	牛奶	每箱24瓶	456	50	22800
					1005	麻油	每箱12瓶	510	65	33150
					1032	白起司	每箱12瓶	768	6	4608

Thank You for Your Listening