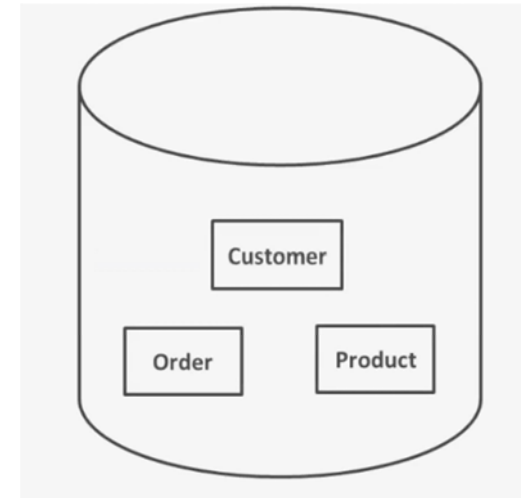


### 3. 關聯資料庫

#### 如何記載資料表（記錄）之間的關係

林俊逸  
資訊管理學系  
長庚大學



資料表不是孤單的存在資料庫之中，會跟其它資料表有關係

Customer table

CustomerID	FirstName	LastName	Email	Address	...
367	Michelle	Blackwell	mblackwell@	22 Acacia...	...
368	Lynn	Allen	la1942@...	1016B 1st...	...
369	Lee	Stout	lee@...	47 Main St	...

Primary Key (PK)

Order table

OrderID	Date	Quantity	TotalDue
1198	3/1/2011	17	\$340.00
1199	3/2/2011	47	\$902.00
1200	3/2/2011	104	\$1500.00

Primary Key (PK)

Customer table

CustomerID	FirstName	LastName	Email	Address	...
367	Michelle	Blackwell	mblackwell@	22 Acacia...	...
368	Lynn	Allen	la1942@...	1016B 1st...	...
369	Lee	Stout	lee@...	47 Main St	...

Primary Key (PK)

Order table

OrderID	Date	Quantity	TotalDue	FirstName	LastName	...
1198	3/1/2011	17	\$340.00	Michelle	Blackwell	...
1199	3/2/2011	47	\$902.00	Lynn	Allen	...
1200	3/2/2011	104	\$1500.00	Michelle	Blackwell	...

Primary Key (PK)

錯誤的作法

## 正確的作法

CustomerID	FirstName	LastName	Email	Address	...
367	Michelle	Blackwell	mblackwell@...	22 Acacia...	...
368	Lynn	Allen	la1942@...	1016B 1st...	...
369	Lee	Stout	lee@...	47 Main St	...

Primary Key (PK)

OrderID	Date	Quantity	TotalDue	CustomerID
1198	3/1/2011	17	\$340.00	367
1199	3/2/2011	47	\$902.00	369
1200	3/2/2011	104	\$1500.00	367

Primary Key (PK) Foreign Key (FK)  
(not unique)

## 外鍵 (Foreign Key)

- 一個或是一組欄位在某一資料表是候選鍵
  - 當這些欄位在其它地方出現時我們稱為「外鍵」
- 外鍵的出現代表這兩個資料表的記錄存在某種關係
- 外鍵跟它參照的候選鍵必須具有相同的資料類型與大小
- 雖然不常見，但有時這對候選鍵和外鍵是屬於同一個資料表

## 雙向使用「外鍵」(FK)

CustomerID	FirstName	LastName	Email	Address	...
367	Michelle	Blackwell	mblackwell@...	22 Acacia...	...
368	Lynn	Allen	la1942@...	1016B 1st...	...
369	Lee	Stout	lee@...	47 Main St	...

Primary Key (PK)

OrderID	Date	Quantity	TotalDue	CustomerID
1198	3/1/2011	17	\$340.00	367
1199	3/2/2011	47	\$902.00	369
1200	3/2/2011	104	\$1500.00	367

Primary Key (PK) Foreign Key (FK)  
(not unique)

## 主鍵和外鍵的例子

- 資料表中的每一筆記錄是通過主鍵的值達到唯一識別的
- 透過外鍵來建立記錄(或資料表)之間的關係

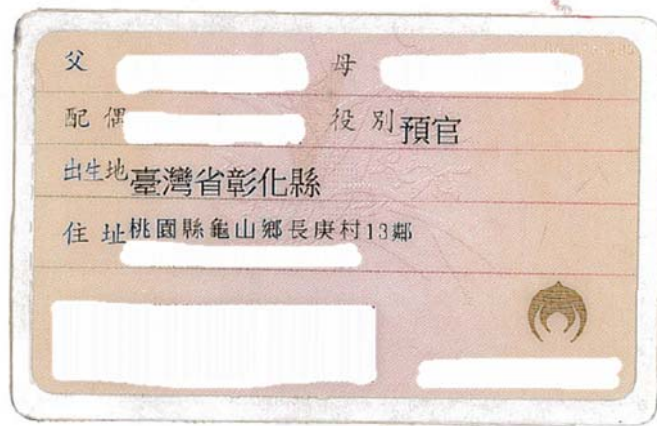
std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0341002	蔡依林	女	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500
B0244201	史彥文	男	3500
B0244103	張三豐	男	3500
...			

Primary key Foreign key

dept_no	sname	fname	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3500	資管	資訊管理	5812

Primary key

## 生活中類似外鍵的概念



## 「資料模型」是什麼？

一個完整的資料模型包括三個部分

- 結構部分 (A Structure Part)
  - 資料結構
- 完整性規則 (Integrity Rules)
  - 確保資料是有效的
- 操作部分 (A Manipulative Part)
  - 允許對資料操作的類型
  - 擷取、新增、修改、刪除

## 關聯資料庫

### 如何確保儲存的資料是有效的

林俊逸  
資訊管理學系  
長庚大學

## 當不知道實際的數據時

- 有時，我們並不知道某個個體（記錄）的某項（欄位）資料時，該怎麼辦？
- 可以用下列的作法嗎？
  - 數字的欄位輸入「零」
  - 文字的欄位輸入「空格」
- 正確的作法為
  - 不輸入任何數據
  - 稱為空值

## 空值 (Null)

- 當一筆資料的某一個欄位沒有輸入任何資料時
  - 稱這個欄位為空值
- 當我們說『某筆記錄的某個欄位的值為空值』時的意義
  - 「不知道」或「不適用」
- Examples
  - 某一個部門的主管剛離職，但尚未發佈新主管，該筆記錄的部門主管欄位不輸入任何數據（空值）
  - 圓的長、寬欄位應該不輸入任何數據（空值）

## 「Students」資料表

std_no	name	sex	dept_no	DOB	height	phone_no	photo_id
B0341001	周潔倫	男	醫管	1996/12/15	176	0932333444	N459852364
B0341002	蔡依林	女	醫管	1997/1/1	155	0927555666	P987456321
B0344103	張惠妹	女	資管	1997/4/6	150	0968888666	K785426542
B0344204	李宗盛	男	資管				A457863256
B0244201	史彥文	男	資管	1996/9/21	168	0936123456	B784521458
B0244103	張三豐	男	資管	1997/6/6	178	0928999000	F457862534

## 描述資料表結構的資料字典

Table Name	Column Name	Data Type	Key	FK Referenced Table	Format	Range	Required
Students	std_no	CHAR(8)	PK		X9999999		Y
	name	VARCHAR2(20)					Y
	sex	CHAR(1)					Y
	dept_no	CHAR(4)	FK	Departments. dept no			Y
	DOB	DATE			DD-MON-YYY		
	height	NUMBER(3)			999		
	phone_no	CHAR(10)	AK		9999999999		
Departments	photo_id	CHAR(10)	AK		X999999999		Y
	dept_no	CHAR(4)	PK		9999	1000~9000	Y
	short_name	VARCHAR2(10)	AK				Y
	full_name	VARCHAR2(20)	AK				Y
	phone_no	CHAR(4)	AK		9999		Y

## 完整性規則 (Integrity Rules)

- 確保資料是有效的
- 關聯完整性 (Relational Integrity)
  - 實體完整性 (Entity Integrity)
  - 參照完整性 (Referential Integrity)
- 任何一筆資料都不可以違反上述兩個完整性

## 實體完整性 (Entity Integrity)

- 定義何謂有效的「實體」
- 關聯資料庫:一筆記錄記載一個實際生活中一個實體實例的資料
- 定義何謂有效的「紀錄」
  - 每一筆記錄都是唯一的

## 實體完整性 (Entity Integrity)

- 主鍵具有下列兩個特性
  - 一定有資料  
任何一筆記錄主鍵的值不會包含空值 (Null)
  - 唯一  
不管有多少筆記錄，主鍵的值是不會重複的

## 哪裡錯了？

Students

<u>std_no</u>	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0341002	蔡依林	女	3100
	張惠妹	女	3500
B0344103	李宗盛	男	3500
B0244201	史彥文	男	3500
B0341102	張三豐	男	3500

Departments

<u>dept_no</u>	short_name	phone_no
3100	醫管	5815
3500	資管	5812

## 參照完整性 (Referential Integrity)

- 定義何謂有效的關係
- 關聯資料庫使用「外鍵」來紀錄關係
- 定義何謂有效的「外鍵」
- 一個關係：
  - 一個候選鍵（甲）+ 一個外鍵（乙）
  - 我們稱：『外鍵（乙）的資料參照候選鍵（甲）的值』

## 參照完整性 (Referential Integrity)

- 外鍵的值只有下列兩種可能：
  - 有資料
    - 則必須可以在參照的主鍵欄位裡找到這個值
  - 空值
    - 假如實際情況允許

## 哪裡錯了？

Students

<u>std_no</u>	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0341002	蔡依林	女	3100
B0342101	張惠妹	女	3400
B0344103	李宗盛	男	3500
B0244201	史彥文	男	3500
B0245103	張三豐	男	3600

Departments

<u>dept_no</u>	sname	phone_no
3100	醫管系	5815
3500	資管系	5812

## 主鍵、外鍵和空值

- 主鍵
  - 絕對不能是空值(實體完整限制式)
  - 不管有幾個欄位，每個欄位都不能是空值 (NULL)
- 外鍵
  - 理論上外鍵的資料可以是空值
    - 但要看實際情況是否允許而定

## 外鍵為空值的意義

Students

<u>std_no</u>	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0341002	蔡依林	女	3100
B0342101	張惠妹	女	
B0344103	李宗盛	男	3500
B0244201	史彥文	男	3500
B0245103	張三豐	男	

Departments

<u>dept_no</u>	sname	phone_no
3100	醫管系	5815
3500	資管系	5812

請問「Students.dept\_no」這個外鍵欄位可以是空值嗎？

- 長庚大學的情況
- 如果有一個大學，大一時不分科系的話？

## 關聯資料庫：哪裡錯了？

Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0341002	蔡依林	女	3100
B0344103	張惠妹	女	3600
	李宗盛	男	3500
B0244201	史彥文	男	
B0341101	張三豐	男	3100

Departments

dept_no	sname	phone_no
3100	醫管系	5815
3500	資管系	5812

## 關聯資料庫

## 異動資料和關聯完整性

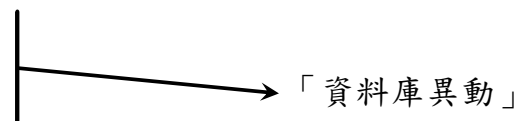
林俊逸  
資訊管理學系  
長庚大學

## 作業

HW 第三章 69頁 Questions : 5, 6, 7, 8, 11

## 資料庫異動

- 在你定義資料表、欄位之後，接下來的日常工作所接觸到的幾乎都是記錄
  - 新增
  - 修改
  - 刪除
  - 讀取



## 資料庫異動時和關聯完整性的互動關係

- 資料庫異動
  - 新增記錄
  - 修改欄位資料
  - 刪除記錄
- 關聯完整性：
  - 實體完整性 (Entity Integrity)
  - 參照完整性 (Referential Integrity)
- 問題
  - 當資料庫異動時，有哪些情況可能會違反關聯完整性？

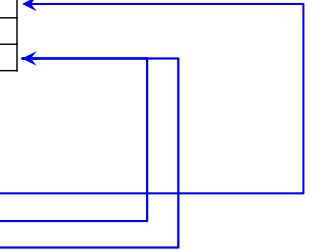
## 目前資料庫狀態

Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500



## 新增一筆資料

新增一筆記錄到 Students 資料表  
(NULL, '張三豐', '男', 3500)

結果：

原因：

Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 新增一筆資料

新增一筆記錄到 Students 資料表  
( 'B0344204', '張三豐', '男', 3500)

結果：

原因：

Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500



## 新增一筆資料

新增一筆記錄到 Students 資料表  
( 'B0344205', '張三豐', '男', 3500 )

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 新增一筆資料

新增一筆記錄到 Students 資料表  
( 'B0344205', '張三豐', '男', 3200 )

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 刪除一筆資料

從 Students 資料表  
刪除 std\_no = 'B0344201' 的記錄

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 刪除一筆資料

從 Departments 資料表  
刪除 dept\_no = 3100 的記錄

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 刪除一筆資料

從 Departments 資料表  
刪除 dept\_no = 3200 的記錄

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 修改資料

在 Students 資料表  
修改 std\_no = 'B0341001' 的記錄  
將 dept\_no 改為 3200

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 修改資料

在 Students 資料表  
修改 std\_no = 'B0341001' 的記錄  
將 dept\_no 改為 3300

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 修改資料

在 Students 資料表  
修改 std\_no = 'B0341002' 的記錄  
將 dept\_no 改為 3300

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 修改資料

在 Departments 資料表  
修改 dept\_no = 3200 的記錄  
將 dept\_no 改為 3600

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 修改資料

在 Departments 資料表  
修改 dept\_no = 3500 的記錄  
將 dept\_no 改為 3600

結果：

原因：

### Departments

dept_no	short_name	full_name	phone_no
3100	醫管	醫務管理	5815
3200	工管	工商管理	5806
3500	資管	資訊管理	5812

### Students

std_no	name	sex	dept_no
B0341001	周潔倫	男	3100
B0344103	張惠妹	女	3500
B0344204	李宗盛	男	3500

## 作業

HW 第三章 70頁 Questions：9, 10, 17, 18, 19, 21  
第三章 71頁 Problems：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7