

## 第八章 正規化

- 好的關聯網目特性
  - ☞ 意義明確
  - ☞ 資料不重複儲存
  - ☞ 屬性值很少有空值
  - ☞ 關聯的JOIN不會產生虛假序列值
- 函數相依
- 基本正規化
  - ☞ 第一正規式
  - ☞ 第二正規式
  - ☞ 第三正規式
- 進階正規式
  - ☞ Boyce-Codd正規式
  - ☞ 第四正規式
  - ☞ 第五正規式

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-1

## 好的關聯網目特性

- 意義明確
  - 記載迷你世界裡的同一類實體或關係
  - 以下的關聯包括現實世界裡的交易和會員實體，所以意義不明確

TransactionMember	交易編號	交易方式	交易時間	會員編號	會員ID	姓名	生日
	tNo	method	transTime	mld	pld	name	birthday
	91100	cart	2005-02-02:18:30:00	a0911234	A122555888	Tony	1980-12-12
	92666	cart	2005-10-10:22:10:30	c0927777	B123123123	Su	1982-06-06
	91888	fax	2005-09-10:10:10:00	a0910001	A220123456	Jenny	1979-01-01
	92333	email	2005-10-15:09:00:00	c0927777	B123123123	Su	1982-06-06
	90111	cart	2005-05-05:12:30:30	b0905555	C200456789	Jennifer	1974-03-04
	92555	cart	2005-11-11:09:10:00	b0922468	R100200300	Jackson	1980-03-30

(b)

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-2

## 好的關聯網目特性 (Cont.)

- 資料不重複儲存
  - 空間浪費
  - 更新異常
- 以下關聯 (OrderProduct) 裡「任賢齊專輯三」的資料重複儲存

OrderProduct

會員編號	購物車產生時間	商品編號	訂購數量	商品名稱	定價	種類
mld	cartTime	pNo	amount	pName	unitPrice	catalog
a0911234	2005-02-02:18:00:30	b30999	1	資料庫理論與實務	500	Book
b0905555	2005-05-05:12:00:00	v01888	3	哈利波特：混血王子的背叛	450	DVD
c0927777	2005-10-10:22:00:00	d11222	1	任賢齊專輯三	300	CD
c0927777	2005-10-10:22:00:00	d20777	1	蔡依林專輯二	350	CD
c0927777	2005-10-10:22:00:00	v00111	2	英雄	400	DVD
b0922468	2005-11-11:09:00:30	b10234	5	管理資訊系統概論	600	Book
b0922468	2005-11-11:09:00:30	b40555	10	系統分析理論與實務	550	Book
a0910001	2005-09-09:10:00:10	d11222	1	任賢齊專輯三	300	CD

©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-3

## 好的關聯網目特性 (Cont.)

- 有三種更新異常
  - 新增異常
 

```
INSERT INTO TransactionMember(tNo, mld, name)
VALUES ( '93000' , 'c0927777' , 'Chen' );
```
  - 刪除異常
 

```
DELETE TransactionMember
WHERE tNo = '90111' ;
```
  - 修改異常
 

```
UPDATE TransactionMember
SET name = 'Huang'
WHERE tNo = '92333';
```

©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-4

## 練習 8-1

- 考慮圖8-2(b)的OrderProduct範例關聯，請問刪除哪一筆記錄後會造成刪除異常？

- Ans:

除了第3筆和第8筆記錄外，刪除其他記錄都會造成該商品資訊消失，而形成刪除異常。

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-5

## 好的關聯網目特性 (Cont.)

- 屬性值很少有空值

☞ 一個設計不良的網目可能會造成有些屬性有許多空值

ProductID	商品編號 pNo	商品名稱 pName	定價 unitPrice	種類 catalog	創作者名稱1 authorName1	創作者名稱2 authorName2	創作者名稱3 authorName3	創作者名稱4 authorName4
	b30999	資料庫理論與實務	500	Book	Huang	null	null	null
	d11222	任賢齊專輯三	300	CD	William	null	null	null
	b20666	OLAP進階	500	Book	Sandra	null	null	null
	b10234	管理資訊系統概論	600	Book	Lin	null	null	null
	b40555	系統分析理論與實務	550	Book	Wu	null	null	null
	d20777	蔡依林專輯二	350	CD	Jolin	null	null	null
	v01888	哈利波特：混血王子的背叛	450	DVD	J.K.	null	null	null
	d03333	5566專輯	450	CD	Jackey	David	Tom	null
	b51111	電子商務理論與實務	700	Book	Lai	Hwung	Lin	null
	v00111	英雄	400	DVD	null	null	null	null

☞ 缺點

- 浪費空間
- 彙總函數應用在有空值的屬性時，其意義不明確
- 空值的含義不唯一

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-6

## 好的關聯網目特性 (Cont.)

- 關聯的JOIN不會產生虛假序列值

☞ 以上三種問題都是因為一個關聯網目包含過多的屬性

☞ 若將一個關聯網目分解成數個，分解的方式要注意

交易編號 tNo	商品編號 pNo	交易數量 amount	售價 salePrice	種類 catalog
91100	b30999	1	450	Book
92555	b10234	5	3000	Book
92666	d11222	1	300	CD

商品名稱 pName	定價 unitPrice	種類 catalog
資料庫理論與實務	500	Book
管理資訊系統概論	600	Book
任賢齊專輯三	300	CD

RecordProduct	交易編號 tNo	商品編號 pNo	交易數量 amount	售價 salePrice	商品名稱 pName	定價 unitPrice	種類 catalog
	91100	b30999	1	450	資料庫理論與實務	500	Book
	92555	b10234	5	3000	管理資訊系統概論	600	Book
	92666	d11222	1	300	任賢齊專輯三	300	CD

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-7

交易編號 tNo	商品編號 pNo	交易數量 amount	售價 salePrice	商品名稱 pName	定價 unitPrice	種類 catalog
91100	b30999	1	450	資料庫理論與實務	500	Book
91100	b30999	1	450	管理資訊系統概論	600	Book
92555	b10234	5	3000	資料庫理論與實務	500	Book
92555	b10234	5	3000	管理資訊系統概論	600	Book
92666	d11222	1	300	任賢齊專輯三	300	CD

• 上例產生了兩筆虛假序列值（以綠色底色顯示）

• 無損JOIN的分解（Lossless join decomposition）：切割之後的兩個關聯，其共同屬性必須是其中一個關聯的關聯鍵

• 以上的分解（Product2和Record2關聯）不滿足無損JOIN的分解，因為共同屬性「catalog」在兩個關聯裡都不是關聯鍵

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-8

## 函數相依

- 定義：兩個（群）屬性間存在的一種類似函數（function）裡定義域（domain）和對應域（co-domain）的關係
  - ☞  $\{mld\} \rightarrow \{name, birthday\}$ 
    - 每個mld剛好有一組{name, birthday}
    - 不會有一個mld有兩組或以上的{name, birthday}
  - ☞ 請注意{name}  $\rightarrow$  {mld}不成立
    - 因為可能有同名同姓的會員
- 對於函數相依 $X \rightarrow Y$ ，我們稱X決定Y或Y函數相依於X

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-9

## 函數相依 (Cont.)

- 根據定義，一個關聯的任何關聯鍵皆可決定其所有屬性

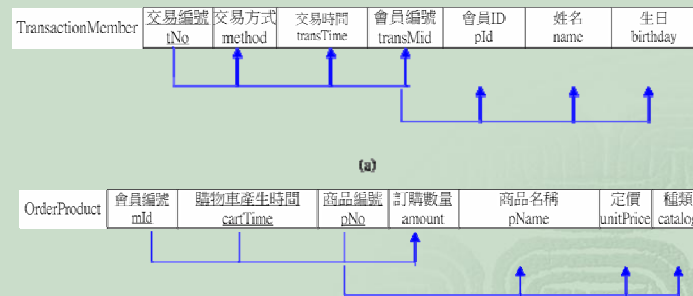


- 屬性和屬性間的函數相依是一種語意的關係，必須由人工仔細推敲來訂定
- 但有些函數相依仍然可以有規則可以推論而得

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-10

## 函數相依 (Cont.)



- IR1 :  $X \supseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Y$
- IR2 :  $X \rightarrow Y \Rightarrow XZ \rightarrow YZ$
- IR3 :  $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-11

## 函數相依 (Cont.)

- 一個屬性集合的泛封閉集合：給定一些函數相依，我們可以推導出這些屬性可以決定的所有屬性，稱為泛封閉集合

☞ 圖8-7(a)

$\{tNo\}^+ = \{tNo, transmld, method, transTime, pld, name, birthday\}$

$\{transMid\}^+ = \{transMid, pld, name, birthday\}$

☞ 圖8-7(b)

$\{pNo\}^+ = \{pNo, pName, unitPrice, catalog\}$

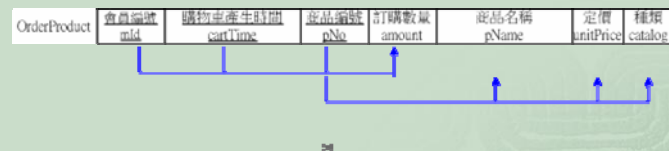
$\{mld, cartTime, pNo\}^+ = \{mld, cartTime, pNo, amount, pName, unitPrice, catalog\}$

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-12

## 練習8-2

- 由圖8-7(b)的函數相依，計算{mld, pNo}<sup>+</sup>



- Ans:

{pNo}<sup>+</sup> = {pNo, pName, unitPrice, catalog}

{mld, pNo}<sup>+</sup> = {mld, pNo, pName, unitPrice, catalog}



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-13

## 正規化

- 定義：將關聯網目轉化成正規式的過程
- 基本正規式
  - 第一正規式
  - 第二正規式
  - 第三正規式
- 高等正規式
  - BCNF
  - 第四正規式
  - 第五正規式



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-14



## 第一正規式

- R滿足第一正規式(1NF)如果
  - ☞ R的每個屬性都是簡單且單值
- 每個合法的關聯網目都滿足第一正規式
- 如何分解多值屬性
  - ☞ 處理方式一：
    - 維持同樣的屬性，但關聯主鍵要加上該多值屬性。
  - ☞ 處理方式二：
    - 產生另一個關聯，此關聯包括原主鍵和該多值屬性

©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-15

## 多值屬性處理方式一

Transaction_Products	交易編號 tNo	會員編號 transMid	交易方式 method	交易時間 transTime	商品 products
	91100	a0911234	cart	2005-02-02:18:30:00	{b30999}
	92666	c0927777	cart	2005-10-10:22:10:30	{d11222,d20777,v00111}
	92333	c0927777	email	2005-10-15:09:00:00	{b51111}
	91888	a0910001	fax	2005-09-10:10:10:00	{b40555,d03333}
	90111	b0905555	cart	2005-05-05:12:30:30	{v01888}
	92555	b0922468	cart	2005-11-11:09:10:00	{b10234,b40555}

Transaction_Product	交易編號 tNo	會員編號 transMid	交易方式 method	交易時間 transTime	商品 product
	91100	a0911234	cart	2005-02-02:18:30:00	b30999
	92666	c0927777	cart	2005-10-10:22:10:30	d11222
	92666	c0927777	cart	2005-10-10:22:10:30	d20777
	92666	c0927777	cart	2005-10-10:22:10:30	v00111
	92333	c0927777	email	2005-10-15:09:00:00	b51111
	91888	a0910001	fax	2005-09-10:10:10:00	b40555
	91888	a0910001	fax	2005-09-10:10:10:00	d03333
	90111	b0905555	cart	2005-05-05:12:30:30	v10888
	92555	b0922468	cart	2005-11-11:09:10:00	b10234
	92555	b0922468	cart	2005-11-11:09:10:00	b40555

©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版  
(b)

8-16



## 多值屬性處理方式二

商品編號 pNo	商品名稱 pName	定價 unitPrice	作者 authors		Product	
			作者名稱 name	職稱 title		
b30999	資料庫理論與實務	500	Huang	Prof.	Product	
d11222	任賢齊專輯三	300	William	Mr.		
b20666	OLAP進階	500	Sandra	Prof.		
b10234	管理資訊系統概論	600	Lin	Prof.		
b40555	系統分析理論與實務	550	Wu	Prof.		
d20777	蔡依林專輯二	350	Jolin	Ms.		
v01888	哈利波特：混血王子的背叛	450	J.K.	Mrs.		
d03333	5566專輯	450	Jackey David Tom	Mr. Mr. Mr.		
b51111	電子商務理論與實務	700	Lai Huang Lin	Dr. Prof. Prof.		
v00111	英雄	400	NULL	NULL		
商品編號 pNo	商品名稱 pName	定價 unitPrice	作者 authors		Product	
作者名稱 name	職稱 title					
b30999	資料庫理論與實務	500	Huang	Prof.	Product	
d11222	任賢齊專輯三	300	William	Mr.		
b20666	OLAP進階	500	Sandra	Prof.		
b10234	管理資訊系統概論	600	Lin	Prof.		
b40555	系統分析理論與實務	550	Wu	Prof.		
d20777	蔡依林專輯二	350	Jolin	Ms.		
v01888	哈利波特：混血王子的背叛	450	J.K.	Mrs.		
d03333	5566專輯	450	Jackey David Tom	Mr. Mr. Mr.		
b51111	電子商務理論與實務	700	Lai Huang Lin	Dr. Prof. Prof.		
b51111	電子商務理論與實務	700	Lai	Dr.		8-17
b51111	英雄	400	Huang	Prof.		
b51111	英雄	400	Lin	Prof.		

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-17

## 練習8-3

- 考慮圖8-8(a)的 Transaction\_Product，請用第二種方式將其變成1NF
- Ans:

Transaction_Product					tNo	product
Transaction	tNo	transMid	method	transTime		
	91100	a0911234	cart	2005-02-02:18:30:00	91100	b30999
	92666	c0927777	cart	2005-10-10:22:10:30	92666	d11222
	92333	c0927777	email	2005-10-15:09:00:00	92666	d20777
	91888	a0910001	fax	2005-09-10:10:10:00	92666	v00111
	90111	b0905555	cart	2005-05-05:12:30:30	92333	b51111
	92555	b0922468	cart	2005-11-11:09:10:00	91888	b40555
					91888	d03333
					90111	v10888
					92555	b10234
					92555	b40555

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-18

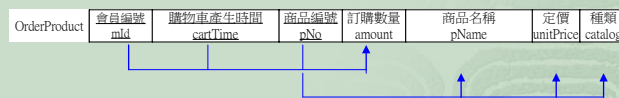
## 第二正規式

- 第二正規式（簡稱2NF）是根據完全函數相依的概念

☞ 一個函數相依 $X \rightarrow Y$ ，如果我們可以從 $X$ 裡找出部分元素 $X'$ ，使得 $X' \rightarrow Y$ 仍然成立，則稱 $X \rightarrow Y$ 為一個部分函數相依

☞ 否則稱 $X \rightarrow Y$ 為完全函數相依

☞ 下圖OrderProduct關聯裡



☞

(b)

- $\{mId, cartTime, pNo\} \rightarrow \{pName\}$ 是一個部分函數相依

☞ 因為 $\{pNo\} \rightarrow \{pName\}$

- $\{mId, cartTime, pNo\} \rightarrow \{amount\}$ 是一個完全函數相依



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-19

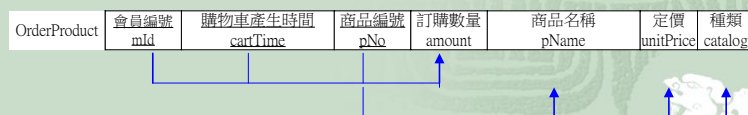
## 第二正規式（Cont.）

- 一個關聯網目 $R$ 滿足第二正規式(2NF)如果

☞ 對於 $R$ 的每一個關聯鍵 $K$ ，所有非 $K$ 的屬性都完全函數相依於 $K$

- 下圖的OrderProduct關聯網目不滿足2NF，因為 $pName$ 部分函數相依於主鍵

☞ Because  $\{pNo\} \rightarrow \{pName\}$



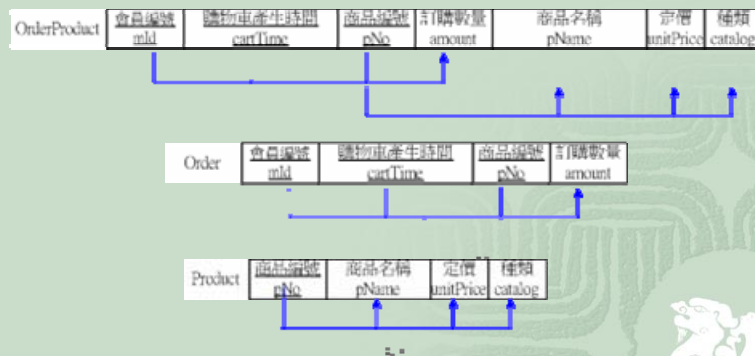
(b)

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-20

## 第二正規式 (Cont.)

- 可以分解如下，以滿足2NF

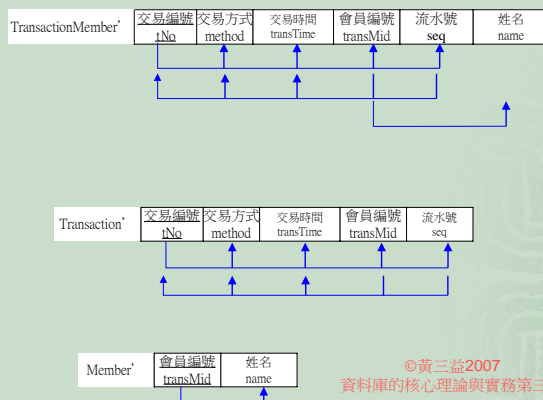


©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-21

## 第二正規式 (Cont.)

- 假設圖8-10(b)的TransactionMember' 關聯有一個次要鍵 (transMid, seq)
  - {name}部分函數相依於{transMid, seq}，因此不滿足2NF
  - 可分解如下，以滿足2NF



©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-22

## 練習8-4

- 考慮圖8-8(b)的Transaction\_Product關聯網目，請問其是否滿足2NF？

- Ans

因為 $\{tNo, product\} \rightarrow \{transMid, method, transTime\}$ ,

且 $\{tNo\} \rightarrow \{transMid, method, transTime\}$

所以， $\{transMid, method, transTime\}$ 為部份函數相依於 $\{tNo, product\}$ ，並不符合第二正規化

©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

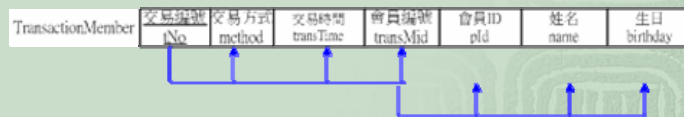
8-23

## 第三正規式

- 第三正規式（簡稱3NF）是根據遞移函數相依的概念

☞ 對於一個函數相依 $X \rightarrow Y$ ，如果存在著另外兩個函數相依： $X \rightarrow Z$ 和 $Z \rightarrow Y$ ，且 $Z$ 不為超級鍵，則稱 $X \rightarrow Y$ 為遞移函數相依

☞ 下圖TransactionMember關聯



- $\{tNo\} \rightarrow \{name\}$ 是一個遞移函數相依

☞ 因為 $\{tNo\} \rightarrow \{transMid\}$ 且 $\{transMid\} \rightarrow \{name\}$

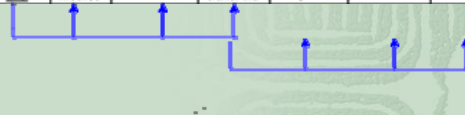
©黃三益2007  
資料庫的心理理論與實務第三版

8-24

## 第三正規式 (Cont.)

- 一個關聯網目R滿足3NF，如果
  - ☞ R滿足2NF。
  - ☞ 對於每一個關聯鍵K，R的每一個非鍵屬性都不可遞移函數相依於K
  - ☞ TransactionMember不滿足3NF
    - $\{tNo\} \rightarrow \{name\}$ 是一個遞移函數相依，而tNo為主鍵

TransactionMember	交易編號 tNo	交易方式 method	交易時間 transTime	會員編號 transMid	會員ID pid	姓名 name	生日 birthday
-------------------	-------------	----------------	-------------------	------------------	-------------	------------	----------------



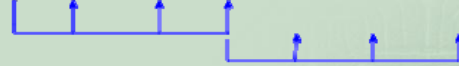
©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-25

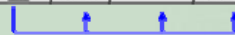
## 第三正規式 (Cont.)

- 可分解如下：

TransactionMember	交易編號 tNo	交易方式 method	交易時間 transTime	會員編號 transMid	會員ID pid	姓名 name	生日 birthday
-------------------	-------------	----------------	-------------------	------------------	-------------	------------	----------------



Transaction	交易編號 tNo	交易方式 method	交易時間 transTime	會員編號 transMid
-------------	-------------	----------------	-------------------	------------------



Member	會員編號 transMid	會員ID pid	姓名 name	生日 birthday
--------	------------------	-------------	------------	----------------



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-26

## 練習 8-5

- 考慮下圖Member關聯的函數相依，有人說此關聯不滿足3NF，因為 $\{mld\} \rightarrow \{name\}$ 是遞移函數相依，可以由 $\{mld\} \rightarrow \{pld\}$ 和 $\{pld\} \rightarrow \{name\}$ 推導而得。你認為呢？



- Ans:

如上圖函數相依所示，雖然 $\{mld\} \rightarrow \{pld\}$ 且 $\{pld\} \rightarrow \{name\}$ ，但是考慮遞移函數相依的定義：若存在 $X \rightarrow Z$ 和 $Z \rightarrow Y$ ，且 $Z$ 不為超級鍵，則稱 $X \rightarrow Y$ 為遞移函數相依。因為 $\{pld\}$ 是屬於Member的身分證字號，已是唯一的資料，也就是超級鍵。所以 $\{mld\} \rightarrow \{name\}$ 並不是遞移函數相依。因此Member關聯滿足3NF



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-27

## Boyce-Codd正規式

- 一個關聯網目R滿足BCNF，如果
  - 對於R的每一個函數相依 $A \rightarrow B$ ，A都是超級鍵
- 滿足BCNF的關聯網目必然也滿足2NF和3NF
  - 若R不滿足2NF，則對於一個關聯鍵X來說，存在著部分函數相依 $X \rightarrow Y$ ，也就是 $X' \rightarrow Y$ ， $X' \subset X$ 。所以Y可由非超級鍵 $X'$ 所決定
  - 若R不滿足3NF，則存在著非鍵屬性Y是遞移函數相依於關聯鍵X。也就是有 $X \rightarrow Z$ 和 $Z \rightarrow Y$ ，且Z不是超級鍵。所以Y可由非超級鍵 $X'$ 所決定



©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-28

## Boyce-Codd正規式 (Cont.)

- 有些關聯網目滿足3NF但卻不滿足BCNF

Transaction

交易編號	產品編號	數量	單價	報價單編號
tNo	pNo	amount	unitPrice	invNo
c01	bk001	3	500	A
c01	bk200	2	400	D
c03	cd100	5	350	C
c03	vcd888	3	450	C
f04	bk001	1	250	B

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-29

## Boyce-Codd正規式 (Cont.)

Transaction

交易編號	產品編號	數量	單價	報價單編號
tNo	pNo	amount	unitPrice	invNo
c01	bk001	3	500	A
c01	bk200	2	400	D
c03	cd100	5	350	C
c03	vcd888	3	450	C
f04	bk001	1	250	B

Transaction2

報價單編號	交易編號
invNo	tNo
A	c01
D	c01
C	c03
B	f04

Transaction1

產品編號	報價單編號	數量	單價
pNo	invNo	amount	unitPrice
bk001	A	3	500
bk200	D	2	400
cd100	C	5	350
vcd888	C	3	450
bk001	B	1	250

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-30



## Boyce-Codd正規式 (Cont.)

- 上頁Transaction關聯滿足3NF（但不滿足BCNF）
- 上頁Transaction1和Transaction2滿足BCNF
- 何者較好？
  - ☞ 考慮所有函數相依
  - 1.  $(tNo, pNo) \rightarrow amount$
  - 2.  $(tNo, pNo) \rightarrow salePrice$
  - 3.  $(tNo, pNo) \rightarrow invNo$
  - 4.  $invNo \rightarrow tNo$
  - 5.  $(invNo, pNo) \rightarrow amount$
  - 6.  $(invNo, pNo) \rightarrow salePrice$

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-31



## Boyce-Codd正規式 (Cont.)

- 只有Transaction關聯時，設定主鍵可決定
  - ☞  $(tNo, pNo) \rightarrow amount$
  - ☞  $(tNo, pNo) \rightarrow salePrice$
  - ☞  $(tNo, pNo) \rightarrow invNo$
- 分解成Transaction1和Transaction2關聯時，設定主鍵可決定
  - ☞  $(invNo, pNo) \rightarrow amount$
  - ☞  $(invNo, pNo) \rightarrow salePrice$
  - ☞  $invNo \rightarrow tNo$
- 當分解成Transaction1和Transaction2關聯時，若仍想維持函數相依  
 $(tNo, pNo) \rightarrow amount$ ，則需做跨關聯的檢查
- **保留函數相依的分解**：關聯網目分解後各函數相依仍可藉由檢查單一關聯來確定
- BCNF常無法保留所有函數相依

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-32



## 練習 8-6

- 有人可能認為8-12(b)的關聯網目沒有比較省空間，請修改圖8-12範例關聯裡的記錄，使得空間的節省會較多

■ Ans:

3NF

交易編號 tNo	產品編號 pNo	數量 amount	單價 unitPrice	報價單編號 invNo
c01	bk001	3	500	A
c01	bk200	2	400	A
c01	cd100	5	350	A
c01	vcd888	3	450	A
c01	bk005	1	250	A

BCNF

報價單編號 invNo	產品編號 pNo	數量 amount	單價 unitPrice
A	bk001	3	500
A	bk200	2	400
A	cd100	5	350
A	vcd888	3	450
A	bk005	1	250

報價單編號 invNo	交易編號 tNo
A	c01

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-33

## 第四正規式

- 第四正規式（簡稱4NF）是源於多值相依的概念
  - ❏ 多值相依 $X \twoheadrightarrow Y$ ：給定一個X的屬性值，便有一組Y的屬性值
    - $pNo \twoheadrightarrow author$
    - $pNo \twoheadrightarrow transaction$

商品編號 pNo	創作者 author	交易 transaction
c01	ABC	50
c01	XYZ	42
c01	ABC	42
c01	XYZ	50
m05	DEF	51
m05	XYZ	33
m05	DEF	33
m05	XYZ	51

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-34

## 第四正規式 (Cont.)

ProductAuthor

商品編號 pNo	創作者 author
c01	ABC
c01	XYZ
m05	DEF
m05	XYZ

ProductTransaction

商品編號 pNo	交易 transactio <u>n</u>
c01	50
c01	42
m05	51
m05	33

- 在ProductAuthor關聯裡的多值相依pNo $\twoheadrightarrow$ author和ProductTransaction關聯裡的多值相依pNo $\twoheadrightarrow$ transaction稱為微不足道的多值相依
- 一個關聯網目R滿足4NF，如果
  - ☞ 每一個R的非微不足道的多值相依其左方都是超級鍵
- 滿足4NF也必定滿足BCNF

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-35

## 第五正規式

- 一個關聯網目R滿足5 NF：
  - ☞ R無法再被分解成數個關聯R1, R2, ..., Rk，使得R1\*R2\*...\*Rk=R，或
  - ☞ R可以被分解成數個關聯R1, R2, ..., Rk，使得R1\*R2\*...\*Rk=R，但是每一個Ri, 1≤i≤k，都是R的超級鍵。
- 5NF限制條件的發現和檢查不易，也因此在此實作上通常不予考慮

©黃三益2007  
資料庫的核心理論與實務第三版

8-36