

資料庫設計與正規化

陳奕兆(Leon Chen)
Leonchen2013@gmail.com

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- Relational DataBase Plan(關聯式資料庫規劃): 資料庫規劃設計初期通常會依設計經驗、方法與知識水準而有所差別，因此為能設計出符合需求的資料庫應分成數個階段分別進行
- 資料庫規劃設計通常可分為四個階段:
 1. 客戶需求分析
 2. 概念設計
 3. 邏輯分析
 4. 建立資料庫及資料表

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- 資料庫規劃設計通常可分為四個階段:

1. 客戶需求分析: 經由客戶訪談了解實際工作處理流程以及各部門的需要及處理方式，收集各類的表單、報表及檔案資料作為規劃的依據，最後確認資料庫設計所需要的功能

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- 資料庫規劃設計通常可分為四個階段:

- 2. 概念設計: 根據所蒐集的資料作分析及處理，產生符合使用者需求資料庫模型並去除過程中重複或不需要的物件，降低設計上的困擾

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- 資料庫規劃設計通常可分為四個階段:

3. 邏輯分析: 藉由概念設計結果資料產生資料表，為達成資料庫最佳化會透過正規化的方式完成資料表的設計

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- 資料庫規劃設計通常可分為四個階段:

4. 建立資料庫及資料表: 將邏輯設計所規劃分析的資料表建置於資料庫中，即完成建置工作

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

1. 資料項目的收集
2. 設計資料表欄位
3. 建立資料表關聯
4. 資料庫資料表的正規化分析

資料庫設計與正規化

Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

1. 資料項目的收集: 收集資料庫所需要的資料集並篩選移除不需要的資料項，符合完整且必要的資料條件後才能建立於資料庫中，收集資料項的方式可透過客戶訪談、公司表單、歷史紀錄資料與實際觀摩公司處理運作流程等方式來達成

訂購單				
日期	2025/8/31			
訂單編號	Ord202508310001			
訂購人	Louis Martin			
送貨地址	火星Mars			
項目序號	產品名稱	單價	數量	金額
1	保溫瓶	980	1	980
2	SQL Server設計	580	1	580
3	超辣鬼椒泡麵	80	5	400
			總金額	1960

資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

2. 設計資料表欄位: 根據收集完成的資料項做分類並說明資料項相關事項(例如:資料型別、資料限制等), 產生資料表及其資料欄位

訂單資料表

訂單編號

訂單日期

總金額

顧客編號

顧客資料表

顧客編號

顧客名稱

送貨地址

資料庫設計與正規化

Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

2. 設計資料表欄位: 根據收集完成的資料項做分類並說明資料項相關事項(例如:資料型別、資料限制等), 產生資料表及其資料欄位

欄位名稱	資料型別	說明
訂單編號	字串	唯一不可重複
訂單日期	日期	
總金額	整數	≥ 0
顧客編號	字串	

欄位名稱	資料型別	說明
顧客編號	字串	唯一不可重複
顧客名稱	字串	
送貨地址	字串	

資料庫設計與正規化

Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

3. 建立資料表關聯: 根據資料表中的欄位，在不同的資料表間建立關聯

- 資料表分割
- 資料表的Primary Key與Foreign Key
- 資料表關聯的種類

訂單編號	訂單日期	顧客名稱	訂購品項	分類	總金額
Ord202410150125	2024/10/15	Mary	吹風機	家電	1500
Ord202410150125	2024/10/15	Mary	無線耳機	家電	1800
Ord202411120011	2024/11/12	John	Minecraft	軟體	2500
Ord202501230007	2025/01/23	Judy	BIO洗碗精	清潔用品	1200
Ord202505180018	2025/05/18	Mary	Coke	飲料	600
Ord202506270036	2025/06/27	Judy	紅茶	飲料	1200

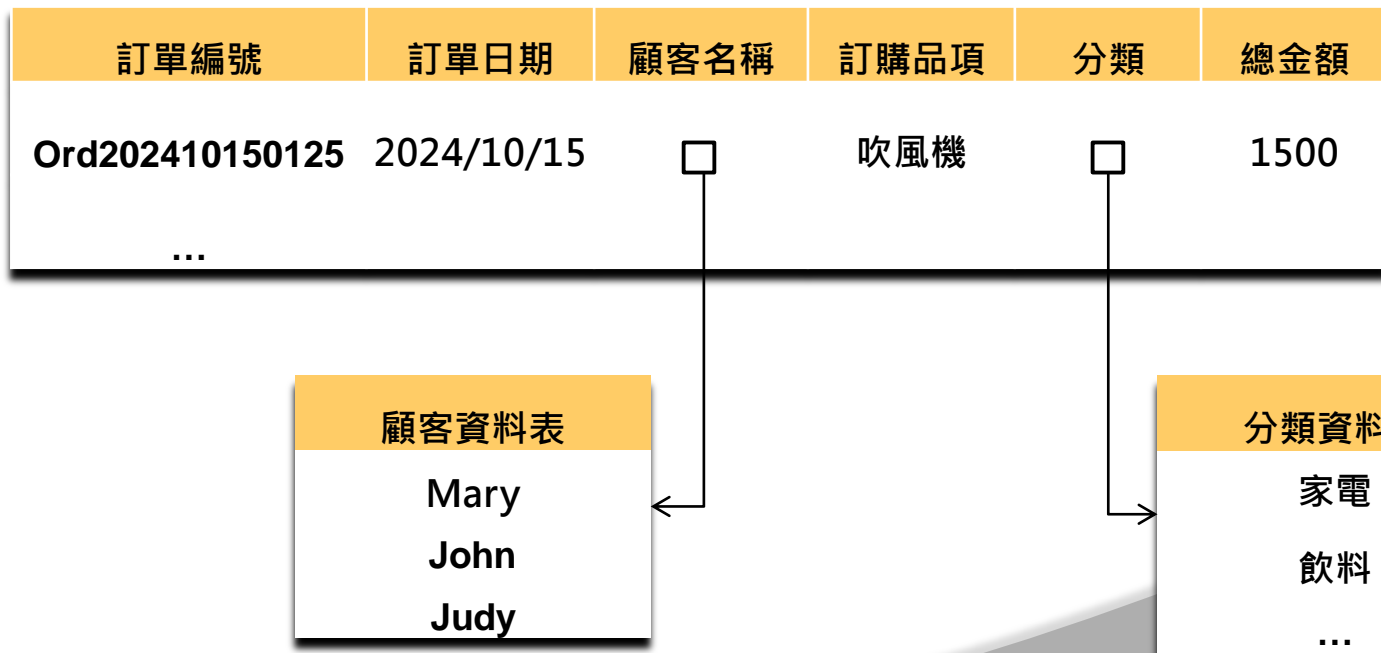
資料庫設計與正規化

Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

3. 建立資料表關聯: 根據資料表中的欄位，在不同的資料表間建立關聯

- 資料表分割: 透過資料表分割可以節省儲存空間、減少重複資料的輸入方便修改及減少輸入錯誤



資料庫設計與正規化

◎ Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

3. 建立資料表關聯: 根據資料表中的欄位，在不同的資料表間建立關聯

- 資料表的Primary Key與Foreign Key: 要建立資料的關聯必須透過鍵(Key) 來完成，可分為Primary Key與Foreign Key

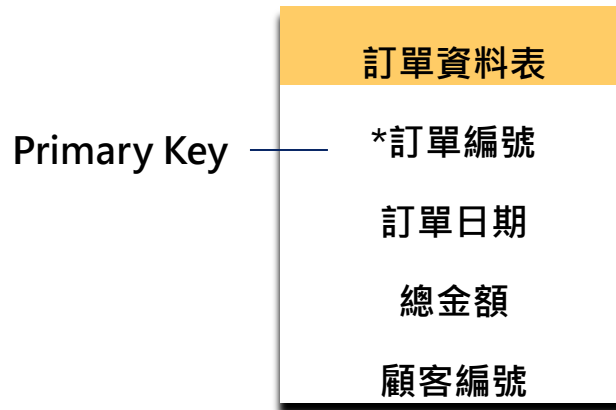
資料庫設計與正規化

◎ 3-1: Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

3. 建立資料表關聯: 根據資料表中的欄位，在不同的資料表間建立關聯

- 資料表的Primary Key(主鍵): 用來辨識欄位的紀錄資料，具有唯一不重複的特性



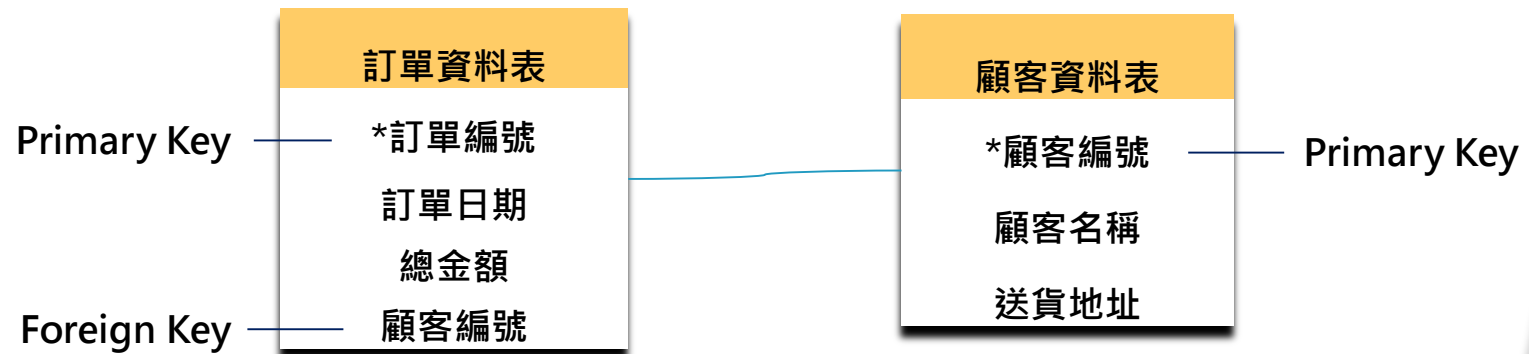
資料庫設計與正規化

Database Design Principles

- Table(資料表)的建置流程:

3. 建立資料表關聯: 根據資料表中的欄位，在不同的資料表間建立關聯

- 資料表的Foreign Key: 用來指向其它資料表中主鍵的欄位，其欄位值只能來自其他資料表的主鍵欄位，用來確保資料的參考完整性(與相關聯資料表間的資料一致)



注意: 資料表中關聯的Primary Key與Foreign Key的名稱不一定要相同，不過通常都會取相同名稱

資料庫設計與正規化

- ◎ Database Design Principles
 - Table(資料表)的建置流程:
 - 4. 資料庫資料表的正規化分析

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

資料庫的正規化(Normalization)分析: 要設計有效率的關聯式資料庫可透過正規化來修改資料表的結構提升資料庫效能，正規化的目的是讓資料庫中減少重複的資料達到快速搜尋資料的功能，由Dr E.F.Codd提出的正規化(Normalization)分析理論，正規化是以循序漸進方式進行，必須該階段建立完成才可進行下一階段

- 正規化步驟通常分為以下階段:

- a. 第一階正規化(1st Normal Form: 1NF)
- b. 第二階正規化(2nd Normal Form: 2NF)
- c. 第三階正規化(3rd Normal Form: 3NF)
- d. Boyce-Codd正規化(BCNF)
- e. 第四階正規化(4th Normal Form: 4NF)
- f. 第五階正規化(5th Normal Form: 5NF)

注意: 對一般資料庫設計而言，通常只會執行到BCNF階段，其他只有在某些特殊情況才會用到，本課程僅介紹至BCNF階段

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

a. 第一階正規化(1st Normal Form: 1NF)

第一階正規化規則:

1. 資料表中必須要有Primary key，其他欄位必須相依於其Primary key
2. 資料表中每個欄位必須指儲存單一值(例如: 住址欄位只能放一個住址)
3. 資料表中不可有多個相同意義的欄位(例如: 住址A、住址B等)

*員工編號	姓名	住址	電話
901001	Mary	USA	0800-123-456
920101	John	Japan	503-876-0096
950320	Judy	England	0024-123-2087

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

a. 第一階正規化(1st Normal Form: 1NF)

*訂單編號	顧客編號	顧客名稱	員工編號	業務名稱	產品編號	產品品項	數量
Ord2018120501	Cus102	Justin	Emp101	Jones	Item101	NB	1
					Item203	BasketBall	1
					Item415	Watch	2
Ord2020011001	Cus215	Martin	Emp102	Louis	Item225	SunGlass	2
Ord2022050201	Cus679	Sandy	Emp103	Michelle	Item836	Tesla	1

(不符合1NF資料表)

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

a. 第一階正規化(1st Normal Form: 1NF)

*訂單編號	顧客編號	顧客名稱	產品品項1	產品品項2	數量1	數量2
Ord2018120501	Cus102	Justin	NB	Watch	1	1
Ord2020011001	Cus215	Martin	SunGlass		2	
Ord2022050201	Cus679	Sandy	Tesla		1	

(不符合1NF資料表)

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

a. 第一階正規化(1st Normal Form: 1NF)

*訂單編號	*產品編號	顧客編號	顧客名稱	員工編號	業務名稱	產品品項	數量
Ord2018120501	Item101	Cus102	Justin	Emp101	Jones	NB	1
Ord2018120501	Item203	Cus102	Justin	Emp101	Jones	BasketBall	1
Ord2018120501	Item415	Cus102	Justin	Emp101	Jones	Watch	2
Ord2020011001	Item225	Cus215	Martin	Emp102	Louis	SunGlass	2
Ord2022050201	Item836	Cus679	Sandy	Emp103	Michelle	Tesla	1

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

b. 第二階正規化(2nd Normal Form: 2NF)

第二階正規化規則:

1. 符合第一階正規化規則
2. 各欄位與Primary Key間無部份相依關係，通常只發生在資料表中有多個Primary Key時，Primary Key只與部分欄位相依但其他欄位沒有相依

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

b. 第二階正規化(2nd Normal Form: 2NF)

僅訂單編號與顧客編號、顧客名稱相依

*訂單編號	*產品編號	顧客編號	顧客名稱	員工編號	業務名稱	產品品項	數量
Ord2018120501	Item101	Cus102	Justin	Emp101	Jones	NB	1
Ord2018120501	Item203	Cus102	Justin	Emp101	Jones	BasketBall	1
Ord2018120501	Item415	Cus102	Justin	Emp101	Jones	Watch	2
Ord2020011001	Item225	Cus215	Martin	Emp102	Louis	SunGlass	2
Ord2022050201	Item836	Cus679	Sandy	Emp103	Michelle	Tesla	1

僅產品編號與產品品項相依

- 問題:
1. 可能無法新增資料(例如: 新增產品品項時但尚未有顧客訂購)
 2. 資料更新無效率(變更顧客名稱Justin時需逐筆更新較無效率)
 3. 執行刪除時可能會刪除有用的資料(刪除Ord2022050201時Tesla僅在這筆訂單有資料會跟著被刪除)

資料庫設計與正規化

Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

b. 第二階正規化(2nd Normal Form: 2NF)

訂單明細資料表

*訂單編號	*產品編號	數量
Ord2018120501	Item101	1
Ord2018120501	Item203	1
Ord2018120501	Item415	2
Ord2020011001	Item225	2
Ord2022050201	Item836	1

產品資料表

*產品編號	產品品項
Item101	NB
Item203	BasketBall
Item415	Watch
Item225	SunGlass
Item836	Tesla

訂單資料表

*訂單編號	顧客編號	顧客名稱	員工編號	業務名稱
Ord2018120501	Cus102	Justin	Emp101	Jones
Ord2020011001	Cus215	Martin	Emp102	Louis
Ord2022050201	Cus679	Sandy	Emp103	Michelle

資料庫設計與正規化

Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

c. 第三階正規化(3rd Normal Form: 3NF)

第三階正規化規則:

1. 符合第二階正規化規則
2. 各欄位與Primary Key間無間接相依關係，間接相依指的是兩欄位間並非直接相依，而是藉由第三欄位才有相依關係

訂單資料表

*訂單編號	顧客編號	顧客名稱	員工編號	業務名稱
Ord2018120501	Cus102	Justin	Emp101	Jones
Ord2020011001	Cus215	Martin	Emp102	Louis
Ord2022050201	Cus679	Sandy	Emp103	Michelle

*訂單編號 顧客編號 顧客名稱 員工編號 業務名稱

↑ ↑ ↑ ↑
與Primary Key無關的相依 與Primary Key無關的相依

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

c. 第三階正規化(3rd Normal Form: 3NF)

員工資料表

員工編號	業務名稱
Emp101	Jones
Emp102	Louis
Emp103	Michelle

顧客資料表

*顧客編號	顧客名稱
Cus102	Justin
Cus215	Martin
Cus679	Sandy

訂單資料表

*訂單編號	顧客編號	員工編號
Ord2018120501	Cus102	Emp101
Ord2020011001	Cus215	Emp102
Ord2022050201	Cus679	Emp103

資料庫設計與正規化

◎ Normalization

- 正規化步驟通常分為以下階段:

d. Boyce-Codd正規化(BCNF):若資料表中Primary Key由多個欄位組成時，資料表符合以下規則及符合BCNF

BCNF正規化規則:

1. 符合第二階正規化規則
2. 各欄位與Primary Key間無間接相依關係
3. Primary Key的各欄位不可相依於其他非Primary Key的欄位

訂單明細資料表

*訂單編號	*產品編號	數量
Ord2018120501	Item101	1
Ord2018120501	Item203	1
Ord2018120501	Item415	2
Ord2020011001	Item225	2
Ord2022050201	Item836	1

(符合BCNF)

資料庫設計與正規化

THANK YOU

陳奕兆(Leon Chen)

E-mail: Leonchen2013@gmail.com