

資料庫系統

資料庫系統簡介

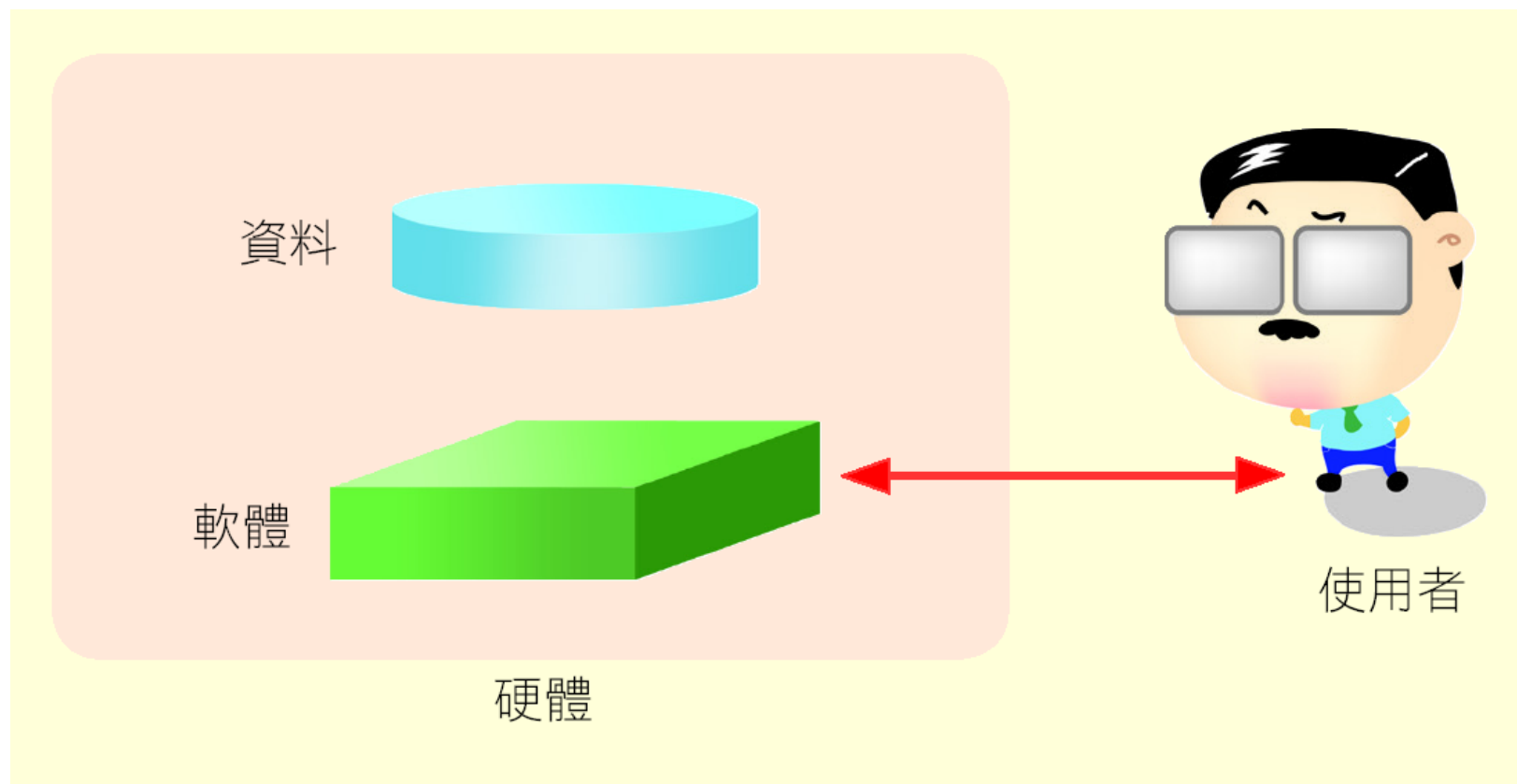
- 資料庫系統 (Database System) 是電腦化的資料儲存系統, 使用者透過各種應用程式來存取其中的資料。而我們常聽到的資料庫 (Database) 及資料庫管理系統 (DBMS, DataBase Management System) 其實只是資料庫系統的一部分。



資料庫系統簡介

- 資料庫系統的組成
- 為什麼要使用資料庫系統？

資料庫系統的組成



資料庫系統

圖15-1 資料庫系統包括資料、硬體、軟體、使用者四大部份

資料庫系統的組成

- 資料
- 硬體
- 硬體
- 使用者

資料庫系統的組成

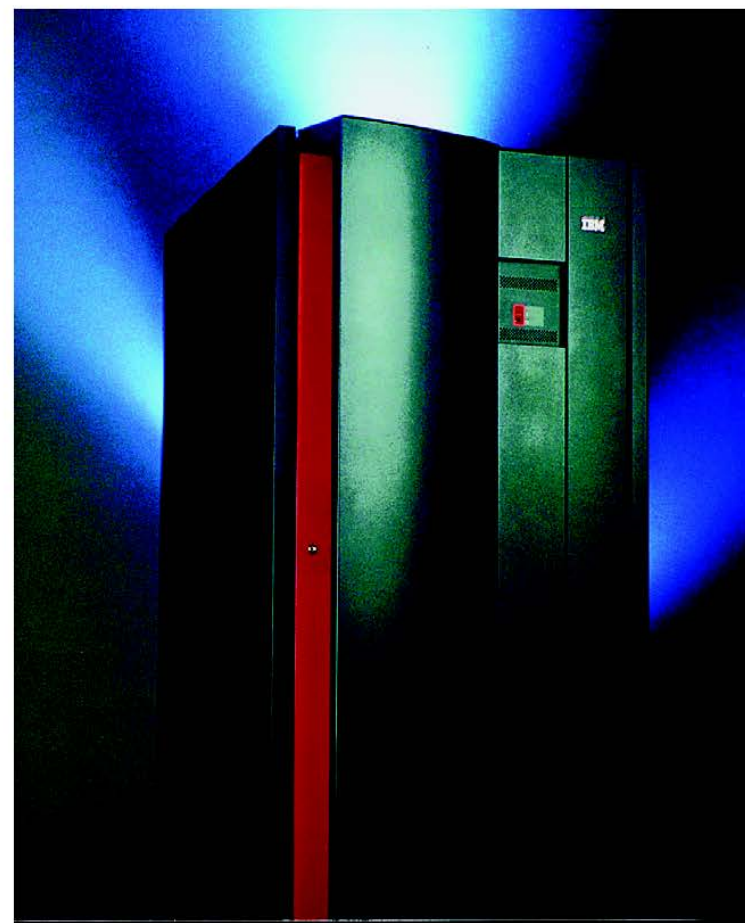


圖15-2 小至智慧手機, 大至大型電腦, 都可以看到資料庫系統的身影

資料庫系統的產品

產品名稱	廠商
DB2	IBM
Oracle	甲骨文公司
SQL Server	微軟
Access	微軟
MySQL	甲骨文公司

表 15-1 市場上的主流資料庫管理系統產品

資料庫系統的組成

ODBC	依循國際標準規格所衍生的一種資料庫存取介面，目前各主要資料庫管理系統及作業系統上都可見到不同的 ODBC 驅動程式。
ADO/ADO.NET	微軟公司主推的資料庫存取介面，主要搭配微軟公司的各項程式語言產品（例如 Visual Basic、C#、ASP 等等）。
JDBC	昇陽公司主提供 Java 程式語言使用的資料庫 API。

表 15-2 目前主要的資料庫 API

資料庫系統的組成

The screenshot displays the THSR website interface for ticket booking. The browser address bar shows the URL <https://irs.thsrc.com.tw/1M>. The page header includes the THSR logo and navigation links for general ticket booking, credit card discounts, and booking history. A progress bar indicates the current step is 1. 查詢車次 (Query Train). Below this, a promotional banner for Mother's Day (2014/5/9-5/12) is visible. The main booking section has two tabs: '一般網路訂票' (General Online Ticket Booking) and '信用卡合作優惠專區' (Credit Card Cooperation Discount Area). The '一般網路訂票' tab is active, showing a form with the following fields:

起訖站	起程站 請選擇... 到站 請選擇...
車廂種類	☒ 標準車廂 ☐ 商務車廂
訂位方式	☒ 依時間搜尋合適車次 ☐ 直接輸入車次號碼
時間	去程 2014/04/23 預約 請選擇... 出發 ☐ 訂購回程
票數	全票 1 孩童票(6-11歲) 0 愛心票 0 敬老票(65歲以上) 0
查詢早鳥優惠	☐ 僅顯示尚有早鳥優惠之車次

At the bottom, there is a security verification section with the text: 為了確保交易安全，請輸入右圖中之驗證碼：. To the right of this text is a CAPTCHA image showing the characters '3YI7' and a button labeled '重新產生' (Regenerate).

圖15-3 使用網路訂票/自動櫃員機(ATM)...等各種服務，也是使用資料庫的一種形式

為什麼要使用資料庫系統？

- 檔案系統的缺點
- 去除不必要的重複性資料
- 集中式管理、確保安全
- 提昇效率
- 簡化應用程式複雜度

檔案系統的缺點

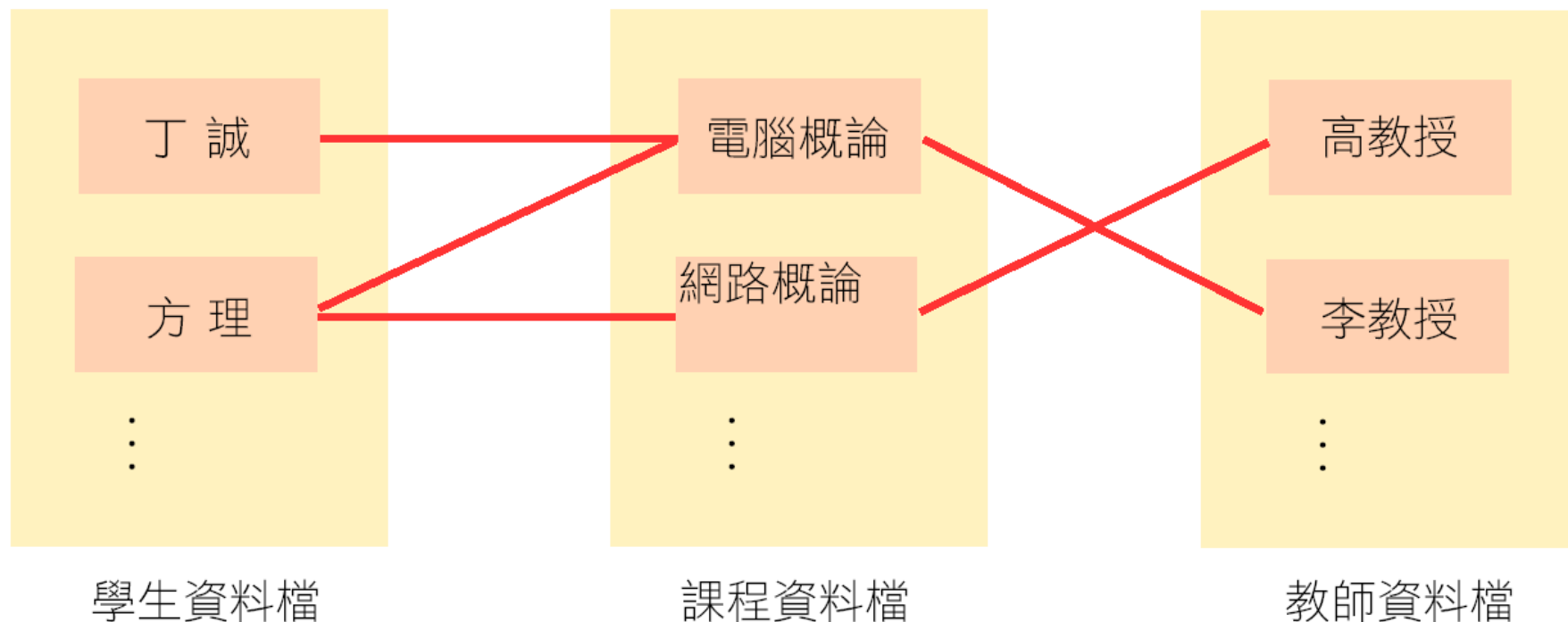


圖15-4 用檔案系統存放資料, 查詢時需開啟多個檔案來交叉對照

去除不必要的重複性資料

- 使用資料庫系統的主要目的之一，就是將資料經過整合後集中存放在同一個處所，以統一的資料來源將可避免如前述各單位檔案中都有許多重複資料的問題。

集中式管理、確保安全

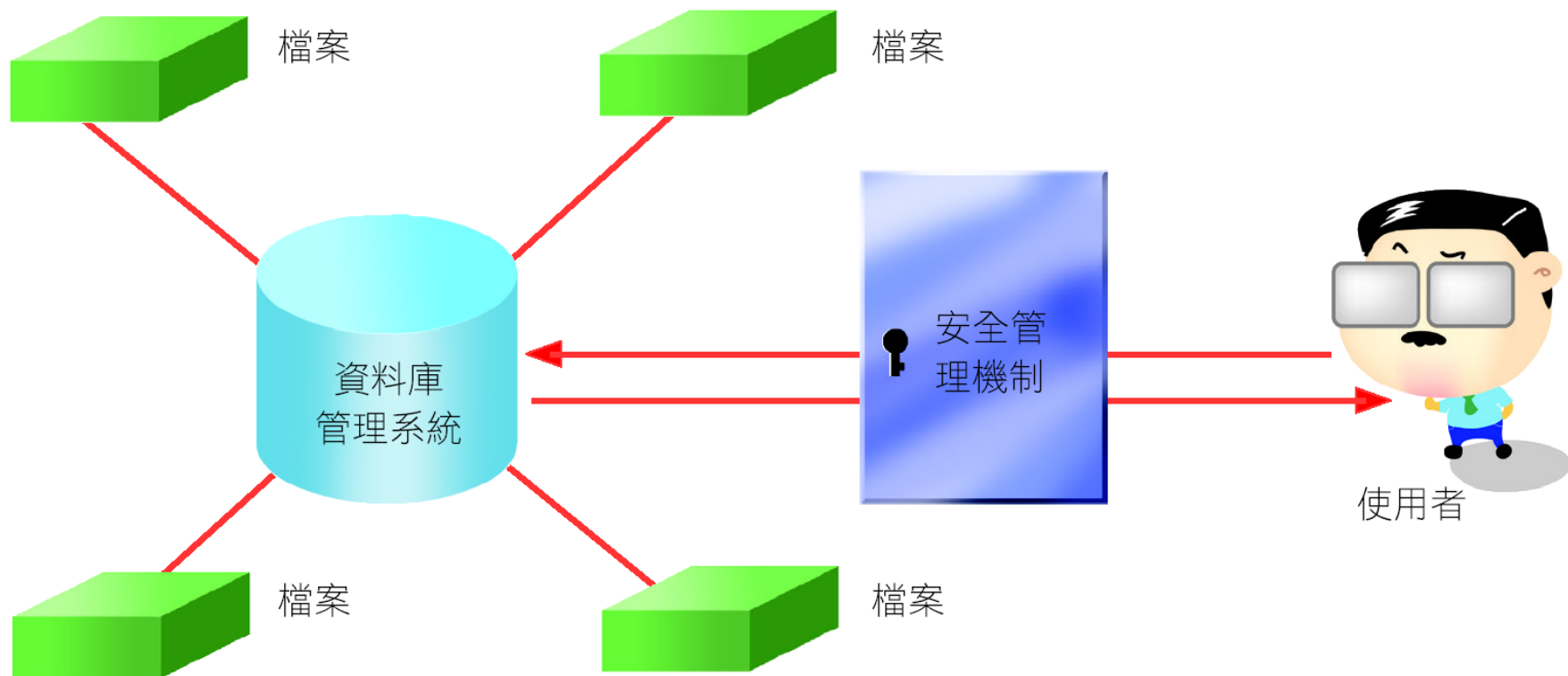


圖15-5 資料庫系統可將資料經過整合後集中存放, 方便管理與維護

提昇效率

- 由於資料都整合集中存放, 使用者就能很迅速地從單一來源取得所需的資料, 不需費心到處找出散落在各處的資料, 提昇工作效率, 大幅降低時間成本, 減少人力浪費。

簡化應用程式複雜度

- 當資料分散存在多個檔案時，開發相關的應用程式必須考慮多個檔案的內容、要透過網路連線到多個位置存取檔案、甚至要開啟多種不同格式的檔案，使開發應用程式的工作變得複雜。
- 但採用資料庫系統後，應用程式只需到資料庫管理系統以一致的方式即可存取資料，不必再自行讀寫資料實際存放的檔案(格式)，使資料庫程式更容易開發，程式也較不容易出錯。

資料模型

- 各種資料庫管理系統，依其儲存資料的架構來看，可分為幾種不同的資料模型(DataModel)，主要的資料模型有：階層式、網狀式、關聯式及物件導向式等4種。
- 而我們通常也用資料模型來指稱資料庫管理系統的類型，例如採用關聯式就稱為『關聯式資料庫』、『關聯式資料庫管理系統』。以下就針對這4種資料模型做簡單的介紹。

資料模型

- 階層式資料模型
- 網狀式資料模型
- 關聯式資料模型
- 物件導向資料模型

階層式資料模型



圖15-6 階層式資料庫模型

階層式資料模型



圖15-7 階層式資料庫模型中的一對多關係

階層式資料模型

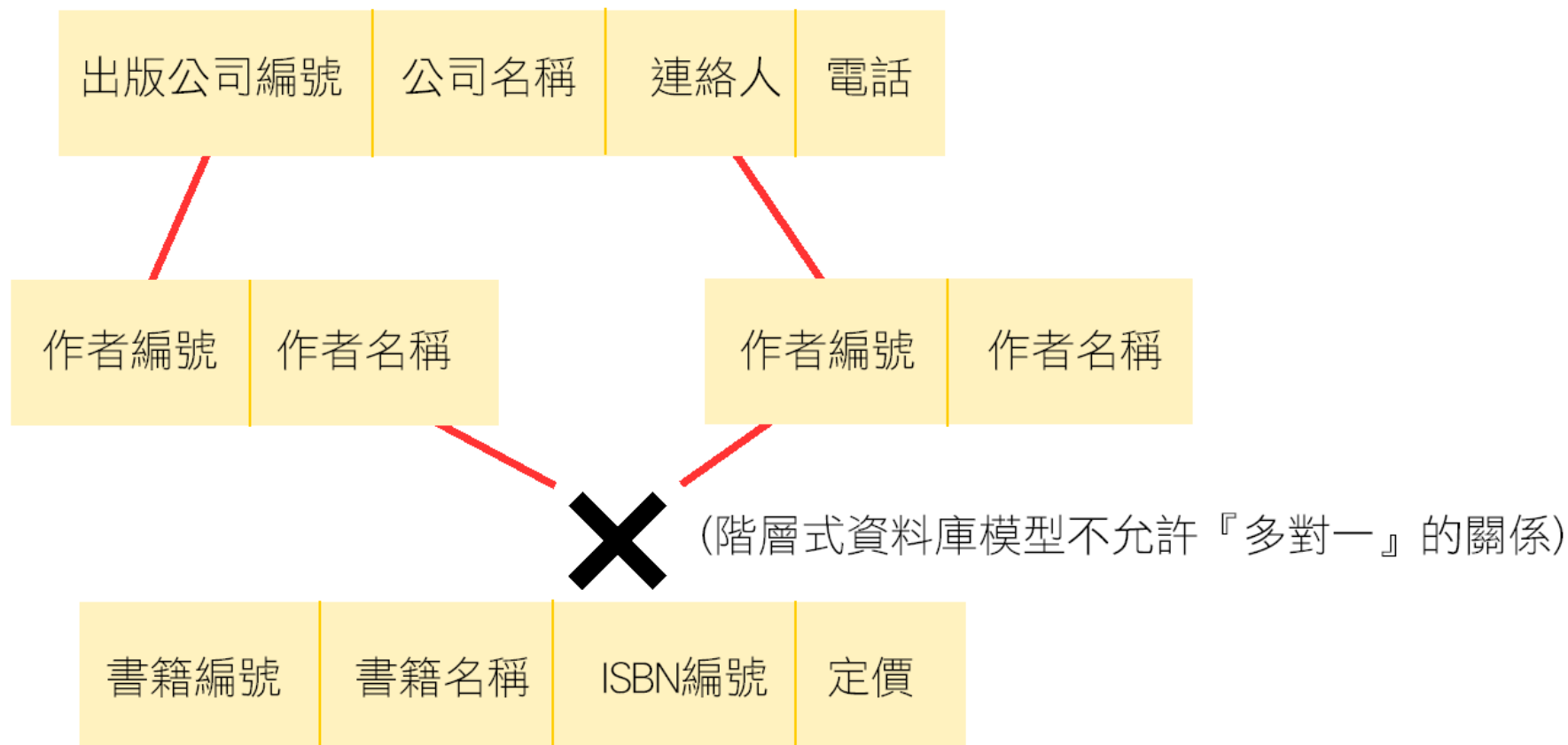


圖15-8 階層式資料庫模型不允許多個父節點對應到一個子節點

網狀式資料模型

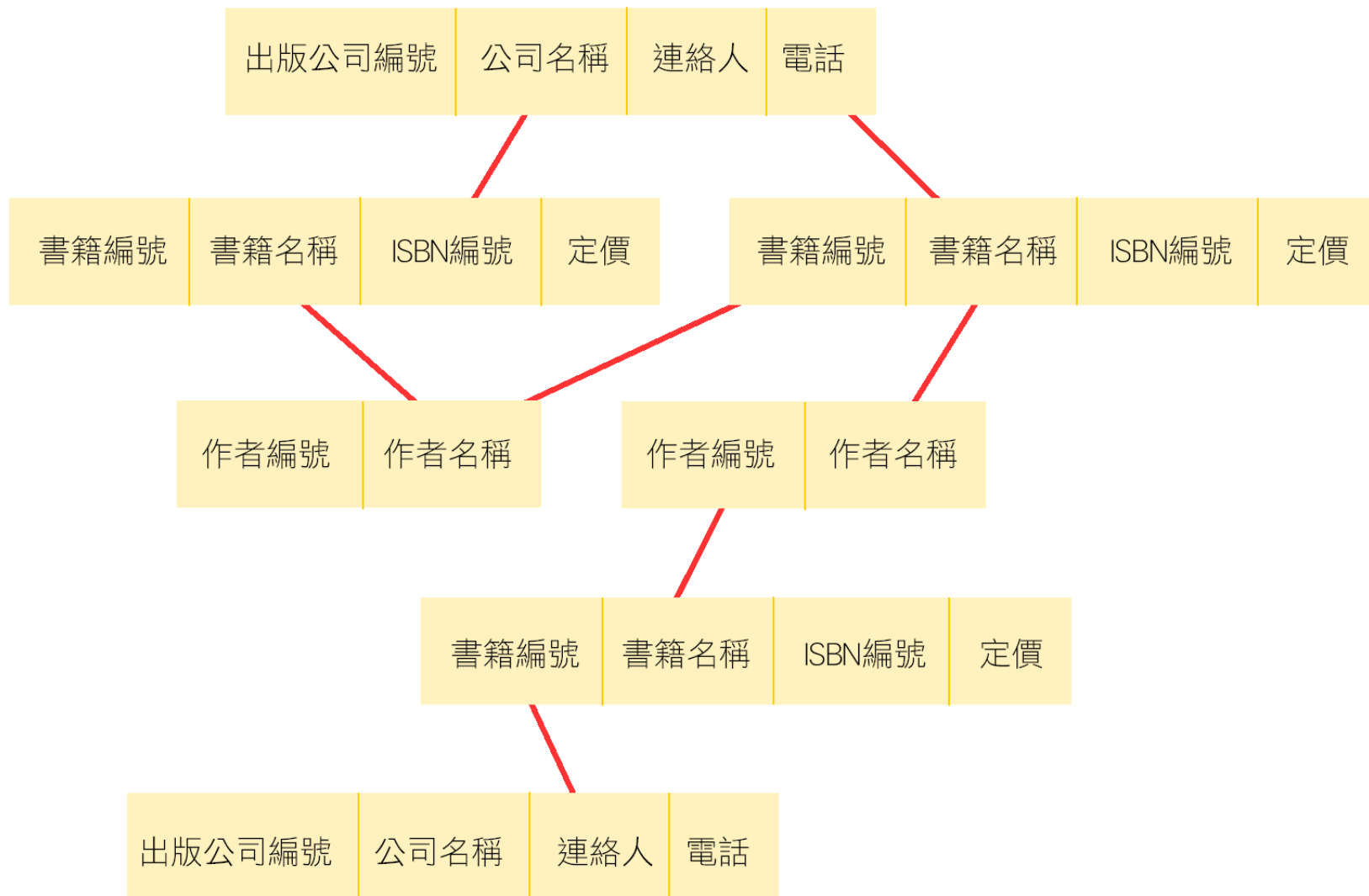


圖15-9 網狀式資料模型可建立多對一的關係

關聯式資料模型

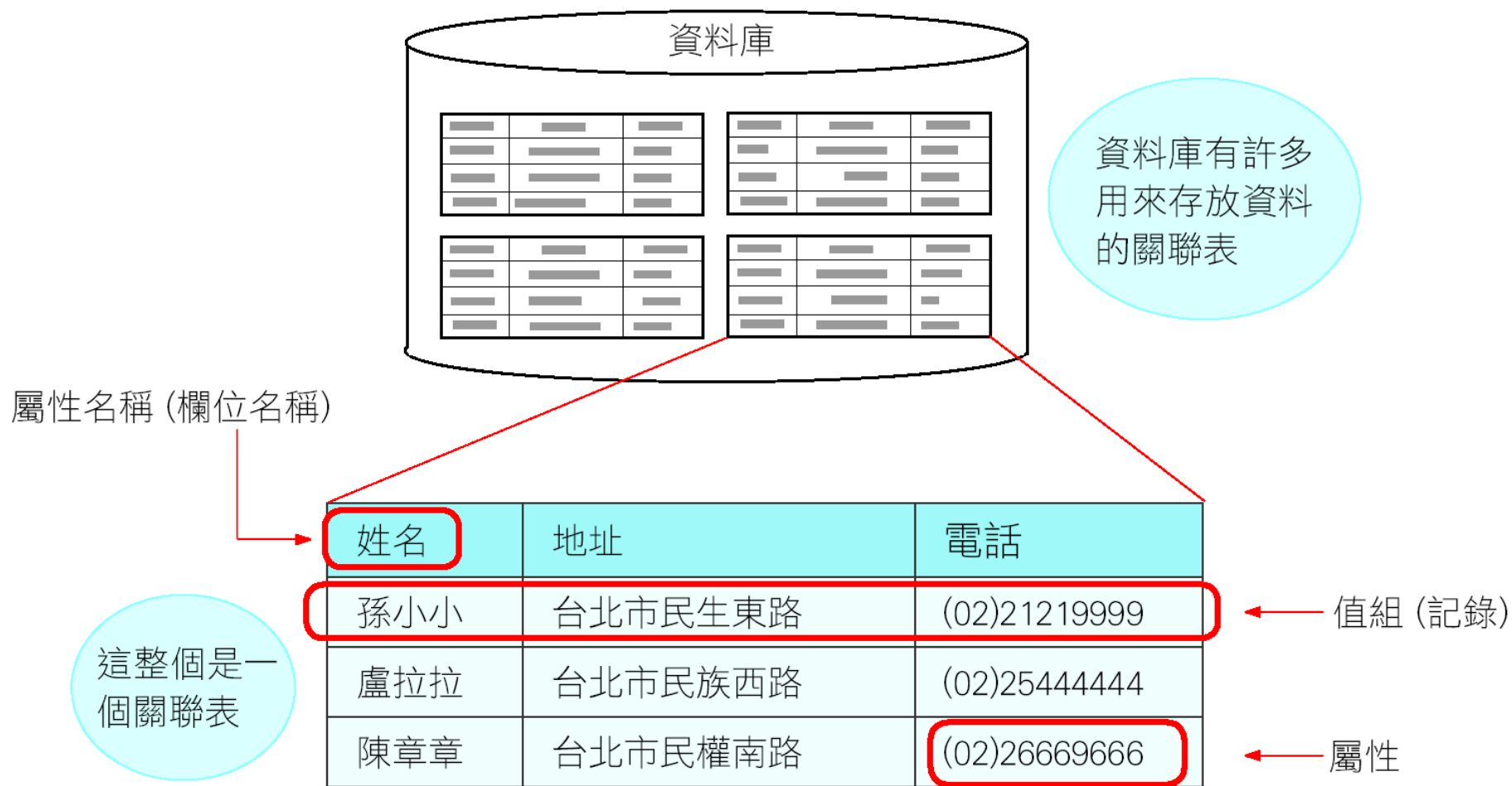


圖15-10 關聯式資料庫是以關聯表來存放資料

關聯式資料模型

訂單序號	日期	客戶編號	是否付款
1	2012/4/1	6	1
2	2012/4/1	3	1
3	2012/4/3	2	0

訂單資料表

客戶編號	客戶名稱	聯絡人	性別	地址
1	十全書店	陳圓圓	女	台北市
2	大發書店	陳季暄	女	台北市
3	好看書店	趙飛燕	女	台中市

客戶資料表

經由客戶編號欄的參考關係，可知道
訂單序號 2 的客戶為好看書店

圖15-11 不同關聯表間可透過參考的關係找出相關資料

物件導向資料模型



圖15-12 物件導向資料庫中的物件具有狀態與行為

物件導向資料模型

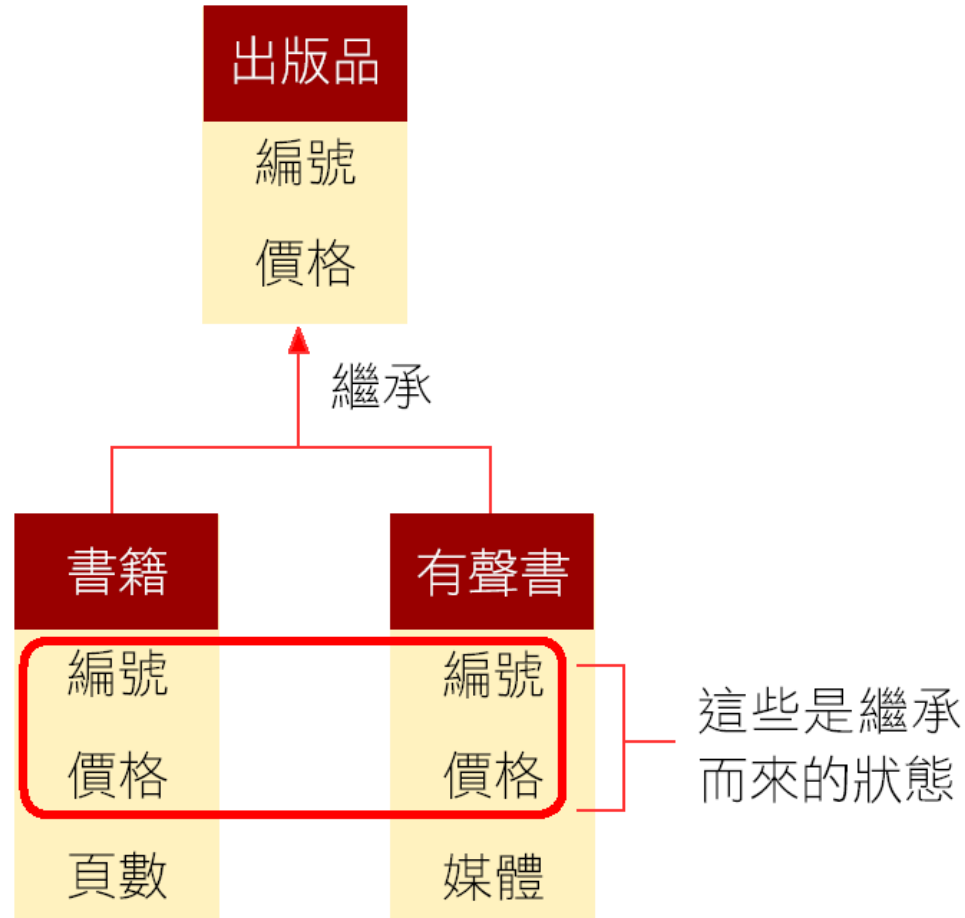


圖15-13 書籍類別可以是繼承『出版品』類別而來

資料庫系統的處理架構

- 15-3-1 單機架構
- 15-3-2 大型主機/ 終端機架構
- 15-3-3 主從式架構
- 15-3-4 多層式架構

單機架構

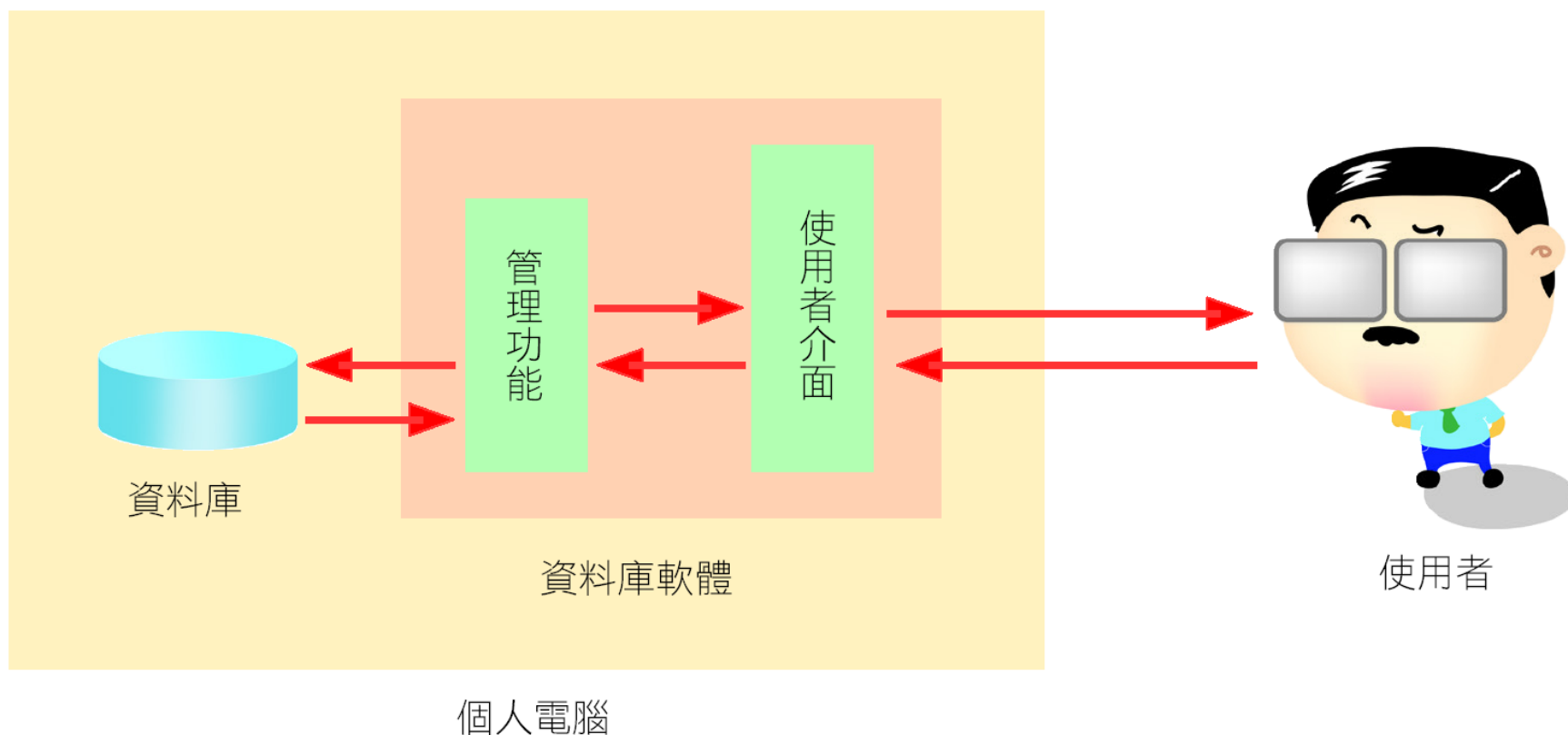


圖15-14 單機架構由一台電腦包辦所有事務

大型主機/終端機架構

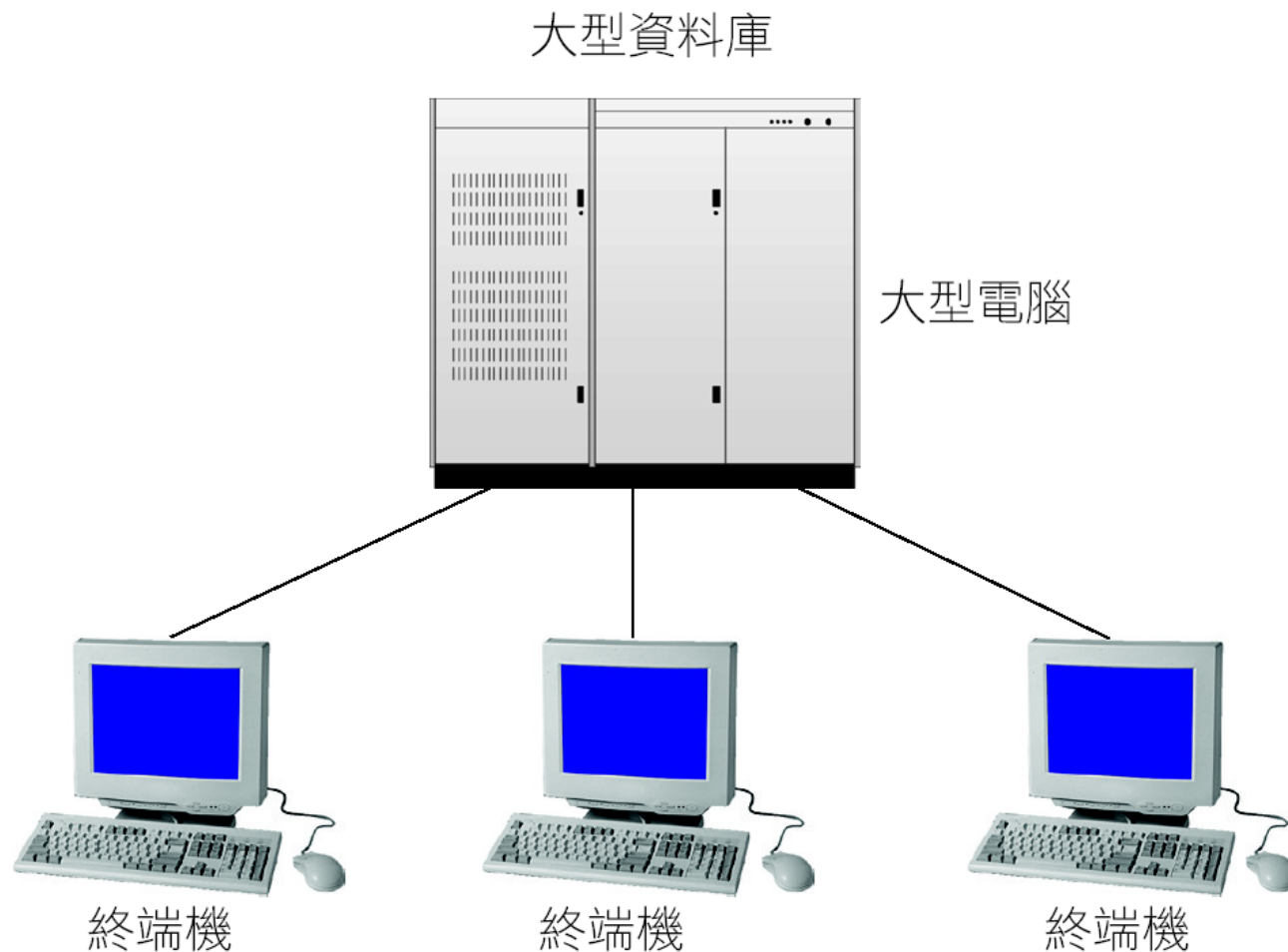


圖15-15 大型主機/終端機架構是以一台運算能力較強的電腦提供資料庫的各項服務

主從式架構

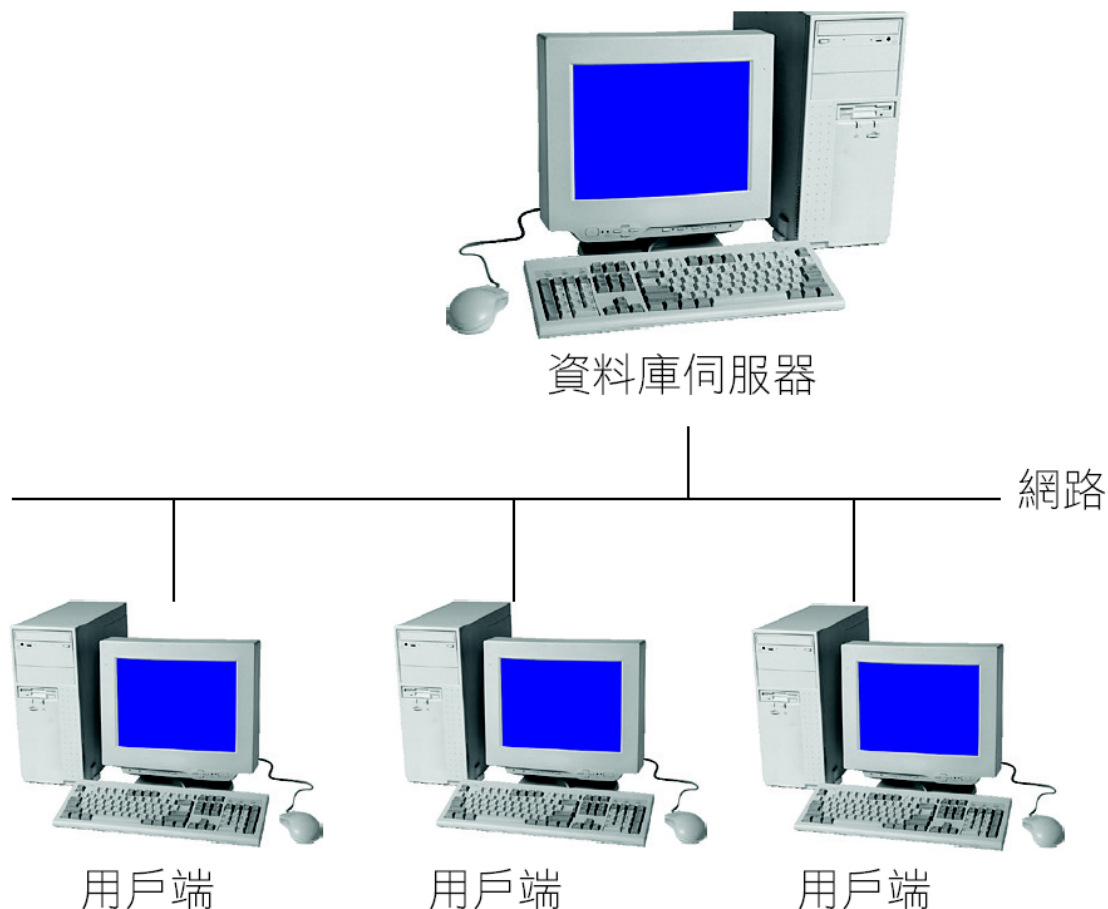


圖15-16 主從式架構中的用戶端
也能提供一些資料運算能力

主從式架構

■ 邏輯上的主從式架構

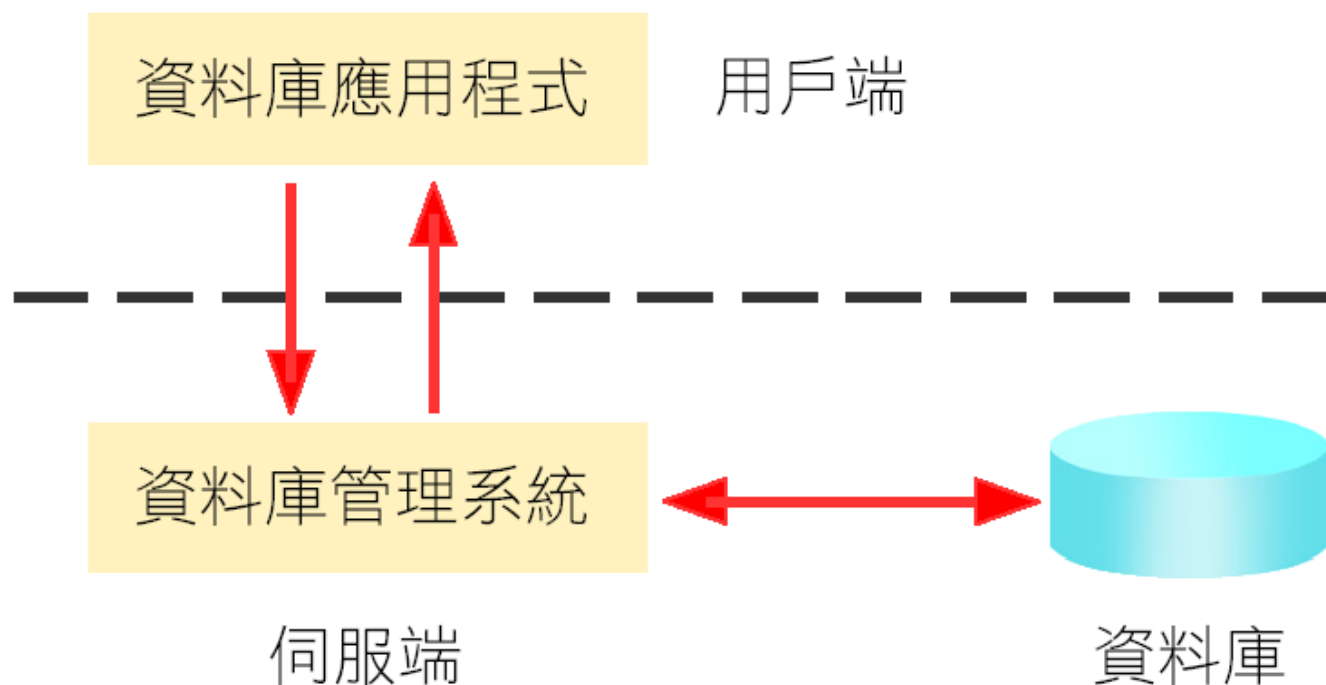


圖15-17 邏輯觀點的主從式架構

多層式架構

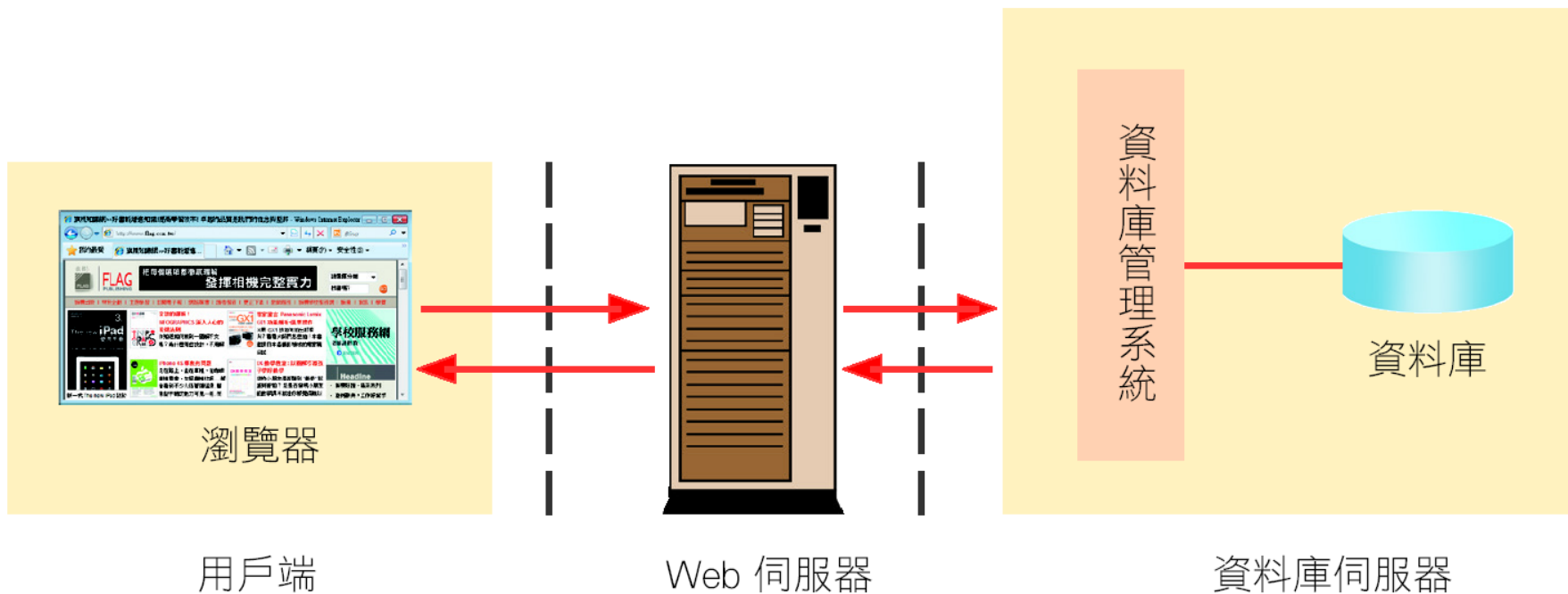


圖15-18 典型的三層式架構

多層式架構

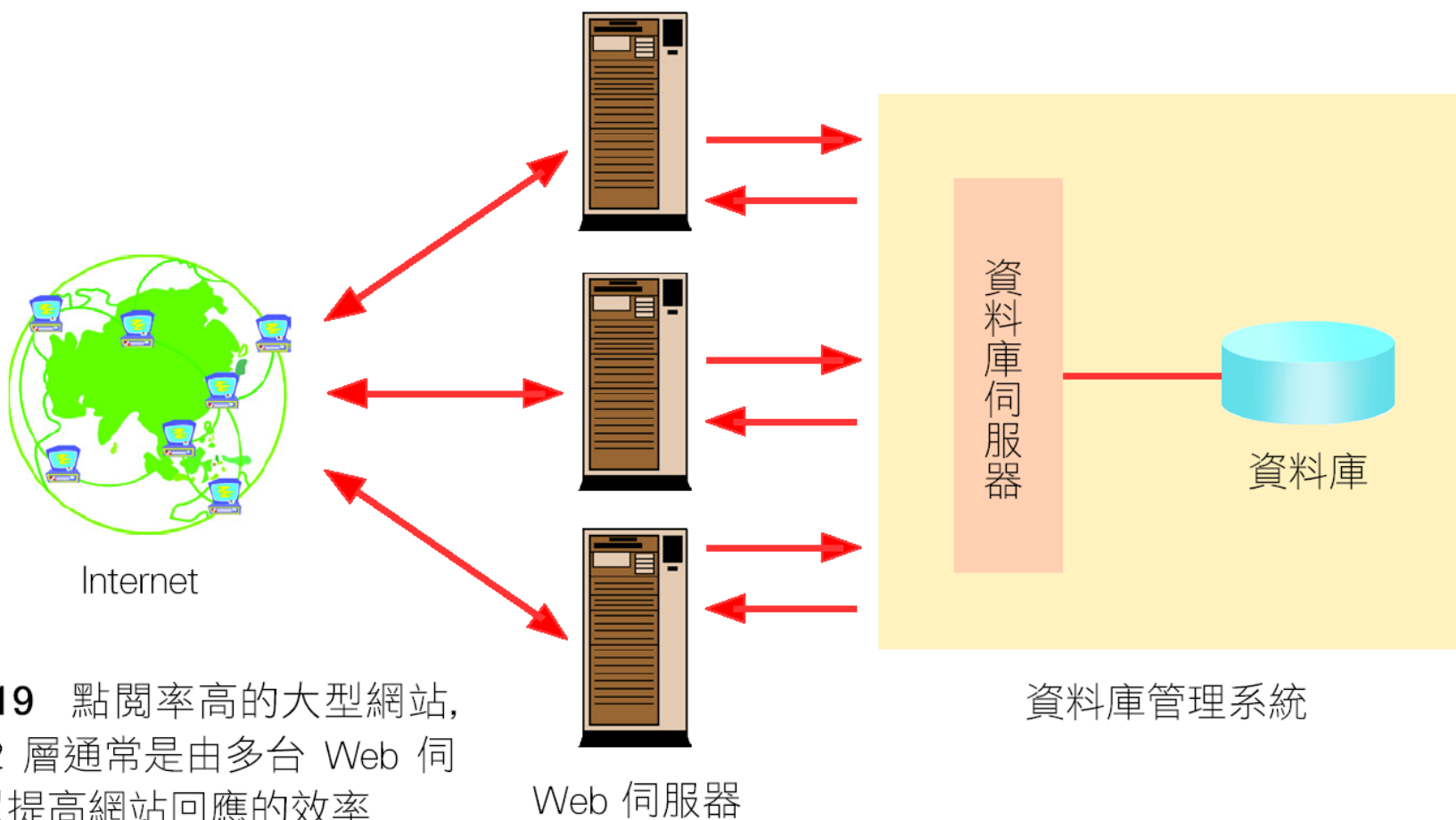


圖15-19 點閱率高的大型網站，在第 2 層通常是由多台 Web 伺服器以提高網站回應的效率

多層式架構

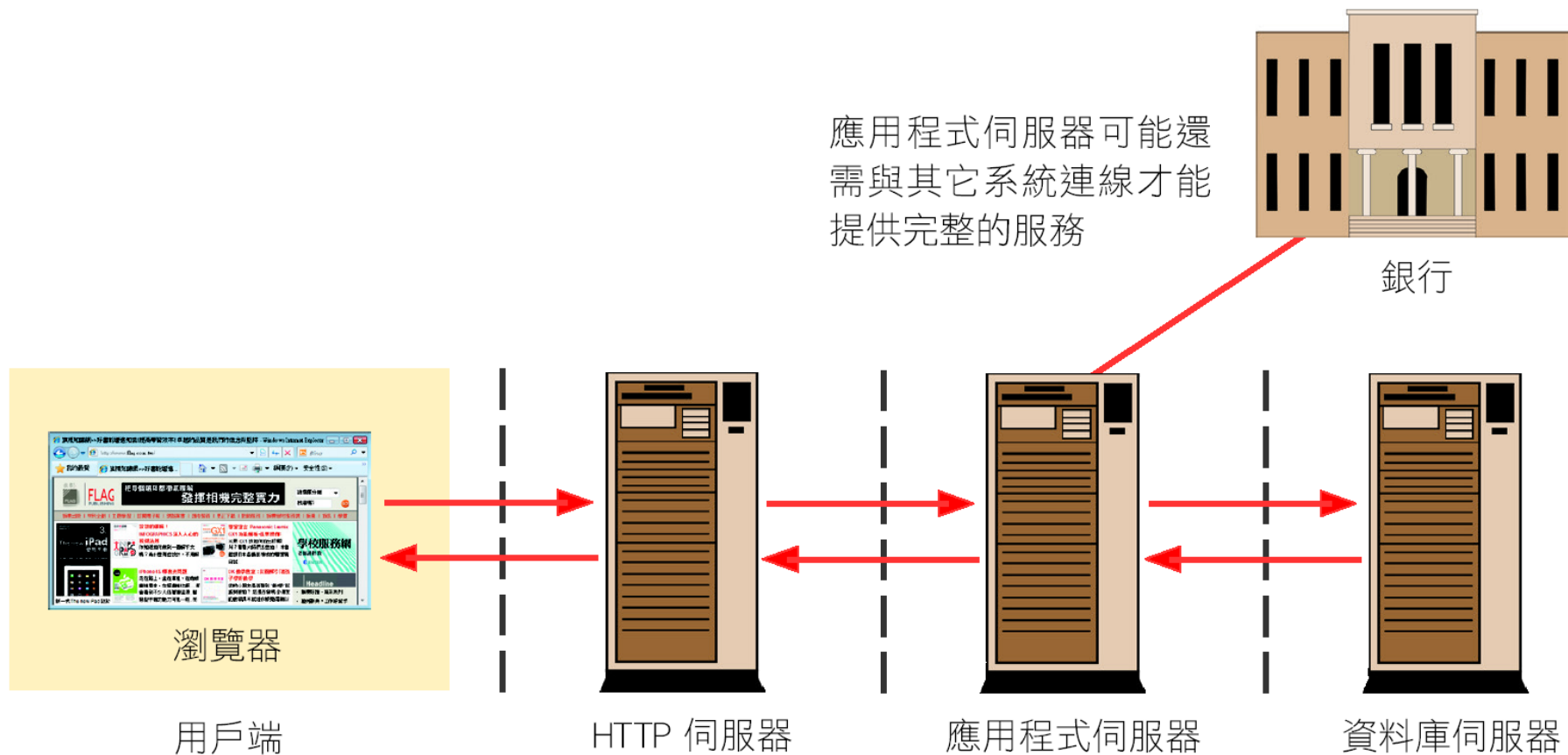


圖15-20 四層式架構示意圖

多層式架構

■ 邏輯架構與實體架構

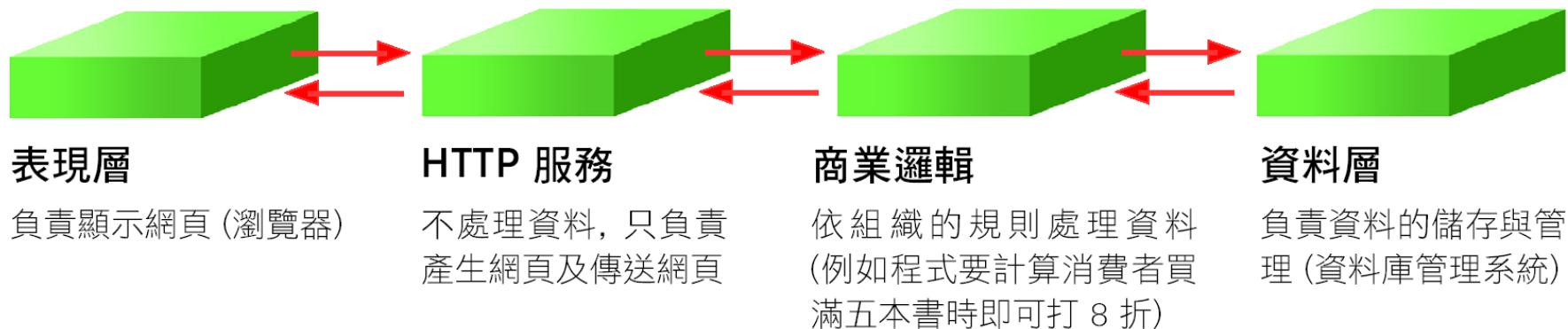


圖15-21 邏輯的多層式架構

動態網頁技術與資料庫應用

- 本文中提到, 在應用伺服器上需使用動態網頁來存取資料庫及呈現處理結果。此處所指的動態網頁並不是指網頁的內容會『動』這種視覺效果, 而是指網頁的內容, 是依瀏覽者的行為『動態產生』的。

動態網頁技術與資料庫應用

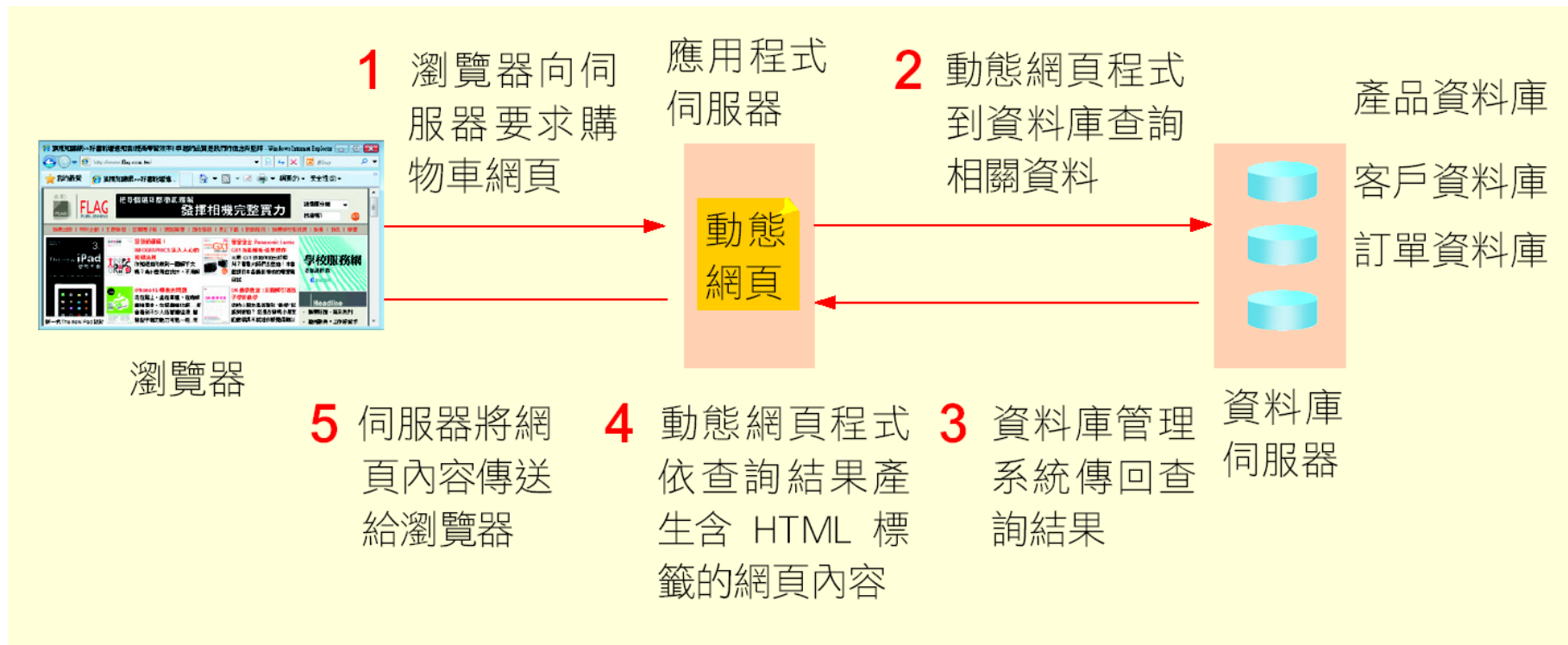


圖 15-22 使用動態網頁技術處理購物車的情形

資料庫管理系統的基本功能

敘述	用途
CREATE ALTER DROP	建立資料庫或資料庫物件 (例如資料表) 變更資料庫或資料庫物件 刪除資料庫或資料庫物件
範例	建立『學生』資料表, 其中有學號和姓名兩個欄位
	<pre>CREATE TABLE 學生 (學號 INT NOT NULL UNIQUE, 姓名 VARCHAR(20));</pre>

表 15-3 DDL 敘述的範例

資料庫管理系統的基本功能

敘述	用途
SELECT	由資料表中取出資料
INSERT	插入新的資料
UPDATE	更新既有的資料
DELETE	刪除資料
範例由	由『學生』資料表中取出學號為 123 的學生姓名
	SELECT 姓名 FROM 學生 WHERE 學號=123

表 15-4 DML 敘述的範例

資料庫管理系統的基本功能

敘述	用途
COMMIT	已完成的交易內容寫入資料庫
ROLLBACK	消目前的交易, 將資料庫內容回復到交易前的狀態
GRANT	與某項資料庫存取權限給使用者
REVOKE	消使用者的某項資料庫存取權限
範例	將『學生』資料表的查詢及更新權限授與 Albert 這個使用者帳號
	GRANT SELECT 、UPDATE ON 學生 TO Albert

表 15-5 DCL 敘述的範例

資料庫管理系統的基本功能

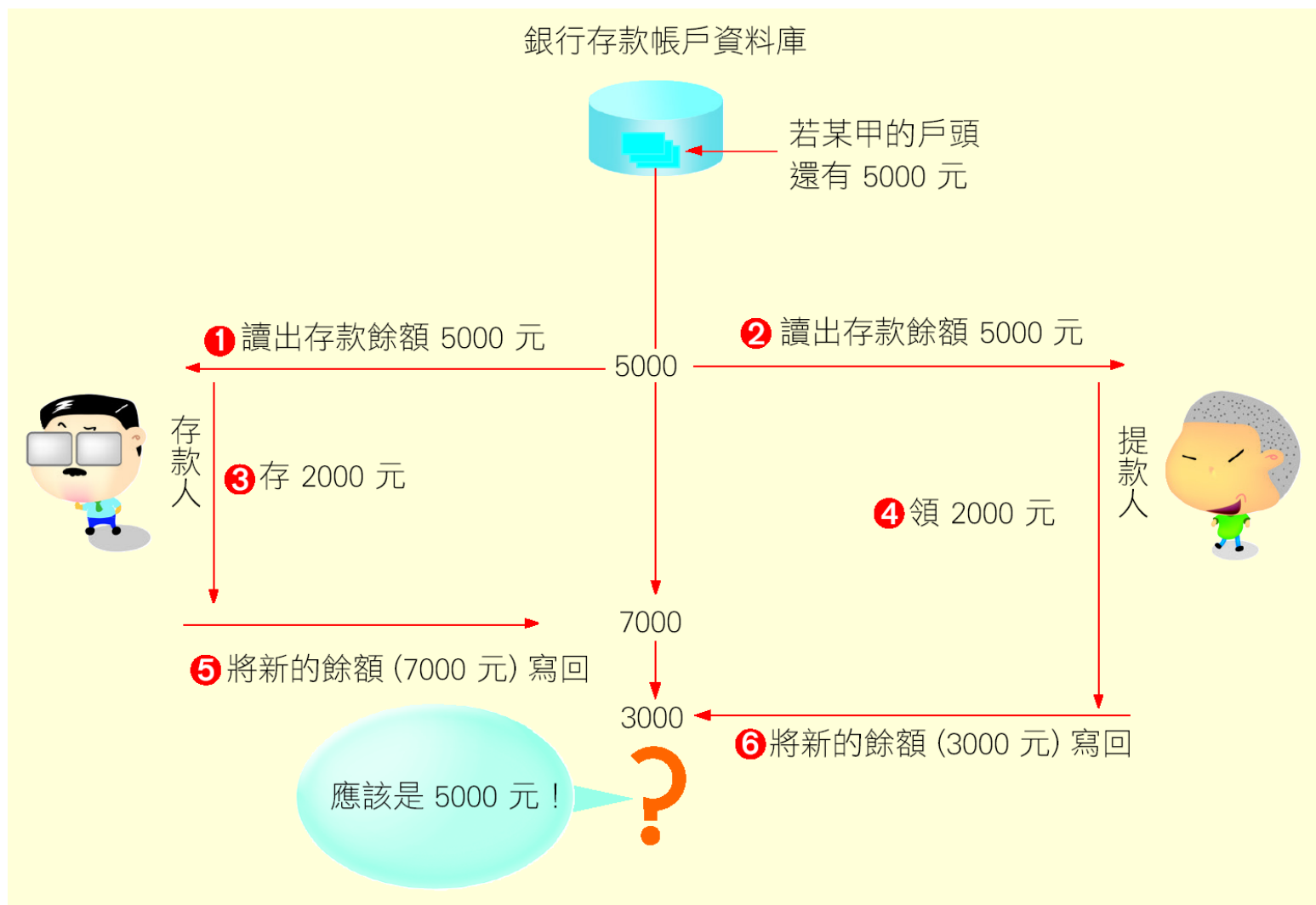


圖15-23 多人使用資料庫時若無交易管理、並行控制將會造成處理結果不正確

資料庫管理系統的基本功能

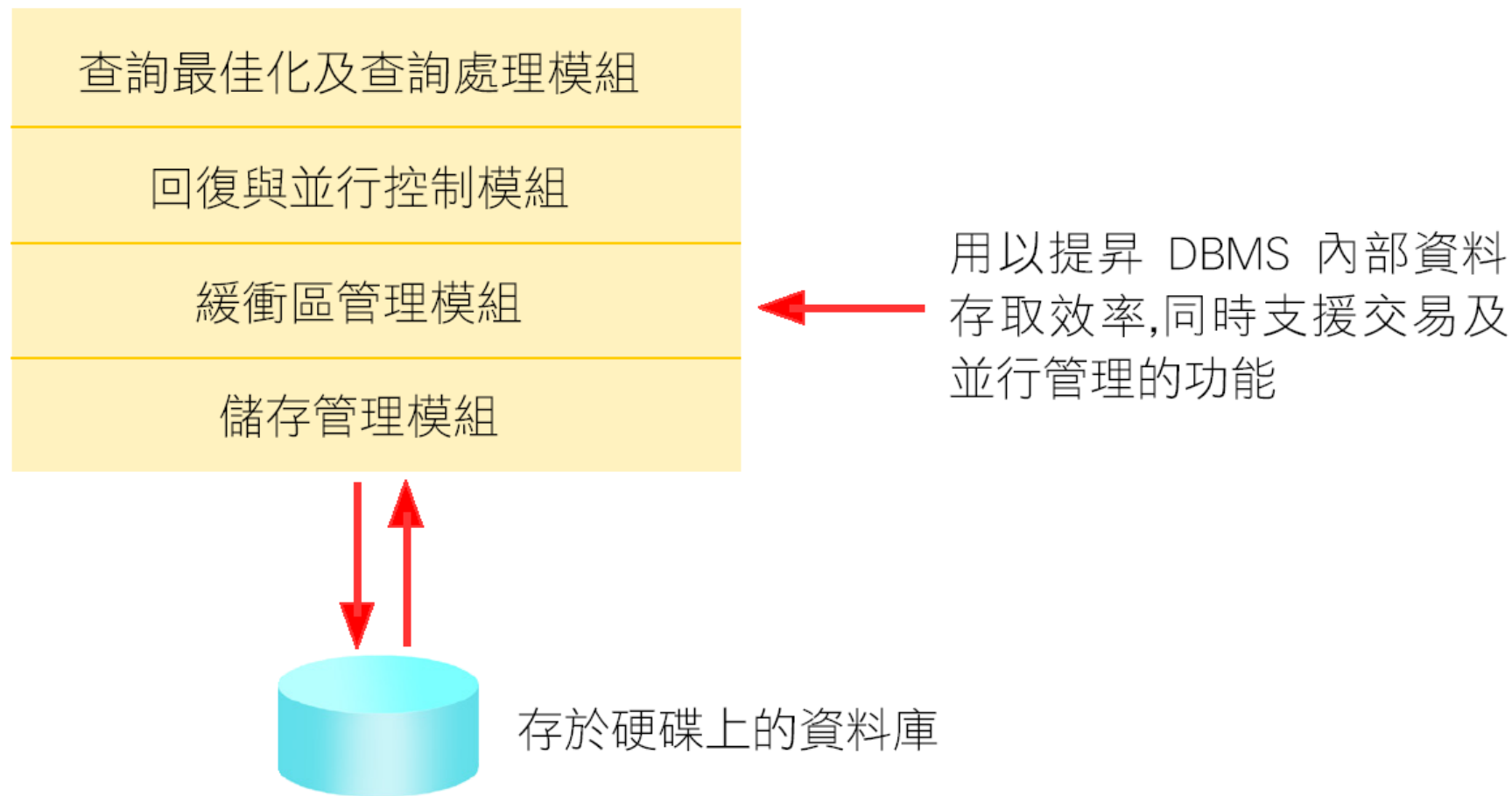


圖15-24 資料庫管理系統的簡略架構

巨量資料(Big Data) 的應用— 資料倉儲、資料探勘與NOSQL 資料庫

■ 資料倉儲

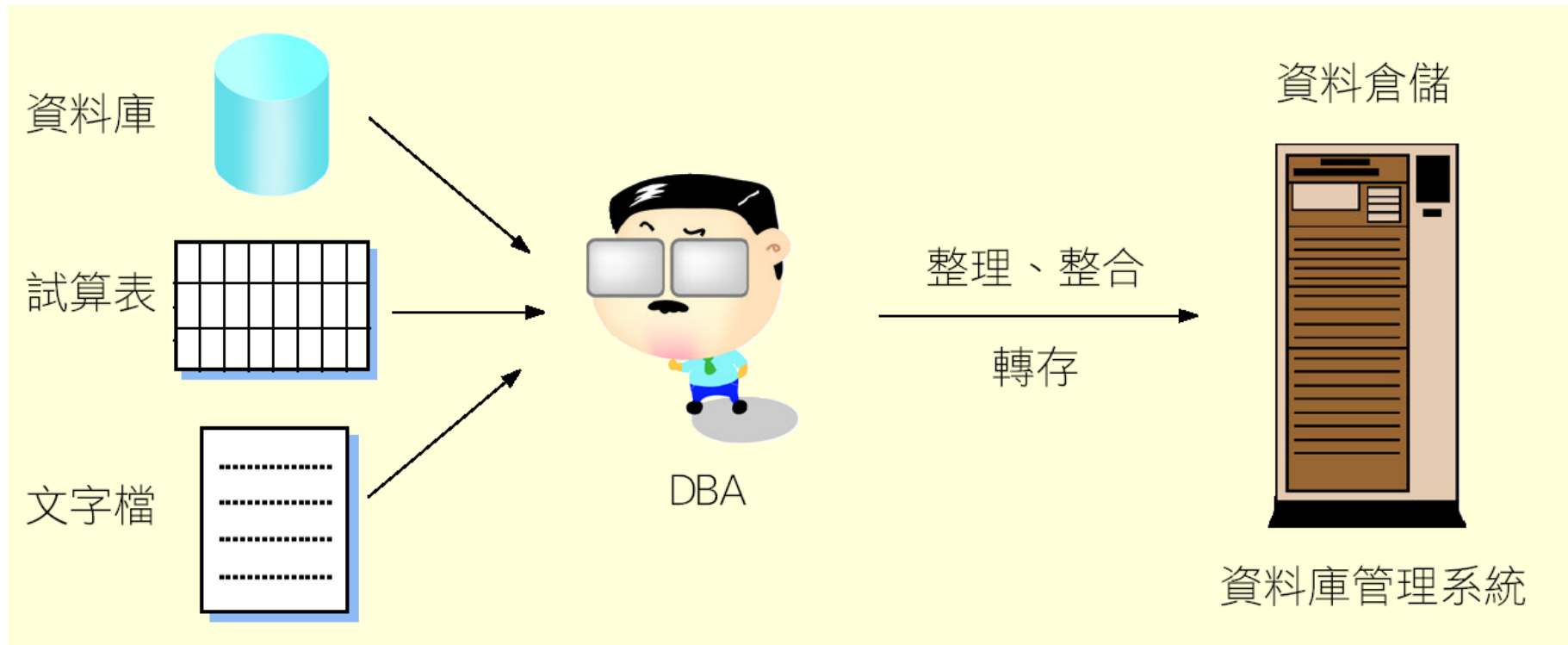


圖 15-25 資料倉儲中的資料是由不同資料來源整合而成

巨量資料(Big Data) 的應用— 資料倉儲、資料探勘與NOSQL 資料庫

資料類型	分析項目
銷售資料	年度十大頂尖業務代表、各地區銷售最佳產品
客戶資料	最近一季採購最多的客戶
生產資料	當月不良品數量

表 15-6 透過 OLAP 分析工具可做到的分析範例

巨量資料(Big Data) 的應用— 資料倉儲、資料探勘與NOSQL 資料庫

■ 資料探勘

資料類型	分析項目
銷售資料、客戶資料	哪些客戶會買高價產品、預測下一季的熱賣產品
生產資料	下午幾點休息可提高產品良率

表 15-7 透過資料探勘可做到的分析範例

巨量資料(Big Data) 的應用— 資料倉儲、資料探勘與NOSQL 資料庫

■ NOSQL 資料庫

- 關聯式資料庫管理系統由於具備使用方便(透過一致性的SQL 查詢語言、API)、能維護資料的完整性等特色, 因此是一般企業、組織中資料庫應用的主流。然而目前也出現一種新潮流, 即非關聯式的NOSQL 資料庫。