

# 資料層次的定義與關係

## 1. 位元 (Bit)

- 定義：位元是電腦中最小的儲存單位，表示二進位的一個數字，只能是 0 或 1。
- 用途：所有資料最終都以位元形式儲存在硬體中，是資料表示的基礎。
- 例子：一個開關狀態（開=1，關=0）。

## 2. 位元組 (Byte)

- 定義：由 8 個位元組成，代表一個更大的單位，通常用來儲存單一字元或小數值。
- 用途：位元組是資料處理的基本單位，例如記憶體分配或檔案大小通常以位元組計算。
- 例子：一個位元組（如 01001000）可以表示字母 "H"（ASCII 碼 72）。

## 3. 字元 (Char)

- 定義：字元是人類可讀的單一符號（如字母、數字、標點），通常由一個或多個位元組表示（取決於編碼，如 ASCII 用 1 位元組，Unicode 用 2-4 位元組）。
- 用途：在資料庫中，字元是用來輸入與顯示資料的基本元素。
- 例子："A"、"5"、"@" 是單個字元。

## 4. 字串 (String)

- 定義：由多個字元組成的序列，用於表示文字或更複雜的資訊。
- 用途：字串用來儲存名稱、地址等連續文字資料，是資料庫中常見的資料類型。
- 例子："Hello World" 是一個字串，由 11 個字元（含空格）組成。

## 5. 資料欄位 (Data Field)

- 定義：資料欄位是資料庫中的單一屬性或變數，用來儲存特定類型的資料（如名字、年齡）。
- 用途：欄位是資料表的基本組成單位，定義了資料的結構與類型（例如字串、整數）。
- 例子：在一張「學生」表中，「姓名」是一個欄位，可能儲存 "張三"。

## 6. 資料紀錄 (Data Record)

- 定義：資料紀錄是一組相關欄位的集合，通常代表單一實體的完整資訊。
- 用途：紀錄是資料表的單一行，表示一個具體對象的資料。
- 例子：在「學生」表中，一條紀錄可能是 {姓名: "張三", 年齡: 20, 學號: "S001"}。

## 7. 檔案 (File)

- 定義：檔案是一組相關資料紀錄的集合，通常以獨立形式儲存在檔案系統中。
- 用途：在傳統檔案系統中，資料以檔案形式組織；在資料庫出現前，檔案是主要儲存方式。
- 例子：一個 "students.txt" 檔案可能包含多條學生紀錄。

## 8. 資料庫 (Database)

- 定義：資料庫是多個檔案或資料表的結構化集合，由資料庫管理系統（DBMS）管理和存取。
  - 用途：資料庫提供高效查詢、儲存與管理的功能，適合大規模資料應用。
  - 例子：一個學校資料庫可能包含「學生表」「課程表」「成績表」等多個相關表格。
-

## 層次關係

這些術語構成了一個從小到大的層次結構：

- **位元** → **位元組**：位元組成位元組，作為資料的基本單位。
- **位元組** → **字元** → **字串**：位元組組成字元，多個字元形成字串，表示可讀資訊。
- **字串** → **資料欄位**：字串（或其他類型資料）填入欄位，定義資料屬性。
- **資料欄位** → **資料紀錄**：多個欄位組成一條紀錄，表示單一實體。
- **資料紀錄** → **檔案**：多條紀錄組成檔案，儲存相關資料集合。
- **檔案** → **資料庫**：多個檔案或表格組成資料庫，實現結構化管理。

## 圖示說明

```
graph TD; A[位元 (0, 1)] --> B[位元組 (8 bits = 01001000)]; B --> C[字元 (H)]; C --> D[字串 ("Hello")]; D --> E[資料欄位 (姓名: "張三")]; E --> F[資料紀錄 ({姓名: "張三", 年齡: 20})]; F --> G[檔案 (students.txt)]; G --> H[資料庫 (學校資料庫)];
```

位元 (0, 1)  
↓  
位元組 (8 bits = 01001000)  
↓  
字元 (H)  
↓  
字串 ("Hello")  
↓  
資料欄位 (姓名: "張三")  
↓  
資料紀錄 ({姓名: "張三", 年齡: 20})  
↓  
檔案 (students.txt)  
↓  
資料庫 (學校資料庫)

## 應用實例

假設設計一個簡單的「員工資料庫」：

- **位元**：儲存 "1" 或 "0"。
- **位元組**：表示 "A" (ASCII 65 = 01000001)。
- **字元**："A"。
- **字串**："Alice"。
- **資料欄位**：員工姓名欄位，值為 "Alice"。
- **資料紀錄**：{姓名: "Alice", 部門: "IT", 薪資: 50000}。
- **檔案**：包含所有員工紀錄的 "employees.csv"。
- **資料庫**：包含 "員工表" 和 "部門表" 的完整系統。

如果您想深入探討某個層次（例如資料欄位的類型設計，或資料庫與檔案的差異），或需要相關程式碼範例（如 SQL 建表），請告訴我，我會進一步說明！