

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01310 全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：資訊技師

科 目：資料結構（包括資料庫）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、某校資訊系課程含 N 個資料元素 (data elements)，每個元素即一門課，含(一)課號（三位數字）及(二)名稱兩個資料欄位 (data fields)，以“課號”為鍵 (key)，依序加入 (insert) 下面四門課：

123 資料結構

234 軟體工程

345 程式語言

233 編譯器

請分別用下面資料結構來表示課程資料，並畫圖表示之〔要畫出各資料欄位（含指標），空指標 (null pointer) 請以●標示〕：

(一)陣列 (array) (5 分)

(二)雙鏈結串列 (doubly linked list) (要有頭節點 (head node)) (10 分)

(三)二元搜尋樹 (binary search tree) (5 分)

(四)2-3 樹 (2-3 tree) (5 分)

(五)2-3-4 樹 (2-3-4 tree) (5 分)

(六)紅黑樹 (red black tree) (要有顏色欄位) (5 分)

(七)雜湊 (hashing)：雜湊表 (hash table) 大小 (size) 為 11，

雜湊函數 (hash function) h 為 $h(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$ ，

並使用線性探測 (linear probing) 來解決碰撞 (collision) (10 分)

二、依序加入下列整數到一棵空的 AVL 樹：

50, 10, 80, 90, 70, 75

請繪三張圖分別顯示未旋轉、第一次旋轉及第二次旋轉的結果。(10 分)

三、下面陣列表表示一個 min-heap：

26 32 30 48 50 80 31 107 80 55

(一)請畫出此 heap 圖。(5 分)

(二)加入 28 後，請畫出此 heap 變化後之圖。(10 分)

(請接背面)

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01310 全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：資訊技師
科 目：資料結構（包括資料庫）

四、有下列三個關連（relations）R1, R2, R3：

R1

學生	課程
張三	資料結構
李四	資料結構
王五	資料庫
林二	編譯器

R2

課程	教授
資料結構	林老師
資料庫	劉老師

R3

課程
資料庫

分別執行下列四個指令，請繪圖表示執行後得到的關連：

- (一) Natural join $R1 \bowtie R2$ (5 分)
(二) Left semi-join $R1 \ltimes R2$ (5 分)
(三) Anti-join $R1 \not\bowtie R2$ (5 分)
(四) Division $R1 \div R3$ (5 分)

五、在何條件下，資料庫查詢語言（database query language）具備關連完整性（relational completeness）？（10 分）