中五資訊及通訊科技練習卷：數據表示、數據庫與演算法

中六（S6）　資訊及通訊科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：數據表示、編碼與檔案大小（24 分）

每題 6 分，須列式或說明推理。

1. 某數據庫以 8 位元二補數儲存整數。(a) 將十進數 173 轉為二進數（8 位元）及十六進數；(b) 說明 8 位元二補數可表示的整數範圍，並解釋最高位的角色。

2. 一幅 1024×768 像素、色深 24 位元的未壓縮點陣圖。(a) 求其位元數與位元組數；(b) 以 MiB 表示其檔案大小；(c) 若色深改為 8 位元，檔案大小變為原來的幾分之幾？

3. 以 44100 Hz 取樣率、16 位元解析度、立體聲（2 聲道）錄音 60 秒。(a) 求未壓縮音訊的位元組數；(b) 以 MiB 表示；(c) 解釋提高取樣率對檔案大小與音質的影響。

4. 一段文字含 500 個 ASCII 字元及 300 個中文字。(a) 以 UTF-8 編碼（ASCII 1 位元組、中文 3 位元組）求總位元組數；(b) 若改用 UTF-16（每字元 2 位元組）求總位元組數；(c) 哪種編碼較省空間？

乙部：演算法、程式設計與 SQL（36 分）

每題 9 分，注意題目各部分的配分。

5. 在 1000 個已按鍵值排序的記錄中作二分搜尋。(a) 求最壞情況的比較次數，並列出推理；(b) 說明為何二分搜尋的時間複雜度是 O(log n)；(c) 二分搜尋能否用於未排序的線性鏈結串列？解釋。

6. 用泡沫排序（bubble sort）為 8 個元素排序。(a) 求最壞情況的比較次數；(b) 若每比較一次耗 2 微秒，求總比較時間；(c) 比較泡沫排序與合併排序在大量資料下的效率。

7. 資料表 Student(SID, Name, Class, Score) 有下列記錄：S1 5A 78、S2 5A 65、S3 5B 88、S4 5B 91、S5 5A 55。寫出查詢 SELECT Class, COUNT(*) FROM Student WHERE Score >= 70 GROUP BY Class; 的結果，並解釋 WHERE 與 GROUP BY 的執行次序。

8. 某系統用偶同位元（even parity）檢查 7 位元資料 1011001。(a) 求同位位元的值；(b) 若傳輸中同時有兩個位元出錯，同位檢查能否偵測？解釋；(c) 提出一種能更正單一位元錯誤的方法。

丙部：網絡、壓縮與系統評估（40 分）

每題 10 分，須作完整解釋或評估。

9. 一個 20 MiB 的檔案經 8 Mbps 連線傳送，忽略協定開銷（1 MiB = 2^20 位元組）。(a) 求傳輸所需時間（秒）；(b) 以分秒表示；(c) 若改用雙倍頻寬，時間縮短多少百分比？

10. 上述 2.25 MiB 的影像經壓縮後為 620,000 位元組。(a) 求壓縮率（原始／壓縮後）；(b) 求節省的位元組百分比；(c) 說明影像壓縮對教學網站首次載入時間的影響，並指出一種無損與一種有損格式。

11. 某電路輸出 Y = (A AND NOT B) OR C。(a) 列出 A、B、C 三個輸入的真值表（8 行）；(b) 求 Y = 1 的輸入組合數目；(c) 寫出等效的 NAND 閘實現思路。

12. 某資料表 Student(SID, Name, Class, Teacher, TeacherPhone)，每個 SID 唯一，每個 Teacher 只有一個電話。(a) 指出主鍵（primary key）；(b) 說明為何此表不符第三正規化（3NF），指出傳遞相依；(c) 寫出分解後的資料表並說明好處。

TutorZone 中六（S6）資訊及通訊科技練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。