# 中六資訊及通訊科技練習卷：數據表示與檔案壓縮、網絡傳輸與子網劃分、演算法與程式追蹤、關聯式資料庫與 SQL、多媒體與串流、資訊保安與備份

中六　資訊及通訊科技　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

## 數據表示與檔案壓縮

第一部分：數據表示與檔案壓縮（16 分）

1. 某數碼相機以 1920×1080 解像度、每個像素 24 位元色深拍攝未壓縮影像。（a）計算該影像的檔案大小（以 MiB 表示，1 MiB = 1 048 576 位元組）。（b）說明相機改用 JPEG 格式儲存的一項好處及一項代價。

2. 一段立體聲錄音取樣率為 44,100 Hz、位元深度 16 位元、長度 180 秒。（a）計算未壓縮檔案大小（以 MiB 表示，答案取一位小數）。（b）若以 128 kbps 位元率壓縮，計算壓縮後大小及壓縮比。

3. 一個純文字檔有 2,000 個字元，其中 1,500 個是 ASCII 字元、500 個是中文漢字。（a）分別計算以 UTF-8（ASCII 1 位元組、漢字 3 位元組）及 UTF-16（每字元 2 位元組）儲存所需的位元組數。（b）就一個以英文為主的網站，說明應選用哪一種編碼及理由。

4. 一張 45 MB 的原始圖片經壓縮後變成 9 MB。（a）計算壓縮比及檔案大小減少的百分率。（b）各舉一個無損壓縮與失真壓縮的例子，並說明無損壓縮為何不能達到同樣的縮減幅度。

## 網絡傳輸與子網劃分

第二部分：網絡傳輸與子網劃分（17 分）

5. 一個 250 MB 的檔案經一條 100 Mbps 的網絡連線傳送，實際效率只有 80%。（a）計算所需的傳送時間（秒）。（b）解釋實際效率低於 100% 的兩個原因。

6. 一個機構獲分配 192.168.10.0/24 網絡，並要劃分為 /26 的子網。（a）可劃分出多少個子網？（b）每個子網有多少個可分配給主機的位址？（c）寫出子網遮罩的點分十進位表示法，並解釋為何要減去兩個位址。

7. 兩部電腦相距 1,200 公里，以光纖直接相連，訊號在光纖中的速度為 2.0 × 10^8 米每秒，中途經過 4 部路由器，每部處理延遲 0.5 毫秒。（a）計算單程傳播時間。（b）計算來回通訊時間（RTT）。

8. 一個 9,000 位元組的資料包在 1 Gbps 的線路上傳送。（a）計算傳送一個資料包所需的時間（微秒）。（b）若連續傳送 100 個資料包，計算所需的總時間（毫秒），並指出此計算忽略了哪一項延遲。

## 演算法與程式追蹤

第三部分：演算法與程式追蹤（16 分）

9. 以下程式片段：for i in range(40): for j in range(i): count += 1。（a）計算迴圈完成後 count 的值。（b）寫出該片段的時間複雜度，並解釋當輸入倍增時執行時間如何變化。

10. 在一個已排序、含 1,000,000 個項目的陣列中，程式使用二分搜尋法找尋一個目標值。（a）計算最壞情況下所需的比較次數。（b）解釋為何二分搜尋必須在已排序的陣列上進行，並指出它相對線性搜尋的優勢。

11. 以氣泡排序法為 30 個項目排序。（a）計算第一輪掃描所需的比較次數。（b）計算最壞情況下整個排序所需的比較總數。（c）在 1,000 個項目的未排序陣列中，線性搜尋平均需要多少次比較？

12. 一個遞迴函式在計算第 n 項時，會呼叫自己兩次來計算第 n − 1 項，即總呼叫次數為 2^n。（a）當 n = 20 時，計算總呼叫次數。（b）說明若不改寫演算法，當 n 增至 30 時會出現甚麼問題，並提出一項改善方法。

## 關聯式資料庫與 SQL

第四部分：關聯式資料庫與 SQL（17 分）

13. 資料表 orders 有 5 筆訂單，金額分別為 120、80、200、50、150 元。（a）寫出一條 SQL 語句，同時得出訂單數目、總金額及平均金額。（b）寫出一條 SQL 語句，列出總消費超過 100 元的客戶編號及其總消費，並解釋為何要用 HAVING 而非 WHERE。

14. 某資料表把一個客戶的多個電話號碼全部寫在同一個儲存格內，以逗號分隔。（a）指出這設計違反了哪一個正規化形式，並說明如何修正。（b）解釋主鍵與外鍵在維護資料完整性上的不同角色。

15. 資料表 A 有 40 列，資料表 B 有 25 列，兩表以客戶編號連接，其中 25 列能成功配對。（a）寫出 INNER JOIN 的結果列數。（b）寫出以 A 為左表的 LEFT JOIN 的結果列數。（c）解釋兩者在應用上的分別。

16. 一個資料表有 1,000,000 列。沒有索引時，查詢需順序掃描全部列，耗時 50 毫秒；建立索引後，同樣查詢只需 2 毫秒。（a）計算索引帶來的加速倍數。（b）解釋索引為何能加快搜尋，並指出它對新增資料的一項代價。

## 多媒體與串流

第五部分：多媒體與串流（17 分）

17. 一段未壓縮數碼影片的畫面為 1920×1080、每秒 25 格、每像素 24 位元。（a）計算未壓縮位元率（Mbps）。（b）若編碼後位元率為 8 Mbps，計算壓縮比（取一位小數），並說明為何影片壓縮可達到如此高的比率。

18. 一個串流播放器在開始播放前先下載 30 MB 的緩衝資料，影片位元率為 5 Mbps。（a）計算播放器在網絡完全停止後仍可連續播放的時間。（b）解釋緩衝區如何改善觀看體驗，以及為何緩衝過大會帶來問題。

19. 一段 4K 影片的解像度為 3840×2160，另一段高清影片為 1280×720。（a）分別計算兩者的像素總數。（b）計算 4K 影片的像素數是高清影片的多少倍。（c）指出兩者的畫面比例，並解釋比例相同有甚麼好處。

20. 人耳可聽的最高頻率約為 20 kHz。（a）根據尼奎斯特定理，計算數碼錄音所需的最低取樣率。（b）解釋 CD 音質為何選用 44.1 kHz 而非剛好 40 kHz，並說明取樣率不足會產生甚麼問題。

## 資訊保安與備份

第六部分：資訊保安與備份（17 分）

21. 一個密碼由 62 個可用字元（26 個大寫、26 個小寫及 10 個數字）組成。（a）計算 8 字元密碼的組合總數。（b）計算 6 字元密碼的組合總數，並求出 8 字元密碼的組合數是 6 字元的多少倍。

22. 一個系統把 56 位元金鑰加密的訊息升級為 128 位元金鑰。（a）計算 128 位元金鑰的密鑰空間是 56 位元的多少倍（以 2 的次方表示）。（b）若攻擊者每秒可測試 10^9 個金鑰，計算以平均一半密鑰空間估算破解 56 位元金鑰所需的年數（取兩位小數）。

23. 一個網站把用戶密碼以 MD5 雜湊值儲存，MD5 產生的摘要長 128 位元。（a）計算根據生日問題，找出兩個相同雜湊值大約需要嘗試多少個輸入（以 2 的次方表示）。（b）解釋為何要為每個用戶加入隨機鹽值，並說明它如何對抗彩虹表。

24. 一個機構有 500 GB 資料，實行 3-2-1 備份策略：每週做一次完整備份，共 4 份；其餘 26 天每日做增量備份，每日改動量約為全量的 2%。（a）計算一個月內未壓縮的備份總量。（b）若備份以 2：1 壓縮，計算實際佔用空間，並解釋 3-2-1 策略中「2」和「1」的意思。

---

TutorZone 中六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。