DSE 資訊及通訊科技練習卷：電腦系統、數據通訊與程式設計

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

甲部：數據表示與電腦系統（第 1 至 4 題）

每題須列出計算步驟，只寫答案不予全日分數。

1. 某電腦以 8 位元二補數表示整數。（a）把二進位 10110110 轉為十六進位及十進位。（4 分）（b）把十進位 202 轉為 8 位元二進位，並指出最高有效位（MSB）的值。（4 分）

答案：（a）10110110 每四位一組：1011 = B、0110 = 6，故十六進位為 B6；十進位 = 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182。（每項 2 分）（b）202 = 128 + 64 + 8 + 2 = 11001010；最高有效位（最左位）為 1，代表數值 128。（轉換 3 分、MSB 1 分）

2. 數碼相機感光元件為 4000 × 3000 像素，每像素用 24 位元表示色彩，影像未經壓縮。（a）計算一張相片的檔案大小（MB，1 MB = 1 000 000 位元組）。（3 分）（b）計算 1 000 張相片的總容量（GB）。（2 分）（c）指出兩種可減小檔案大小的做法。（3 分）

答案：（a）像素數 = 4,000 × 3,000 = 12,000,000；每像素 24 位元 = 3 位元組；檔案大小 = 12,000,000 × 3 = 36,000,000 位元組 = 36.0 MB。（b）1 000 張 = 36.0 MB × 1 000 = 36.0 GB。（c）任何兩項：降低解析度、減低色彩深度、改用有損壓縮（如 JPEG）、以較高壓縮率儲存。（每項 1.5 分）

3. 一個 750 MB 的檔案經 100 Mbps 網絡傳輸，實際效率為理論速率的 80%。（a）計算有效傳輸速率（Mbps 及 MB/s）。（3 分）（b）計算傳輸所需時間（秒）。（3 分）（c）若改用 1 Gbps 線路而效率相同，時間為多少秒？（2 分）

答案：（a）有效速率 = 100 × 0.8 = 80 Mbps；除以 8 得 10 MB/s。（3 分）（b）時間 = 750 ÷ 10 = 75.0 秒。（3 分）（c）1 Gbps 效率相同 = 800 Mbps = 100 MB/s；時間 = 750 ÷ 100 = 7.5 秒。（2 分）

4. 一幅 1024 × 768 像素的影像分別以 8 位元及 16 位元色彩深度儲存。（a）計算兩種深度可顯示的顏色數目。（2 分）（b）計算兩者的檔案大小（以 KB 表示，1 KB = 1 024 位元組）。（4 分）（c）指出專業修圖為何多採用 16 位元。（2 分）

答案：（a）8 位元：2 的 8 次方 = 256 色；16 位元：2 的 16 次方 = 65,536 色。（各 1 分）（b）像素數 = 786,432；8 位元 = 786,432 × 1 位元組 = 786,432 位元組 = 768 KB；16 位元 = 786,432 × 2 位元組 = 1,572,864 位元組 = 1,536 KB。（每項 2 分）（c）16 位元每通道灰階層次多得多，色調過渡較平滑，後期調整（如推光、曲線）時較少出現色階斷層（banding）。（2 分）

乙部：數據通訊、網絡與壓縮（第 5 至 8 題）

傳輸速率以 1 MB = 1 000 000 位元組計算。

5. 某處理器的時鐘頻率為 3.2 GHz，執行指令的平均 CPI 為 4.0。 (a) 計算其運算速度（MIPS）。(3 分) (b) 計算執行 2,000,000,000 條指令所需時間（秒）。(3 分) (c) 若 CPI 降至 2.5 而頻率不變，時間縮短至多少秒？(3 分)

答案：(a) 每秒指令數 = 3.2 × 10 的 9 次方 ÷ 4.0 = 800,000,000 條；即 800 MIPS。(3 分) (b) 時間 = 2,000,000,000 ÷ 800,000,000 = 2.5 秒。(3 分) (c) CPI 2.5 時每秒 = 3.2 × 10 的 9 次方 ÷ 2.5 = 1,280,000,000 條；時間 = 2,000,000,000 ÷ 1,280,000,000 = 1.5625 秒（約 1.56 秒），縮短 0.9 秒。(3 分)

6. 一段立體聲音頻以 44,100 Hz 取樣、每樣本 16 位元，長 3 分鐘，未經壓縮。 (a) 計算位元率（kbps）。(3 分) (b) 計算檔案大小（MB，1 MB = 1 000 000 位元組）。(3 分) (c) 解釋串流服務為何仍要壓縮音頻。(3 分)

答案：(a) 位元率 = 44,100 × 16 × 2 = 1,411,200 bps = 1411.2 kbps。(3 分) (b) 位元組 = 1,411,200 ÷ 8 = 176,400；檔案 = 176,400 × 180 = 31,752,000 位元組 = 31.75 MB。(3 分) (c) 未壓縮位元率約 1411.2 kbps，遠高於一般流動網絡的穩定頻寬，會造成緩衝和數據用量過大；壓縮後可在有限頻寬下連續播放並節省流量。(3 分)

7. 某網絡使用 192.168.10.0/26 的網段。 (a) 寫出子網遮罩。(3 分) (b) 計算每個子網的位址總數及可用主機數。(3 分) (c) 該網絡可劃分多少個 /26 子網？寫出第二個子網的網路位址。(3 分)

答案：(a) /26 表示首 26 位元為網路部分，遮罩為 255.255.255.192。(3 分) (b) 主機位元 = 6；位址總數 = 2 的 6 次方 = 64；可用主機 = 64 − 2 = 62（扣除網路位址與廣播位址）。(3 分) (c) 256 ÷ 64 = 4 個子網；第二個子網的網路位址為 192.168.10.64。(3 分)

8. 一個 48 MB 的資料檔經無損壓縮後為 12 MB。 (a) 計算壓縮比（原檔對壓縮檔）。(3 分) (b) 計算節省的百分比。(3 分) (c) 區分無損與有損壓縮，並各舉一例。(3 分)

答案：(a) 壓縮比 = 48 : 12 = 4 : 1。(3 分) (b) 節省 = (48 − 12) ÷ 48 × 100 = 75.0%。(3 分) (c) 無損壓縮可完整還原原始資料，適用於文字、程式碼及執行檔，例如 ZIP、PNG；有損壓縮捨棄人眼或人耳不易察覺的細節以換取更高壓縮率，例如 JPEG、MP3。(3 分)

丙部：程式設計與資訊處理（第 9 至 12 題）

程式碼以 Python 語法表示，range(a, b) 不含 b。

9. 以下程式碼： total = 0 for i in range(1, 11): if i %% 3 == 0: total = total + i print(total) (a) 寫出程式輸出。(3 分) (b) 迴圈共執行多少次？(2 分) (c) 若改為 range(1, 101)，輸出為多少？(3 分)

答案：(a) i 由 1 至 10，只有 3、6、9 能被 3 整除，total = 3 + 6 + 9 = 18，輸出 18。(3 分) (b) range(1, 11) 產生 1 至 10，共 10 次。(2 分) (c) 1 至 100 中 3 的倍數由 3 至 99，共 33 個，total = 3 × (1 + 2 + ⋯ + 33) = 3 × 561 = 1683。(3 分)

10. 試算表 A 欄存有五位學生的分數：60、72、85、90、68。 (a) 計算平均分。(3 分) (b) 計算 80 分或以上的人數及百分比。(3 分) (c) 計算全距（最高分減最低分）。(2 分)

答案：(a) 總分 = 60 + 72 + 85 + 90 + 68；平均 = 375 ÷ 5 = 75.0 分。(3 分) (b) 80 分或以上有 2 人（85、90）；百分比 = 2 ÷ 5 × 100 = 40.0%。(3 分) (c) 全距 = 90 − 60 = 30 分。(2 分)

11. 某商品條碼首 11 位為 40063812000。校驗規則：由左起奇位乘 1、偶位乘 3，總和取 10 的餘數，再以 10 補足（餘數為 0 則校驗位為 0）。（a）計算加權總和。（3 分）（b）計算校驗位。（3 分）（c）寫出完整 12 位條碼。（2 分）

答案：（a）加權和 = 4×1 + 0×3 + 0×1 + 6×3 + 3×1 + 8×3 + 1×1 + 2×3 + 0×1 + 0×3 + 0×1 = 4 + 18 + 3 + 24 + 1 + 6 = 56。（3 分）（b）56 mod 10 = 6，10 − 6 = 4，故校驗位為 4。（3 分）（c）完整條碼為 400638120004。（2 分）

12. 在 1,000 筆已按鍵值排序的記錄中搜尋目標，可採用線性搜尋或二分搜尋。（a）計算兩種方法在最壞情況下的比較次數。（3 分）（b）指出二分搜尋適用的兩項前提。（2 分）（c）若資料未排序，改用二分搜尋前須做什麼？說明其額外成本。（3 分）

答案：（a）線性搜尋最壞要檢查全部 1,000 筆；二分搜尋每次將範圍減半，最壞比較次數 = log2(1,000) 向上取整 = 10 次。（3 分）（b）任何兩項：資料必須已排序；須能隨機存取（如陣列），不適用於只能順序存取的結構。（2 分）（c）須先排序，例如合併排序或快速排序，平均時間複雜度為 O(n log n)，即約 1,000 × 10 = 10,000 次量級的比較，一次性成本高；若只搜尋一次，直接線性搜尋反而較划算，故二分搜尋適合重複搜尋同一已排序資料集。（3 分）

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。