DSE 資訊及通訊科技練習卷：電腦系統、數據表示與網路

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

甲部：電腦系統與數據表示（第 1 至 4 題，共 24 分）

回答全部題目。計算題須列出算式，答案須寫出單位。

1.（a）將二進位數 10110101 轉為十進數。（b）將同一數值寫成十六進數。（c）說明十六進位為何常用於表示記憶體位址。（6 分）

答案：（a）$10110101_{2} = 128 + 32 + 16 + 4 + 1 = 181$。（b）$181 = 11 \times 16 + 5$，故為 $B5_{16}$。（c）每個十六進位數字剛好對應 4 個位元，一個位元組可用兩個十六進位數字表示，較二進位短且不易看錯。評分：2 分轉換、2 分十六進位、2 分解釋。

2. 一幅 1024 × 768 像素、色深 24 位元的未壓縮點陣圖像，求其檔案大小，以 MiB 表示（1 MiB = 1 048 576 位元組）。（6 分）

答案：像素數目 = 1024 × 768 = 786 432，每像素 24 ÷ 8 = 3 位元組，故大小 = 786 432 × 3 = 2 359 296 位元組 = 2 359 296 ÷ 1 048 576 = 2.25 MiB。評分：2 分像素數、2 分每像素位元組、2 分換算。

3. 以 44.1 kHz 取樣率、16 位元、立體聲錄音 3 分鐘，求未壓縮音訊的檔案大小，以 MiB 表示並準確至三位有效數字。（6 分）

答案：每秒取樣 44 100 次，每次 16 位元 = 2 位元組，立體聲 2 聲道，共 180 秒：44 100 × 2 × 2 × 180 = 31 752 000 位元組 = 30.277… MiB ≈ 30.3 MiB（三位有效數字）。評分：2 分取樣率、2 分位元與聲道、2 分時間換算。

4. 一段 1 200 個中文字的純文字以 UTF-8 儲存（每字 3 位元組），另加 3 位元組的 BOM。（a）求檔案大小。（b）若改用 ASCII 儲存，會出現甚麼問題？（6 分）

答案：（a）1 200 × 3 + 3 = 3 603 位元組。（b）ASCII 只有 128 個字元，不能表示中文字，強行儲存會變成問號或亂碼，資料因而流失。評分：3 分計算、3 分解釋。

乙部：數據通訊、網路與試算表（第 5 至 8 題，共 32 分）

答案須準確至題目要求的有效數字，並簡述所用的通訊協定或工具。

5. 一個 12 MB 的檔案（1 MB = 1 000 000 位元組）經 8 Mbps 的網絡傳輸。（a）求理想傳輸時間。（b）若實際用了 15 秒，求有效頻寬，以 Mbps 表示。（8 分）

答案：（a）12 MB = 12 000 000 位元組 = 96 000 000 位元，除以 8 000 000 bps 得 12 秒。（b）96 000 000 ÷ 15 = 6 400 000 bps = 6.4 Mbps。評分：4 分（a）、4 分（b）。

6. 網絡 192.168.10.0/26 中：（a）求位址總數及可用主機數目；（b）寫出廣播位址；（c）解釋為何可用主機數目是 62 而不是 64。（8 分）

答案：（a）/26 表示網路部分佔 26 位元，主機部分 32 − 26 = 6 位元，位址總數 $2^{6} = 64$，扣除網路位址與廣播位址，可用 62 個。（b）廣播位址為 192.168.10.63。（c）第一個位址 .0 代表網路本身，最後一個 .63 代表廣播，均不能分配給主機。評分：3 分、2 分、3 分。

7.（a）資料 1011001 採用偶同位檢查，求同位位元的值。（b）說明同位檢查無法偵測哪一類錯誤，並舉一例。（8 分）

答案：（a）1011001 中有 4 個 1，偶同位要求 1 的數目為偶數，故同位位元為 0。（b）同位檢查只能發現單一位元的錯誤；若兩個位元同時出錯（例如 1011001 變成 1001001），1 的數目仍是偶數，檢查便會通過而錯誤未被發現。評分：3 分、5 分（須有例子）。

8. 試算表 A1 至 A4 分別為 85、72、91、68。（a）求 AVERAGE(A1:A4)。（b）求 COUNTIF(A1:A4,"≥80") 的結果。（c）說明絕對參照與相對參照的分別。（8 分）

答案：（a）(85 + 72 + 91 + 68) ÷ 4 = 316 ÷ 4 = 79。（b）大於或等於 80 的有 85 及 91，結果為 2。（c）相對參照在複製公式時會隨位置改變，絕對參照（如 A1）則固定不變。評分：2 分、2 分、4 分。

丙部：邏輯電路、壓縮與資料庫（第 9 至 12 題，共 44 分）

長題須展示推導或真值表，資料庫題目須用標準 SQL 語法。

9. 一個邏輯電路的輸出為 (A AND B) OR NOT C。（a）列出八行的真值表。（b）求輸出為 1 的組合數目。（c）說明此電路與 XOR 閘的分別。（11 分）

答案：（a）真值表由 000 至 111 共八行：A AND B 只在 110、111 兩行為 1，NOT C 在 C = 0 的四行為 1，兩者取 OR 後輸出為 1 的組合是 000、010、100、110、111，其餘 001、011、101 為 0。（b）答案為 5。（c）XOR 在兩輸入相同時輸出 0，而本電路在 A = B = 1、C = 0 時輸出 1，兩者真值不同。評分：5 分真值表、3 分數目、3 分比較。

10. 一幅未壓縮圖像的大小為 2 359 296 位元組，壓縮後為 294 912 位元組。（a）求壓縮比。（b）求節省的百分比。（c）分別說明有損壓縮與無損壓縮，並各舉一例。（11 分）

答案：（a）2 359 296 ÷ 294 912 = 8，壓縮比為 8:1。（b）(2 359 296 − 294 912) ÷ 2 359 296 × 100% = 87.5%。（c）無損壓縮可完整還原，例如 PNG、ZIP；有損壓縮捨棄部分資料以換取更小檔案，例如 JPEG、MP3。評分：3 分、3 分、5 分。

11.（a）以游程長度編碼（RLE）壓縮字串 AABBBCCCCD，寫出編碼結果。（b）求字元數目減少的百分比。（c）說明 RLE 在甚麼資料上效率最低。（11 分）

答案：（a）AABBBCCCCD 編碼為 2A3B4C1D。（b）由 10 個字元減至 8 個，減少 (10 − 8) ÷ 10 × 100% = 20%。（c）當相鄰字元很少重複（例如 ABABAB 或隨機資料）時，每個字元都要配上計數，編碼反而比原文更長。評分：4 分、3 分、4 分。

12. 某資料庫有「學生」表 5 列及「選課」表 8 列，兩表以「學生編號」連結。（a）指出兩表的主鍵與外鍵。（b）寫出查詢「列出修讀 ICT 的學生姓名」的 SQL。（c）說明把兩個主題存放在同一表會引致甚麼問題。（11 分）

答案：（a）「學生」表主鍵為學生編號，「選課」表的主鍵為（學生編號、科目）組合，當中的學生編號是指向「學生」表的外鍵。（b）SELECT 姓名 FROM 學生, 選課 WHERE 學生.學生編號 = 選課.學生編號 AND 科目 = "ICT"；（c）會出現資料重複與更新異常：同一學生的姓名要重複儲存，改名時容易漏改，刪除最後一筆選課亦可能連學生紀錄一併失去。評分：4 分、4 分、3 分。
