中五資訊及通訊科技練習卷：二進位與數據表示、儲存容量與音頻、網絡與傳輸、演算法與複雜度、圖像檔案與壓縮、資訊保安

中五　資訊及通訊科技　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：二進位與數據表示（16 分）

資料一：某系統以八位元表示整數，並採用二補碼處理負數。

1. (a) 將二進位 10110110 轉為十進位及十六進位。

答案：答案：10110110 ＝ 128＋32＋16＋4＋2 ＝ 182；十六進位為 B6。（評分要點：位值展開 2 分、十進位答案 1 分、十六進位 1 分）

2. (b) 以八位元二補碼表示整數 -58。

答案：答案：-58 的絕對值 58 ＝ 00111010；反相 11000101；加一得 11000110（十進位 198）。（評分要點：正數二進位 1 分、反相 2 分、加一 1 分）

3. (c) 將十六進位 3F2A 轉為十進位。

答案：答案：3×4096＋15×256＋2×16＋10 ＝ 16,170。（評分要點：位值 4096 與 256 各 1 分、加總 1 分、答案 1 分）

4. (d) 一個十二位元的系統最多可表示多少個不同的位元組合？

答案：答案：2 的 12 次方 ＝ 4,096 個。（評分要點：指數式 2 分、數值 2 分）

乙部：儲存容量與音頻檔案（16 分）

資料二：一部相機的有效像素為 12 百萬，每像素以 24 位元色彩記錄，不作壓縮。

5. (a) 求一張相片的檔案大小（MB），並求 1,500 張相片合共佔用多少 GB。

答案：答案：像素 12,000,000 × 3 位元組 ＝ 36,000,000 位元組 ＝ 36 MB；1,500 × 36 ＝ 54,000 MB ＝ 54 GB。（評分要點：每像素位元組 1 分、單張大小 1 分、總量 1 分、單位 1 分）

6. (b) 一段三分鐘立體聲音頻以 44.1 kHz、16 位元取樣，求未壓縮 WAV 檔案大小（MB，以 1 MB ＝ 1,000,000 位元組計）。

答案：答案：44,100 × 2 × 2 × 180 ＝ 31,752,000 位元組 ＝ 31.75 MB。（評分要點：每秒位元組 2 分、聲道 1 分、時間換算與答案 1 分）

7. (c) 同一段音頻以 128 kbps 壓縮為 MP3，求檔案大小及壓縮比。

答案：答案：128,000 ÷ 8 ＝ 16,000 位元組每秒；× 180 ＝ 2,880,000 位元組；壓縮比 ＝ 31,752,000 ÷ 2,880,000 ≈ 11.0 倍。（評分要點：位元率換算 1 分、大小 1 分、比值 2 分）

8. (d) 一部標示 465 GB 的手機，每張相片約 4.5 MB，最多可儲存多少張相片？

答案：答案：465 × 1,000,000,000 ÷ 4,500,000 ＝ 103,333 張。（評分要點：單位換算 2 分、除法 1 分、取整數 1 分）

丙部：網絡與資料傳輸（16 分）

資料三：某寬頻線路的頻寬為 80 Mbps，網絡來回延遲為 45 毫秒。

9. (a) 在理想情況下，傳送一個 240 MB 的檔案最少需時多少秒？

答案：答案：240 × 8 = 1,920 Mb；1,920 ÷ 80 = 24 秒。（評分要點：位元換算 2 分、除法 1 分、單位 1 分）

10. (b) 若實際效率只有八成，求實際所需時間。

答案：答案：24 ÷ 0.8 = 30 秒。（評分要點：效率處理 3 分、答案 1 分）

11. (c) 一次傳輸需要十二次來回，求延遲合共造成多少秒的額外時間。

答案：答案：45 毫秒 × 12 = 540 毫秒 = 0.54 秒。（評分要點：乘法 2 分、毫秒換秒 1 分、答案 1 分）

12. (d) 該線路每秒可傳送多少 MB？傳送 960 MB 需時多少秒？

答案：答案：80 ÷ 8 = 10 MB 每秒；960 ÷ 10 = 96 秒。（評分要點：傳輸率 2 分、時間 2 分）

丁部：演算法與複雜度（16 分）

資料四：一個已排序的陣列含 4,096 個元素；另一陣列含 1,048,576 個元素。

13. (a) 求線性搜尋與二分搜尋在最壞情況下的比較次數，並求兩者相差多少倍。

答案：答案：線性 4,096 次；二分 $\log_2 4{,}096 = 12$ 次；相差 341 倍。（評分要點：線性 1 分、對數 2 分、倍數 1 分）

14. (b) 對含 1,048,576 個元素的已排序陣列作二分搜尋，最壞需要多少次比較？

答案：答案：2 的 20 次方 = 1,048,576，故需 20 次。（評分要點：指數式 2 分、答案 2 分）

15. (c) 以泡沫排序處理 500 個元素，最壞情況下的比較次數為 $n(n-1)/2$，求該次數。

答案：答案：500 × 499 ÷ 2 = 124,750 次。（評分要點：代入公式 2 分、計算 1 分、答案 1 分）

16. (d) 某 $O(n^2)$ 程式處理 100 項需 0.02 秒，求處理 400 項所需時間。

答案：答案：輸入增至 4 倍，時間增至 $4^2 = 16$ 倍；0.02 × 16 = 0.32 秒。（評分要點：平方增長 2 分、倍數 1 分、答案 1 分）

戊部：圖像檔案與壓縮（18 分）

資料五：一張 1,920 × 1,080 像素的圖像，以 24 位元全彩及 8 位元索引色兩種方式儲存。

17. (a) 求 24 位元版本的檔案大小（MB，1 MB = 1,000,000 位元組）。

答案：答案：1,920 × 1,080 × 3 = 6,220,800 位元組 = 6.22 MB。（評分要點：像素總數 1 分、每像素位元組 2 分、答案 1 分）

18. (b) 求 8 位元索引色版本的大小，並求節省了多少百分比的空間。

答案：答案：1,920 × 1,080 × 1 = 2,073,600 位元組 = 2.07 MB；節省 (6,220,800−2,073,600) ÷ 6,220,800 ≈ 66.7%。（評分要點：大小 2 分、百分比式 1 分、答案 1 分）

19. (c) 若把長闊各減半成 960 × 540，24 位元版本的檔案大小及相對原圖的比例是多少？

答案：答案：960 × 540 × 3 = 1,555,200 位元組；佔原圖 25%。（評分要點：像素計算 2 分、位元組 1 分、比例 1 分）

20. (d) 一行 100 個同色像素以行程長度編碼儲存，每段用兩個位元組，求壓縮比；另同一張圖以 PNG 儲存需 4.2 MB，以 JPEG 儲存需 0.9 MB，求節省的百分比。

答案：答案：行程長度編碼 100 ÷ 2 = 50.0 倍；(4.2 − 0.9) ÷ 4.2 × 100% ≈ 78.6%。（評分要點：行程長度比值 3 分；PNG 與 JPEG 差額 1 分、除以原值 1 分、答案 1 分）

己部：資訊保安（18 分）

資料六：某系統的密碼可使用 26 個大寫字母、26 個小寫字母及 10 個數字，共 62 個符號；攻擊者每秒可測試 1,000,000,000 個組合。

21. (a) 求八個字元密碼的組合總數。

答案：答案：62 的 8 次方 = 218,340,105,584,896 個組合。（評分要點：底數 2 分、指數式 2 分、數值 1 分）

22. (b) 承上題，攻擊者窮舉所有組合平均需時多少小時？

答案：答案：218,340,105,584,896 ÷ 1,000,000,000 = 218,340 秒；÷ 3,600 ≈ 60.65 小時。（評分要點：除法 2 分、換算小時 1 分、答案 1 分）

23. (c) 若密碼增至十六個字元，組合數約為 4.767e+28 個，是八個字元版本的多少倍？

答案：答案：62 的 16 次方 ÷ 62 的 8 次方 = 62 的 8 次方 ≈ 2.18e+14 倍，即每加一個字元就把組合數乘 62。（評分要點：指數相除 2 分、化簡 1 分、倍數 1 分、解釋 1 分）

24. (d) 比較對稱加密與非對稱加密在密鑰使用上的分別，各舉一項用途。

答案：答案：對稱加密加解密用同一條密鑰，速度快，用於大量檔案加密；非對稱加密用公鑰加密、私鑰解密，用於數碼簽署及安全交換密鑰。（評分要點：對稱密鑰 1 分、非對稱一對密鑰 1 分、兩個用途各 1 分）

TutorZone 中五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。