中五資訊及通訊科技練習卷｜二進位與色深、影像壓縮、音效取樣、子網劃分、演算法效率、備份保安

中五　資訊及通訊科技　｜　時限：90 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題　進位轉換與色深計算

一個像素的其中一個色版數值以二進位表示為 10110110_2 。某螢幕以每像素 24 位元（紅、綠、藍各 8 位元）顯示，解像度為 3,840 × 2,160。另一款低成本面板改用 RGB565，紅、藍各佔 5 位元、綠佔 6 位元。

1. (a) 把 10110110_2 轉為十進位及十六進位。

答案：答案：位值由左至右為 128、64、32、16、8、4、2、1，取 1 的位相加：128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182；十進位 182 = 十六進位 B6（11 = B、6 = 6）。

2. (b) 求該解像度下一個未壓縮點陣圖的檔案大小（以 MiB 表示）。

答案：答案：像素數 3,840 × 2,160 = 8,294,400；每像素 3 位元組，共 24,883,200 位元組；÷ 1,048,576 = 23.73 MiB。

3. (c) 由 24 位元改用 16 位元色深，記憶體佔用減少百分之幾？

答案：答案：(24 − 16) ÷ 24 × 100 = 33.3%。

4. (d) 分別求 24 位元與 RGB565 可表示的顏色數目，並指出兩者的差距。

答案：答案：24 位元 = 2^24 = 16,777,216 色；RGB565 = 32 × 64 × 32 = 2^16 = 65,536 色；相差 16,711,680 色，即 24 位元多出約 256 倍（256 倍）。

第二題　影像壓縮與記憶卡容量

一名攝影師拍了 4,000 張 1,200 萬像素（12 MP）的照片，每像素 3 位元組，經 JPEG 壓縮後平均每張 3.2 MB。他打算把全部照片存入一張 64 GB 的記憶卡，實際可用空間為標稱的 90%，再以 25 Mbps 的上傳頻寬備份到雲端。

5. (a) 求壓縮前單張原始檔的大小及壓縮比。

答案：答案：原始檔 12 × 1,048,576 × 3 位元組 = 36.00 MiB；壓縮比 = 36.00 ÷ 3.2 ≈ 11.25：1，即約 11 倍。

6. (b) 全部照片合共佔多少 GB？

答案：答案：4,000 × 3.2 MB = 12,800 MB = 12.80 GB（以 1 GB = 1,000 MB 計）。

7. (c) 該記憶卡最多可存多少張照片？剩餘空間多少 MB？

答案：答案：可用空間 64 × 90% = 57.6 GB = 57,600 MB；可存 57,600 ÷ 3.2 = 18,000 張（向下取整），剩餘 0.0 MB。

8. (d) 若實際傳輸效率只有理論值的 80%，求把全部照片上傳所需時間（分鐘）。

答案：答案：資料量 12.80 GB = 102,400 Mb；有效速率 25 × 80% = 20 Mbps；時間 = 102,400 ÷ 20 = 5,120 秒 = 85.3 分鐘。

第三題　音效取樣與串流數據量

一段長 200 秒的立體聲音樂以 44,100 Hz、16 位元取樣錄製，之後轉為 128 kbps 的 MP3。網上串流平台則以 320 kbps 提供同一首歌。

9. (a) 求未壓縮檔案的大小（MiB）。

答案：答案：每秒 44,100 × 2 位元組 × 2 聲道 = 176,400 位元組；200 秒共 35,280,000 位元組 = 33.65 MiB。

10. (b) 求 MP3 檔的大小及與未壓縮檔的壓縮比。

答案：答案：128 kbps = 16,000 位元組 / 秒；200 秒共 3,200,000 位元組 = 3.05 MiB；壓縮比 33.65 ÷ 3.05 ≈ 11.03 : 1。

11. (c) 若改用 96,000 Hz 取樣而其他條件不變，檔案大小變為多少？增加百分之幾？

答案：答案：取樣率變為 2 倍，檔案 33.65 × 2 = 73.24 MiB；增加 118%。

12. (d) 以 320 kbps 串流一小時，共消耗多少 MB 數據？

答案：答案：320 kbps = 40,000 位元組 / 秒；3,600 秒共 144,000,000 位元組 = 144.0 MB（十進位）。

第四題　子網劃分與下載時間

一個網絡使用 192.168.10.0/24，其中一個子網的遮罩為 /26（255.255.255.192），主機 192.168.10.130 屬於其中一個子網。另一方面，一部電腦以 100 Mbps 專線下載 750 MB 的安裝檔，實際效率為 85%。

13. (a) 該子網共有多少個地址？可用主機地址多少個？

答案：答案：主機位元 32 − 26 = 6，地址數 2^6 = 64；扣除網絡地址與廣播地址，可用 62 個。

14. (b) 求 192.168.10.130 所屬子網的網絡地址與廣播地址。

答案：答案：每段 64 個地址，130 ÷ 64 取整得 2，網絡地址 192.168.10.128，廣播地址 192.168.10.191，可用範圍 .129 至 .190。

15. (c) 求下載該檔案所需時間（秒）。

答案：答案：750 MB = 6,000 Mb；有效速率 100 × 85% = 85 Mbps；時間 = 6,000 ÷ 85 = 70.6 秒。

16. (d) 若要把 192.168.10.0/24 分成 5 個各至少 25 部主機的子網，應採用哪個前綴？可提供多少個子網及每子網多少部主機？

答案：答案：/27 每個子網 2^5 − 2 = 30 部主機，滿足 25 部；由 /24 借 3 位可得 2^3 = 8 個子網，足夠 5 個，遮罩 255.255.255.224。

第五題　搜尋與排序的比較次數

一個已排序的資料表有 1,000,000 筆記錄，每次關鍵字比較平均耗時 0.5 微秒。另一程式的氣泡排序要處理 500 個項目，並可改用合併排序。

17. (a) 線性搜尋在最壞情況下需比較多少次？耗時多少秒？

答案：答案：最壞要檢查全部記錄，共 1,000,000 次；1,000,000 × 0.5 微秒 = 500,000 微秒 = 0.50 秒。

18. (b) 二分搜尋最壞情況需比較多少次？耗時多少秒？

答案：答案：每次把範圍減半，需 $\lceil \log_2 1{,}000{,}000 \rceil = 20$ 次；耗時 20×0.5 微秒 = 10.0 微秒，即 10.0 微秒。

19. (c) 氣泡排序對 500 個項目最壞需多少次比較？

答案：答案：$n(n-1) \div 2 = 500 \times 499 \div 2 = 124{,}750$ 次。

20. (d) 合併排序約需 $n \log_2 n$ 次比較，求其比較次數及比氣泡排序快多少倍。

答案：答案：$n \log_2 n = 500 \times 9 = 4{,}500$ 次；快 $124{,}750 \div 4{,}500 \approx 27.7$ 倍。

第六題　備份容量與密碼組合

一間公司有 2.4 TB 主要資料，按 3-2-1 原則保留 3 份完整副本，每日新增或修改的資料約 40 GB，保留 30 日的增量備份。系統要求密碼 8 個字元，每個字元可為 26 個大寫字母、26 個小寫字母或 10 個數字；測試顯示每秒可嘗試 1 億次。備份窗口為每晚 4 小時，平均寫入速度 90 MB/s。

21. (a) 按 3-2-1 原則，全部完整副本共需多少 TB 儲存空間？

答案：答案：2.4 TB × 3 份 = 7.2 TB（另需至少兩種不同媒體及一份異地存放）。

22. (b) 求 30 日增量備份的總數據量（GB），並與完整副本比較。

答案：答案：40 GB × 30 = 1,200 GB = 1.2 TB；約為 7.2 TB 的 17%。

23. (c) 求 8 字元密碼的組合總數，以及全部試完所需日數。

答案：答案：每位 62 種，共 62^8 = 218,340,105,584,896 個；÷ 10^9 = 218,340 秒 = 2.53 日（約 61 小時）。

24. (d) 求該密碼的熵值（位元），並判斷 4 小時的備份窗口能否完成一次 2.4 TB 全備。

答案：答案：熵 $= 8 \times \log_2 62 = 47.6$ 位元，屬中等，建議加長至 12 字元。窗口容量 = 90 × 3,600 × 4 = 1,296,000 MB = 1,296 GB，只有 2.4 TB 的 54.0%，無法完成，需改為首次全備加持續增量，或延長窗口至約 0 小時。

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。