

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：電子工程技師
科 目：電子計算機原理
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、控制器（controller）是負責電腦與周邊設備（例如印表機、網路卡等）之間通訊（communication）的元件；當控制器以直接記憶體存取（Direct Memory Access; DMA）方式運作時，可以直接與主記憶體（main memory）進行資料交換，而不需要依賴中央處理器（CPU）。試解釋為何直接記憶體存取（DMA）對電腦效能（performance）是重要的技術？但同時也會加劇馮紐曼瓶頸（von Neumann bottleneck）？（25分）
- 二、CSMA/CD（載波感測多重存取/碰撞偵測）和 CSMA/CA（載波感測多重存取/碰撞避免）是兩種常見的網路協定（protocol）。CSMA/CD 以偵測碰撞是否發生並解決碰撞問題來提高網路效率；CSMA/CA 則採用避免碰撞的方式，在傳輸前透過等待退避和頻道偵測來減少碰撞的機率。試分析為什麼在無線網路環境中，CSMA/CA 相較於 CSMA/CD 是更適合的通訊協定？（建議的分析面向包括：技術可行性、網路效能，隱藏節點問題等等）（25分）
- 三、泡泡排序（Bubble Sort）是一種排序演算法，透過逐步交換相鄰元素將序列按大小順序排列。試比較與評論下列兩個版本的泡泡排序程式（in Python）。（25分）

```
def bubble_sort_v1(arr):  
    n = len(arr)  
    for i in range(n):  
        for j in range(n - 1):  
            if arr[j] > arr[j + 1]:  
                arr[j], arr[j + 1] = arr[j + 1], arr[j]
```

```
def bubble_sort_v2(arr):  
    n = len(arr)  
    for i in range(n):  
        swapped = False  
        for j in range(n - i - 1):  
            if arr[j] > arr[j + 1]:  
                arr[j], arr[j + 1] = arr[j + 1], arr[j]  
                swapped = True  
        if not swapped:  
            break
```

四、下列是一個 C 語言的函式 (printHexFromBinary) 和一個輔助的小函式 (toHexDigit)，若呼叫此函式 (printHexFromBinary) 時傳入一個正整數，則函式執行完畢會傳回此正整數的十六進位表示法。試論述此函式 (printHexFromBinary) 如何完成上述的轉換功能。(25 分)

```
char toHexDigit(int num) {
    if (num < 10) return '0' + num;
    else return 'A' + (num - 10);
}
void printHexFromBinary(int num) {
    int leading_zero_found = 0;
    unsigned int mask = 0xF0000000;
    int shift_amount = (sizeof(int) * 8) - 4;
    printf("0x");
    for (int i = 0; i < sizeof(int) * 8 / 4; i++) {
        int hex_digit = (num & mask) >> shift_amount;
        if (hex_digit != 0 || leading_zero_found){
            leading_zero_found = 1;
            printf("%c", toHexDigit(hex_digit));}
        mask >>= 4;
        shift_amount -= 4;
    }
    if (!leading_zero_found) printf("0");
    printf("\n");
}
```