

等 別：三等考試
類 科：電力工程、電子工程
科 目：計算機概論
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、一個正整數 n 的階乘 (factorial) 函數定義為 $\text{Factorial}(n) = n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$ ，並且定義 $0! = 1$ 。(每小題 5 分，共 25 分)

(一)下列是計算 $\text{Factorial}(n)$ 的一個虛擬碼 (pseudocode)。如果我們呼叫 $\text{Factorial}(6)$ ，那麼這個程式執行到最後 "return F" 這一行時，F 的值會等於多少？

```
Algorithm: Factorial (n)
{
    F ← 1
    i ← 1
    while (i ≤ n)
    {
        F ← F × i
        i ← i + 1
    }
    return F
}
```

(二)承上題，如果我們呼叫 $\text{Factorial}(6)$ ，那麼這個程式執行到最後 "return F" 這一行時，i 的值會等於多少？

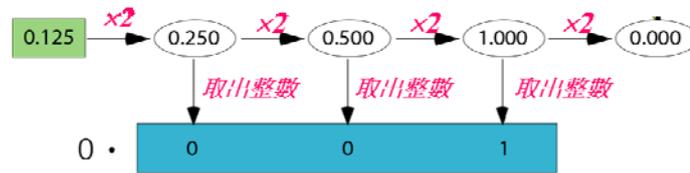
(三)承上題，以上的方法我們將之稱為是一種 "iteration solution"，請說明何謂 "iteration solution"？

(四)階乘函數亦可以遞迴 (recursion) 方式定義： $0! = 1$ ， $n! = n \times (n-1)!$ 。以下是計算 $\text{Factorial}(n)$ 的一個 recursive solution 虛擬碼 (pseudocode)。請說明何謂 "recursive solution"？

```
Algorithm: Factorial (n)
{
    if (n = 0)      return 1
    else           return n × Factorial (n - 1)
}
```

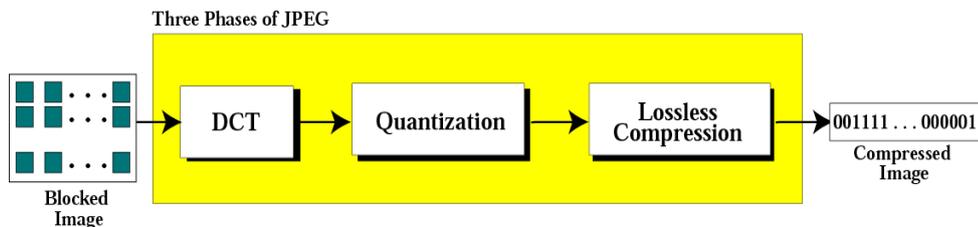
(五)承上題，如果 n 值很大，計算 $\text{Factorial}(n)$ 的 recursive solution 的空間複雜度 (space complexity) 為何？

二、下圖是將一個 10 進位的小數 0.125 轉換為 2 進位的小數 0.001 的過程的示意圖，其結束條件為「乘上 2 後小數部分等於 0」。(每小題 5 分，共 25 分)



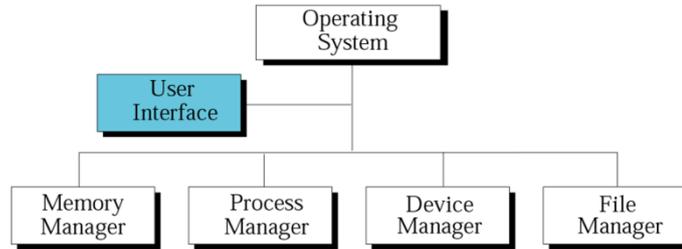
- (一)如果要將一個 10 進位的小數 0.6875 轉換為 2 進位的小數，請你也同上圖一樣，繪圖表示這個過程。
- (二)如果要將一個 10 進位的小數 0.3 轉換為 2 進位的小數，請你也同上圖一樣，繪圖表示這個過程。請問會發生什麼困難？
- (三)請問使用 IEEE-754 的實數表示法後，會不會有誤差？為什麼？
- (四)上述方法可以推廣轉換到其它進位。如果要將一個 10 進位的小數 0.65625 轉換為 16 進位的小數，請你也同上圖一樣，繪圖表示這個過程。
- (五)上述方法的結束條件若為「乘上 2 後小數部分等於 0」顯然會造成問題，請問結束條件應該如何修正？

三、JPEG 是一種影像壓縮法，它有三個步驟：DCT、Quantization、Lossless Compression，如下圖所示。(每小題 5 分，共 25 分)



- (一)JPEG 演算法先將影像切割成較小的圖像區塊"Blocked Image"來一一處理。請問這個較小的圖像區塊的像素數量是多少？
- (二)請寫出 DCT 的英文全名。
- (三)第三個步驟稱為 Lossless Compression，請問"Lossless"意思為何？
- (四)JPEG 的壓縮比率可大可小，請說明其理由。
- (五)請說明 Quantization 這步驟做了什麼計算。

四、下圖顯示典型的作業系統組成的元件。(每小題 5 分，共 25 分)



(一)何謂作業系統的 kernel？

(二)何謂作業系統的 shell？

(三)有一類型的 User Interface，簡稱為 GUI，請寫出其英文全名。

(四)Process Manager 是用來管理 Process。請問 Process 和 Job 有何差別？

(五)在 paging system 中，Memory Manager 需處理 page fault interrupt。何謂 page fault interrupt？