

每題 25 分

1. 試說明 CPU 暫存器(register)的功用。
2. 考慮下列程式流程：

Algorithm Search

Input: A sorted array  $A$  of  $N$  integers, a target integer  $X$

// Array  $A$  is sorted from small to large

Output: The position of  $X$  in the array, or  $-1$  if  $X$  cannot be found

Begin

$Lower \leftarrow 0, Upper \leftarrow N-1$

Do

$Middle \leftarrow (Lower + Upper)/2$

if ( $A[Middle] < X$ )  $Lower \leftarrow Middle$

else if ( $A[Middle] > X$ )  $Upper \leftarrow Middle$

else return( $Middle$ )

if ( $Upper - Lower \leq 1$ ) return( $-1$ )

End do

End

試分析在最不利之狀況下，此流程中 Do 迴圈之執行次數  $t$  與  $N$  之函數關係。(例如， $t = N^2$  或  $t = \sqrt{N}$ ，或其他關係)

3. Linked list 是常用的資料結構。試說明其結構與特性。
4. 考慮 100 個未經任何排序的整數。今欲以電腦程式加以排序，試說明其流程。