

九十學年度高級中學資訊學科能力競賽決賽試題

選擇題

(共 50 題，答對一題得 2 分，答錯不給分，也不倒扣。答案請按題號填寫在答案卷上，如需計算或作圖請利用所附計算紙或試題空白處。)

- 下列有關非對稱數位式用戶線路 (ADSL) 之敘述，何者錯誤？
 - 使用 ADSL 上網時，電話線路依然可以通話。
 - 上傳與下載的速度一樣快。
 - 家用電腦中需添置網路卡。
 - 訊號傳輸的強度會隨著距離而衰減。
- 以下關於壓縮檔的敘述，何者錯誤？
 - 可以節省記憶體儲存空間。
 - 可以減少傳輸時間。
 - 文字資料與圖形資料均能被製成壓縮檔。
 - 解壓縮時一定要保證能 100% 還原。
- 下列何者利用輔助記憶體模擬主記憶體，可使記憶體之空間變大，以供使用者使用？
 - 快取記憶體 (cache)
 - 唯讀記憶體 (ROM)
 - 隨機記憶體 (RAM)
 - 虛擬記憶體 (virtual memory)
- 數位相機通常以何種媒介儲存影像？
 - 快閃記憶體 (flash)
 - CD-ROM
 - 硬碟
 - 動態隨機記憶體 (DRAM)
- 個人電腦中 3D 繪圖加速通常由電腦中哪一部分完成？
 - 中央處理器
 - BIOS
 - 顯示器
 - 顯示卡

6. 在 CPU 的 cycle 中，下列哪個步驟不是一個指令的週期所必經的？
- (a) 執行(execution)
 - (b) 寫回記憶體(write back)
 - (c) 解碼(decode)
 - (d) 指令擷取(instruction fetch)
7. 下列有關硬碟重組的敘述何者正確？
- (a) 硬碟重組的目的在壓縮硬碟中儲存的資料，以減少資料儲存的空間。
 - (b) 硬碟重組後，可以加速 CPU 執行的速度。
 - (c) 硬碟重組後，可以加速檔案存取的速度。
 - (d) 以上皆是
8. 一個實際大小為 8.09 KB (8,285 位元組)的檔案，其所佔用的磁碟空間為 12.0 KB (12,288 位元組)，這是什麼原因？
- (a) 預留檔案加入資料空間。
 - (b) 檔案系統是以固定區塊大小配置硬碟空間。
 - (c) 磁碟大小的計算包括檔案配置表。
 - (d) 檔案系統計算磁碟大小有考慮不同磁軌隨著半徑不同而有差異。
9. 在同一時間到達了下列五個工作，執行時間分別為 10, 3, 7, 2, 18，若系統以依序循環(round robin)的演算法來選擇執行工作，每段時間為 6，平均完成時間(turnaround time)為
- (a) 13.7
 - (b) 16.2
 - (c) 18.8
 - (d) 24.2
10. 下列何者不是程式模組化並分別編譯的優點？
- (a) 程式執行速度較快。
 - (b) 在更改部分程式碼狀況下，程式編譯速度較快。
 - (c) 程式易於維護。
 - (d) 有助於結構化程式設計。
11. 下列關於編譯器 (Compiler) 的描述何者是不正確的？
- (a) 將原始碼程式編譯成機器碼。
 - (b) 較直譯器 (Interpreter) 提供更容易之偵錯功能。

- (c) 產生之程式碼比使用直譯器更有效率。
 - (d) 編譯器無法偵測出程式的邏輯錯誤。
12. 下列有關分時系統的敘述，何者錯誤？
- (a) CPU 可在相同時間執行多個程式。
 - (b) 通常也是一個多元程式(multi-programming)處理系統。
 - (c) 每個程式分配到一小段的 CPU 使用時間。
 - (d) 改善整批式(Batch)系統使用者和電腦無法互動的缺點。
13. 在作 CPU 排程 (CPU scheduling) 的時候，有多種演算方法可以選擇，請問下列哪一種方法是不可搶先的 (non-preemptive) ？
- (a) 先來先做法 (first-come-first-serve scheduling)
 - (b) 最短工作先作法 (shortest-job-first scheduling)
 - (c) 輪作法 (round-robin scheduling)
 - (d) 多層回饋佇列法 (multilevel-feedback-queue scheduling)
14. 我們在寄電子郵件時，可以使用什麼技術讓電子郵件的收信人確認寄件人的身分，以確認郵件來源，並避免第三人冒名傳遞不實訊息？
- (a) 數位信封
 - (b) 郵件加密
 - (c) 數位簽章
 - (d) 防火牆
15. 一張 800*600 個像素(pixel)的 256 色未壓縮影像，其檔案大小約多少？
- (a) 3.84M Byte
 - (b) 120M Byte
 - (c) 480K Byte
 - (d) 960K Byte
16. 下列敘述何者錯誤？
- (a) 印表機解析度為 1200DPI 表示每英吋可列印 1200 個素點(pixel)
 - (b) 數據機速度為 56K bps 表示其傳輸速度為每秒 56K bytes
 - (c) CPU 速度為 800MHz 表示這顆 CPU 時脈為每秒 800 百萬次
 - (d) 電腦速度為 100 MIPS 表示一秒鐘可處理 100 百萬個指令

17. 下列有關圖形解析度的敘述，下列何者錯誤？
- (a) 圖檔的點數固定，列印的解析度愈高，列印尺寸越大。
 - (b) 在相同尺寸顯示器下的同一張圖，會因螢幕解析度的不同，而顯示不同尺寸的畫面。
 - (c) 在不改變圖檔大小的情況下，我們想列印出較原尺寸大的圖形，則解析度會較差。
 - (d) 解析度是電腦衡量圖形品質好壞的一個指標，一般是以 DPI 為其單位。
18. 表示一年的天數必須使用多少位元？
- (a) 1 (b) 5 (c) 9 (d) 18
19. 下列何者為十進位-49 的 2 的補數十六進位表示法？
- (a) 32 (b) 49 (c) CE (d) CF
20. 假設一計算機以 36 位元代表一浮點數(floating-point number)，其中符號佔 1 位元，其中指數部份佔 8 位元，分數(fraction)佔 27 位元，則此計算機的有效位為十進位之幾位？
- (a) 6 位
 - (b) 7 位
 - (c) 8 位
 - (d) 9 位
21. 下列何者為中置式 (infix expression) $A-B*(-C+-3.5)$ 的前置式 (prefix expression) ？
- (a) $ABC-3.5-+*-$
 - (b) $A-*B+-C+3.5$
 - (c) $-A*B+-C3.5$
 - (d) $-A*B+-C-3.5$
22. 有一個八位元暫存器，以 2 的補數的方式儲存整數，則下列運算何者會產生溢位 (overflow)？
- (a) 00001100×00001100
 - (b) $10111100 + 00011100$
 - (c) $10111100 + 01100100$
 - (d) $01100100 + 01100001$

23. 以 BCD 碼執行 $576+184$ 的結果為何？

- (a) 0111 0110 0000
- (b) 0110 1111 1010
- (c) 0111 0101 0000
- (d) 0111 1111 1010

24. 下列哪一個運算式並不是永遠為真(True)?

: OR ; : AND ; ~ : NOT ; \rightarrow : IMPLY

- (a) $\sim a \ a$
- (b) $a \ b \rightarrow b$
- (c) $a \rightarrow \sim(\sim a)$
- (d) $a \rightarrow a \ b$

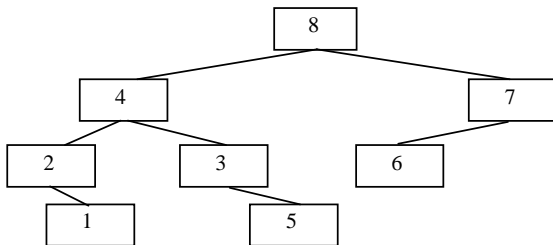
25. 一會議中有 4 位成員 A, B, C, D, 表決一提案, 若過半數(含)成員贊成, 則可通過提案。今以贊成表示為 1, 不贊成表示為 0, 則該提案通過之條件為：

- (a) $ABC + ABD + BCD$
- (b) $A(B + C + D) + B(C + D) + CD$
- (c) $AB + BC + CD$
- (d) $AB + CD$

26. 簡化布林函數 $F(x, y, z) = \bar{x}yz + \bar{x}y\bar{z} + xz$ 的結果為何？

- (a) $xy + \bar{x}z$
- (b) $\bar{x}y + xz$
- (c) $yz + \bar{x}y$
- (d) $yz + \bar{x}z$

27. 關於二元樹追蹤的敘述下列何者為錯誤？



- (a) 前序追蹤為 8, 4, 2, 1, 3, 7, 6, 5
- (b) 中序追蹤為 2, 1, 4, 3, 8, 6, 5, 7
- (c) 後序追蹤為 1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8
- (d) 通常二元樹追蹤實作方面, 常用遞迴(recursive)的方式來進行

28. 下列哪一種排序的方法，在最糟(worst case)與平均(average case)的情況下，時間複雜度不同？

- (a) Quick Sort
- (b) Merge Sort
- (c) Bubble Sort
- (d) Heap Sort

29. 已知 1000 筆資料儲存在陣列中，下列有關搜尋(search)的敘述何者錯誤？

- (a) 經資料排序過後，利用二分搜尋法最多只需要比較約 10 次。
- (b) 二分搜尋法可以用在未排序的資料上。
- (c) 如果資料是中文，經排序後，二分搜尋法最多只需要比較 10 次。
- (d) 排序過的資料，利用循序搜尋法最少只需要比較 1 次。

30. 在一個空的堆疊中，依序執行下列的指令

- 1 : push 3
- 2 : push 6
- 3 : push 9
- 4 : pop
- 5 : push 7
- 6 : pop
- 7 : pop
- 8 : push 2

則堆疊中的數字為何？（由頂端到底端依序列出）

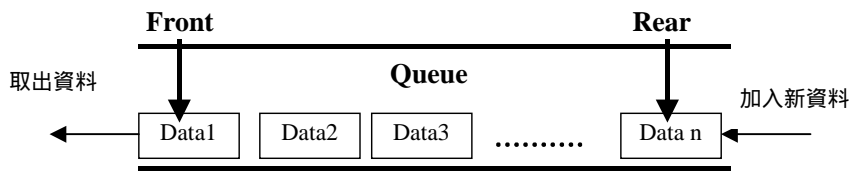
- (a) 2, 7, 3
- (b) 2, 3
- (c) 2, 7
- (d) 7, 3

31. 假設在資料輸入串流(input stream)中的數字以下列順序輸入：1, 2, 3, 4, 5, 6，若可以使用堆疊(stack)來暫存數字，則下面選項的輸出中哪一個是不可能的？（每一單位時間，我們可以：輸入一個數後直接輸出、輸入一個數後放進堆疊、或由堆疊輸出一個數。）

- (a) 231465
- (b) 456321
- (c) 435216
- (d) 123645

32. 下列何者為赫序(hashing)的應用？
- (a) 記憶體中的垃圾處理(garbage collection)
 - (b) 編譯器(compiler)中符號表(symbol table)的處理
 - (c) 加減乘除的運算處理
 - (d) 霍夫曼碼(huffman coding)的設計

33. 下圖為佇列(queue)的敘述，對於下列四個連續的步驟中，請問以下第幾個選項的圖示有誤？



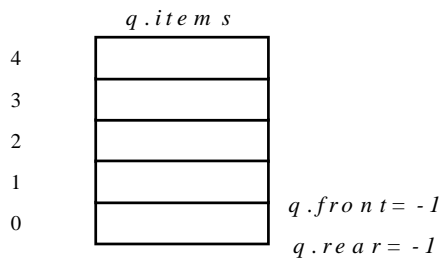
步驟一：為 Front、Rear 設定初始值

步驟二：加入 A、B、C 三筆資料（由左至右依序加入）

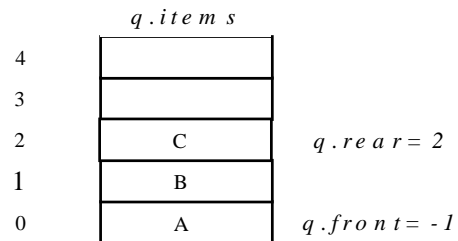
步驟三：刪除 A、B 兩筆資料

步驟四：加入 D, E 兩筆資料

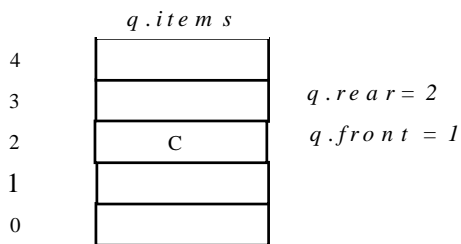
(a) 步驟一



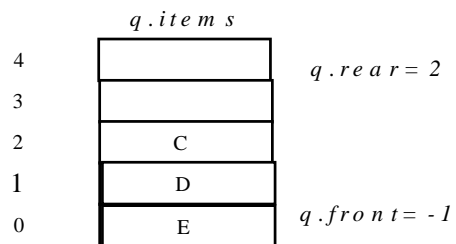
(b) 步驟二



(c) 步驟三



(d) 步驟四



34. 一個含有 n 個節點的二元樹(binary tree)其深度至少為

- (a) $\log n$
- (b) $n^{1/2}$
- (c) n
- (d) $n \log n$

35. 一個有 n 個樹葉節點(leaf node)的完整二元樹有幾個內部節點(internal nodes) ?
- n
 - $n-1$
 - $\log n$
 - n^2
36. 假設 $f(n) = 3n^2 + \log n$, 則 $f(n)$ 為
- $O(n^3)$
 - $O(\log n)$
 - (n)
 - 以上皆非
37. 給定遞迴公式 $t_{\text{rsum}}(n) = 2 + t_{\text{rsum}}(n - 1)$, $n > 0$ 且 $t_{\text{rsum}}(0) = 2$, 其步驟計數 (其解) 為何 ?
- $2^n + 2$
 - $2n + 2$
 - $2(n + 2)$
 - $n + 2$
38. 給定遞迴公式 $T(n) = 3T(n/4) + O(n)$, 求 $T(n)$ 的複雜度? (假設 $T(k)=1$ for $k < 4$)
- $O(n)$
 - $O(n^2)$
 - $O(n \log n)$
 - $O(n \log^2 n)$
39. 給定遞迴公式 $f(n)=2f(n/3)+4$, 且 $N=3^k$, $k \geq 1$, $f(1)=2$, 請問 $f(3^6)$ 的值為多少 ?
- 256
 - 316
 - 348
 - 380
40. 下列何者為遞迴函式(recursive function)常見的問題 ?
- 函式堆疊(stack)空間不足
 - 程式過於冗長
 - 程式缺乏模組化
 - 僅物件導向程式語言支援

41. 如果依序輸入六筆資料，下列何者所建立的二元搜尋樹(binary search tree)在處理搜尋'May'時，其所需的比較次數最少？

- (a) 'Apr', 'Feb', 'Jan', 'Jun', 'Mar', 'May'
- (b) 'Jan', 'Feb', 'Mar', 'Jun', 'Apr', 'May'
- (c) 'Jan', 'Apr', 'Jun', 'Mar', 'Feb', 'May'
- (d) 以上皆是

42. 若要輸出如右圖(米字型)的結果，空格處應填入什麼？

```
for(i=0;i<=8;i++)
    for(j=0;j<=8;j++)
        if( _____ )
            a[i][j]=0;
        else
            a[i][j]=1;
for(i=0;i<=8;i++)
{
    for(j=0;j<=8;j++)
        printf("%d ",a[i][j]);
    printf("\n");
}
```

0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0

- (a) (i==j)&&(i==3)&&(j==3)&&(i+j==8)
- (b) (i==j)&&(i==4) && (j==4)&&(i+j==9)
- (c) (i==j) || (i==4) || (j==4) || (i+j==8)
- (d) (i!=j) || (i==4) || (j==4) || (i+j==9)

43. 請依下面的程式碼來回答以下的問題

```
Begin
    For I := 1 To N-1 Do
        For J :=I+1 To N Do
            If X[I] < X[J] Then
                Begin
                    T := X[J] ;
                    X[J] := X[I] ;
                    X[I] := T;
                End
            End
        End
    End
```

若所有變數都是整數，N 是一個大於 1 的值，X 是一個一維陣列，且陣列一開始的值為 X[1]=8；X[2]=3；X[3]=4；X[4]=9；X[5]=6，請問經過上面的程式運算後，陣列每個元素的值各為多少？

- (a) X[1]~ X[5]的值分別為 8,9,4,3,6
- (b) X[1]~ X[5]的值分別為 9,8,6,4,3
- (c) X[1]~ X[5]的值分別為 9,4,6,8,3
- (d) X[1]~ X[5]的值分別為 8,3,9,4,6

44. 若將一個二維陣列 A[1..row, 1..col]儲存於記憶體中，且起始位址為 S。若採用“以欄為主”（column-major）的方式儲存陣列內的元素，且假設每一陣列元素佔用一個儲存單位，則下列哪一個運算式可以正確算出 A[i, j]在記憶體中的起始位址？

- (a) $S+(j-1)*col+i-1$
- (b) $S+(i-1)*row+j-1$
- (c) $S+(j-1)*row+i-1$
- (d) $S+(i-1)*col+j-1$

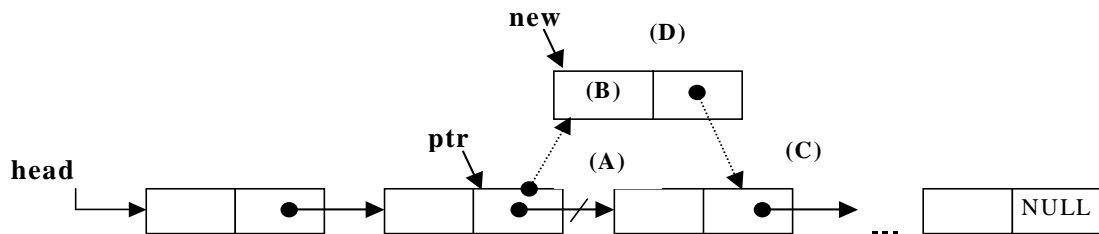
45. 有一陣列 A 有五個元素代號分別為 a, b, c, d, e，其值皆為 5，將此一陣列輸入下列的演算法

```
for(i=1; i<=len(A); i++) {
    for(j=2; j<=len(A); j++) {
        if(A[j-1]>=A[j])
            swap(A[j-1],A[j]); /*交換兩個元素*/
    }
}
```

其最後的結果為何？（請用 abcde 表示）

- (a) a b c d e
- (b) c d e b a
- (c) d c b a e
- (d) e d c b a

46. 插入節點(node)至下圖的鏈結串列(linked list)中，則正確的程式撰寫步驟為何？



步驟 (A)：節點 ptr 指向新節點

- 步驟 (B): 建立節點內容
步驟 (C): 改變指標值
步驟 (D): 建立新節點,取得一個可用節點

- (a) C , D , B , A
- (b) D , B , C , A
- (c) D , B , A , C
- (d) A , D , B , C

47. 若以 C 語言完成如下宣告,則哪一敘述 (statement) 在語法或語意上有問題?

```
int x, y, z, a[10];  
int *pt1, **pt2;
```

- (a) pt1 = &x;
- (b) pt1 = a;
- (c) pt2 = &pt1;
- (d) *pt2 = *pt1;

48. 假設下列程式中, n 是一個 2 次方的值, 例如, 2, 4, 8, 16,....。

```
Procedure mystery (n : integer) ;  
  Var x,count : integer ;  
  Begin  
    count := 0 ;  
    x := 2 ;  
    While (x < n) do  
      Begin  
        x := 2*x ;  
        count := count +1 ;  
      End;  
    writeln (count);  
  End;
```

請問程式結束時, count 的值為多少?

- (a) $\log_2(n-1)$
- (b) $\log_2 n$
- (c) n
- (d) $n-1$

49. 下列程式輸出為何？

```
void swap_and_inc_dec(int* a, int* b)
{
    int *temp;
    temp = a;
    a = b;
    b = temp;
    *a += 1;
    *b -= 1;
}

void main()
{
    int i = 10;
    int j = 5;
    int *iptr = &i;
    int *jptr = &j;
    swap_and_inc_dec(iptr, jptr);
    printf("%d %d %d %d\n", i, j, *iptr, *jptr);
}
```

- (a) 9 6 9 6
- (b) 9 6 6 9
- (c) 10 5 10 5
- (d) 10 5 5 10

50. 請觀察下列程式碼：

```
PROGRAM main
  PROCEDURE p(x,y,z)
  BEGIN
    y=y+1;
    z=x+x;
  END
  BEGIN
    a=1;
    b=2;
    CALL p(a+b,a,a);
    PRINT a;
  END
```

若使用 call-by-reference 呼叫副程式，請問最後印出的 a 值為何？

- (a) 1
- (b) 8
- (c) 6
- (d) 2