

# 九十三學年度高級中學資訊學科能力競賽決賽

## 選擇題試題

說明事項：

一. 共 50 題，答對一題得 2 分，答錯不給分，也不倒扣，共 100 分。

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。

二. 對考題有任何疑義，請於考試開始後一個小時之內填寫「問題單」，交付監考人員轉送命題委員提出問題，逾時不予回覆。問題僅會以下列三種形式回覆：是 不是 不予回答，監試人員不負責解答任何有關試題的問題。

1. 十六進位的 AB.CD，以二進位表示為：
  - (a) 100101.110111
  - (b) 10011010.10111100
  - (c) 10101011.11001101
  - (d) 10111100.11011110
  
2. 八進位數 23.4 和十六進位數 23.4 之和，若以四進位表示，應該是多少？
  - (a) 213.3
  - (b) 312.3
  - (c) 213.1
  - (d) 312.1
  
3. 以 8 位元的二的補數法(two's complement)表示(-72)這個十進位的數，其表示法為何者？
  - (a) (01001000)<sub>2</sub>
  - (b) (11001000)<sub>2</sub>
  - (c) (10110111)<sub>2</sub>
  - (d) (10111000)<sub>2</sub>
  
4. 一數字以十六進位表示法為(1B.E)<sub>16</sub>，請問此數以十進位表示時，其數值為何？
  - (a) 27.14
  - (b) 27.875
  - (c) 11.14
  - (d) 13.875
  
5. 以下那一個軟體負責將數個 object programs，作業系統 routines，及其它 utility software，轉換成一個完整可執行的程式？
  - (a) compiler
  - (b) linker
  - (c) assembler
  - (d) loader
  
6. 下列哪一個不是常見的電腦病毒入侵方式？
  - (a) MP3 音樂檔
  - (b) 電子郵件
  - (c) MS 文件中的 Macro 程式
  - (d) 作業系統的漏洞

7. 一般說來，下面那一種記憶體速度最快？
- (a) ROM
  - (b) 暫存器(Register)
  - (c) 快速記憶體(Cache Memory)
  - (d) RAM
8. 下列何種技術，可以免除 CPU 直接控制記憶體讀取？
- (a) DMA (Direct Memory Access)
  - (b) interrupt I/O
  - (c) memory-mapped I/O
  - (d) I/O Polling
9. 以下哪一個邏輯運算式與  $A \vee (\sim A \wedge B) \vee (\sim A \wedge C)$  相同？
- (a)  $ABC$
  - (b)  $AB+BC$
  - (c)  $AB+BC+CA$
  - (d)  $(A \wedge \sim C) \vee (B \wedge \sim C) \vee C$
10. AND、OR、NOT 與 XOR 四種種邏輯匣(logic gate)當中，何種搭配不足以用來組成各式各樣的邏輯線路？
- (a) AND 與 OR
  - (b) AND 與 XOR
  - (c) OR 與 NOT
  - (d) NOT 與 AND
11. 作業系統提供了一個介於電腦與使用者之間的一個界面，其中該作業系統係包含了下列何種功能，使得使用者不需關心檔案之儲存方式與位置？
- (a) 保護系統
  - (b) 輸出入系統
  - (c) 記憶體管理系統
  - (d) 檔案管理系統
12. 微處理器 80586 具 64 位元的資料匯流排及 32 位元的位址匯流排，其可定址的最大線性記憶體空間為：
- (a) 1GB
  - (b) 4GB
  - (c) 8GB
  - (d) 16GB

13. 某部遠方的電腦光碟中存有 512MBytes 的資料，如果用目前市面上 512K 的 ADSL 下載這些資料，大約需要多少時間？
- (a) 17 分鐘
  - (b) 3 小時
  - (c) 1 天
  - (d) 3 天
14. 許多人將自己創作的音樂以 MP3 檔案和別人分享，請問 MP3 指的是下列何者？
- (a) 某家公司所發展的音訊應用軟體名稱
  - (b) 一種可播放音樂的使用者介面
  - (c) 一種音訊壓縮的格式
  - (d) 一種傳輸音訊的通訊協定
15. 某生新買了一個容量為 128M Bytes 的大姆哥(USB disk)，若他想用來儲存 256 階的灰階數位影片，影片每秒有 30 張畫面，畫面大小為 256×256 像素(pixel)。如果要用這個大姆哥來儲存未經壓縮的影片，請問大約可儲存多久的影片？
- (a) 2 分鐘
  - (b) 10 分鐘
  - (c) 15 分鐘
  - (d) 30 分鐘
16. 已知問題 A 存在解答，則問題 B 也存在解答。請問(1)若可證明問題 A 不解，則我們是否可以下結論說問題 B 也不可解？(2)若可證明問題 B 不可解，則我們是否可以下結論說問題 A 也不可解？
- (a) 是，是
  - (b) 是，否
  - (c) 否，是
  - (d) 否，否
17. 下列哪種程式語言最適合用於物件導向程式設計？
- (a) COBOL
  - (b) BASIC
  - (c) C
  - (d) Java

18. 下列程式片段：

```
x = 1;
y = 10;
For i = 1 to 2
    x = x + x;
For i = 1 to 2
    x = x * x;
y = x;
x = y;
Print x;
```

其輸出為何？

- (a) 1
- (b) 3
- (c) 10
- (d) 256

19. #include<stdio.h>

```
swap(int *a, int *b){
    (*a)^=(*b)^=(*a)^=(*b);
}
main(){
    int x = 3, y = 5;
    swap(&x, &y);
    printf("%d %d\n",x,y);
}
```

上述 C 程式會輸出：

- (a) 3 5
- (b) 5 3
- (c) 0 5
- (d) 5 0

```

20. int multiply(int x, int y){
    if(y==0)
        return 0;
    if(y&1)
        return x + multiply(x+x, y>>1);
    return multiply(x+x, y>>1);
}

```

上述為一 C 函數。multiply(5,254)傳回：

- (a) 1170
- (b) 1200
- (c) 1230
- (d) 1270

21. Procedure Modify 定義如下：

```

procedure Modify (Y)
Begin
    print the value of X;
    Y = 9;
    print the value of Y;
End

```

假設 X 是 global variable，如果 Modify 是 call by reference，請問執行下列程式片段，會印出何值？（註：此三值以分號隔開。）

```

X = 5;
Modify (X);
print the value of X;

```

- (a) 9;9;9
- (b) 5;9;9
- (c) 5;9;5
- (d) 5;5;5

22. 下列程式片段執行結果為何？

```
int sum = 0, count, d = 1;
for (count = 10; count > 0; count--) {
    sum += d;
    if (d > 0)
        d++;
    else
        d--;
    d = -d;
}
print (sum);
```

- (a) 0
- (b) 5
- (c) -5
- (d) 10

23. 請問若以下列遞迴程式計算 mynumber(5)時，最多有多少個 mynumber( )的  
活動記錄(activation records)會同時存在？

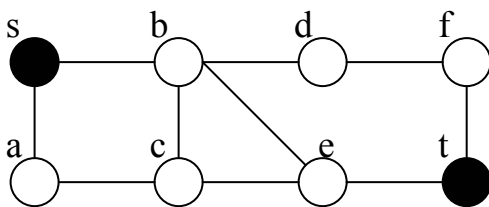
```
mynumber(k)
  if k = 1
    then n ← 0
  else if k = 2
    then n ← 1
  else
    a ← mynumber(k-1)
    b ← mynumber(k-2)
    n ← a+b+1
  return n
```

- (a) 1
- (b) 4
- (c) 5
- (d) 9

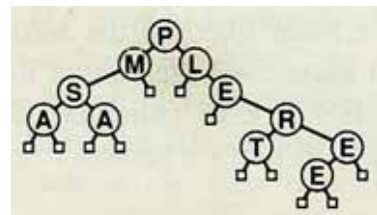
24. 將集合 {1,2,3,4,5} 分成 3 個非空的子集合有幾種分法？

- (a) 65
- (b) 81
- (c) 15
- (d) 25

25.  $\{f_n\}$  為費伯那契數列, 定義如下:  $f_1=1$   $f_2=1$ . 若  $n > 2$ ,  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ , 則  $f_{10}=?$
- (a) 53  
 (b) 54  
 (c) 55  
 (d) 56
26. 給定一個數  $x$ , 最快的做法要經過幾次的乘法可以算出  $x^{20}$ ? (假設可使用過程裡任何的中間計算結果)
- (a) 19  
 (b) 10  
 (c) 4  
 (d) 5
27. 遞迴函式(recursive function)的執行過程, 與電腦系統中哪一種資料結構的關係最密切?
- (a) stack  
 (b) queue  
 (c) hash table  
 (d) tree
28. 在下圖中, 圖上的每個邊的長度一樣, 請問若以廣度優先搜尋法(Breadth First Search)搜尋圖上  $s$  與  $t$  的路徑, 找到的路徑會是何者?



- (a) sbdft  
 (b) sacet  
 (c) sbcet  
 (d) sbet
29. 以下何者為右列樹的 postorder traversal ?
- (a) AASMTEERELP  
 (b) ASAMPLETREE  
 (c) PMLSEAARTEE  
 (d) PMSAALERTEE





30. 廣先搜尋法(Breadth First Search)經常利用何種資料結構來實作？
- (a) 堆疊(Stack)
  - (b) 佇列(Queue)
  - (c) 堆積(Heap)
  - (d) 雜湊(Hash)
31. 以泡沫排序法將下列六個數字 29, 5, 78, 0, 26, 32 由小排到大，請問需經過幾次的交換(interchange)動作？
- (a) 3 次
  - (b) 7 次
  - (c) 10 次
  - (d) 15 次
32. 我的心中想著一個介於 20 到 100 的數，你可以問我一些是或否的問題。請問以最好的方法，你最多只要問幾個問題，就可以保證猜到我心中想的數？
- (a) 5
  - (b) 6
  - (c) 7
  - (d) 8
33. 在圖形 (graph) 上做深度優先式搜尋 (depth-first search)，以下何者為最適用的資料結構？
- (a) 佇列 (queue)
  - (b) 堆疊 (stack)
  - (c) 連結串列 (linked list)
  - (d) 二元搜尋樹 (binary search tree)
34. 在一個排序陣列(sorted array)中，插入一個元素(element)，已知插入點位置，則最壞情況下的複雜度為：
- (a)  $\log n$
  - (b)  $n$
  - (c)  $n \times \log n$
  - (d)  $n + \log n$

35. X 為一個 2 維陣列，其中每個元素是以列為優先(row-major)的排列方式儲存在電腦的記憶體中。若 X 的每個元素佔 1 個記憶體位置，且已知 X[1,3] 儲存位址為 180，X[3,5] 儲存位址為 210。請問此陣列的第一個元素 X[0,0] 會被存在放那個位址？
- (a) 155  
(b) 150  
(c) 163  
(d) 165
36.  $1\ 2\ 3\ +\ 4\ * -\ 5\ 6\ 7\ * +\ 8\ 9\ * - -$  為一個後置表示法(Postfix)的算式，如果以上數字部分均為個位數，運算結果為：
- (a) 6  
(b) -2  
(c) 2  
(d) -48
37. 若此運算式
- |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2 | * | 4 | + | 6 | 3 | * | - | 7 | 8 | * | + |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
- 是以後序法(postfix)表示，請問其值為何？
- (a) 52  
(b) 2  
(c) 193  
(d) -14
38. 某棵二元樹(binary tree)的 inorder(中序) traversal 為 B, A, F, D, G, C, E，且其 postorder(後序) traversal 為 B, F, G, D, E, C, A，則這棵樹的 preorder(前序) traversal 為何？
- (a) ABCDEFG  
(b) ABCDFGE  
(c) ACEDGFB  
(d) ABCFDGE
39. 下列關於 Stack 與 Queue 的 access order 何者正確？
- (a) Stack: FIFO, Queue: FIFO  
(b) Stack: LIFO, Queue: FIFO  
(c) Stack: FILO, Queue: LIFO  
(d) Stack: LIFO, Queue: FILO

40. 雙向佇列(double-ended queue)是指佇列中加入(insert)與刪除(delete)的動作可以在串列的兩端進行。當利用雙向佇列依序輸入 A, B, C, D, E, F 時，下列何種排列不可能出現？
- (a) ABCDEF
  - (b) FDBACE
  - (c) FECABD
  - (d) FCDBAE
41. 請問以下哪一個函數增長速度最快？
- (a)  $n \log \log n$
  - (b)  $n \log n$
  - (c)  $\log n^2$
  - (d)  $10 \log n + 5n$
42. 假設有一棵高度為  $h$ ，有  $n$  個樹葉的二元搜尋樹(binary search tree)。請問在樹裡搜尋一個值最長需要多少時間？
- (a)  $O(n)$
  - (b)  $O(\log n)$
  - (c)  $O(h)$
  - (d)  $O(nh)$
43. 一個有  $k$  個末節點(leave node)的完整二元樹共有多少個節點？
- (a)  $k^2$
  - (b)  $2^k$
  - (c)  $\log_2 k$
  - (d)  $2k-1$
44. 假設有  $n$  個變數： $x_1, x_2, \dots, x_n$ ，其中每個變數  $x_i$  可以取值 0 或 1。在他們的  $2^n$  種可能值中，有多少種會滿足  $(x_1+x_2+\dots+x_n) \bmod 2 = 1$ ？
- (a)  $\log n$
  - (b)  $2n$
  - (c)  $n^2$
  - (d)  $2^{n-1}$

45. 四種儲存媒體如下：(i)硬碟 (ii)快取記憶體(cache) (iii)主記憶體 (iv)暫存器(register)。請問它們與 CPU 存取速度從最快到最慢的排序應是以下哪一個？
- (a) (i),(ii),(iii),(iv)  
 (b) (ii),(iii),(iv),(i)  
 (c) (iv),(ii),(iii),(i)  
 (d) (iv),(iii),(ii),(i)
46. 要在  $n$  個未排序的數字中，挑出最大的數字，至少需要幾次數字大小的比較？
- (a)  $n-1$   
 (b)  $n/2$   
 (c)  $\log n$   
 (d)  $n \log n$
47. 要在  $n$  個已排序的數字中，尋找某一數字，最壞約需要幾次數字大小的比較？
- (a)  $n-1$   
 (b)  $n/2$   
 (c)  $\log_2 n$   
 (d)  $n \log_2 n$
48. 一個佇列(queue)的原始內容為**<b;c;e>**(排序從左起)，請問循序執行一次出列動作 (DEQUEUE)與一次入列(ENQUEUE)元素 a 的動作後，這個佇列的內容為？
- (a) **<b;c;e;a>**  
 (b) **<a;b;c>**  
 (c) **<b;c;a>**  
 (d) **<c;e;a>**
49. 奇同位元(Odd Parity)錯誤偵測法的恰當使用可更正一個傳輸錯誤位元，例如對一  $5 \times 5$  位元方塊資料的每行及每列均加入一奇同位元，形成一  $6 \times 6$  位元矩陣資料，假若接收端收到一塊資料如右所示，此矩陣資料左上角元素為(1,1)=0、左下角元素為(6,1)=1、右下角元素為(6,6)=1，何者在傳送中發生錯誤？
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
- (a) (1,6)  
 (b) (2,2)  
 (c) (2,5)  
 (d) (5,5)

50. 下列表格代表記憶中一串連續位址的內容，如果此堆疊的基底位址 (base address)是 8，堆疊頂端所存放的資料為 E，假設將資料 x 壓入堆疊以 push (x) 表示，從堆疊中取出資料以 pop 表示，若對堆疊作以下的操作順序: push(G), push(Y), pop, push(Z), push(D)，試問此操作順序完成後，堆疊頂端的位址及其內容為何? (答案以(位址,內容)表示.)

位址 (Address)	內容 (Contents)
8	F
9	C
10	A
11	E
12	B
13	P

- (a) (11, E)
- (b) (12, G)
- (c) (13, Z)
- (d) (14, D)