

101 學年度全國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 25 題單選題，答對一題得 4 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 50 分鐘之內填寫「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. 讀入 14, 15, 4, 9, 7, 18, 3, 5, 16, 20, 17，然後依照讀入的順序建造一個二元搜尋樹(binary search tree)。假設樹根(root)在第一階層(first level)，請問該樹有多少階層？
 - (a) 4
 - (b) 5
 - (c) 6
 - (d) 7
2. 高度為 N 的 K 元樹(K -ary tree)中，非終端節點數(the number of non-terminal nodes)除以所有節點數(the total number of nodes)的值，最接近下列何者？
 - (a) $1/N$
 - (b) $N - (1/N)$
 - (c) $1/K$
 - (d) $K - (1/K)$
3. 假設某二元樹(binary tree)的每個節點儲存一個英文字母，且其前序走訪(preorder traversal)為 ABCD，那麼下列何者不可能為該二元樹的後序走訪(postorder traversal)？
 - (a) DCBA
 - (b) CDBA
 - (c) CBDA
 - (d) DBCA
4. 依序將 5, 4, 3, 2, 1 存入一個空的佇列(queue)，再從該佇列取出四個數字，並依取出順序將這四個數字陸續存入一個堆疊(stack)。當從該堆疊取出第三個數字時，其值為何？
 - (a) 2
 - (b) 3
 - (c) 4
 - (d) 5
5. 下列何者為運算式 $axb - ax(b - c)/d$ 所對應的後置(postfix)表示式？
 - (a) $ab \times abc - d / \times -$
 - (b) $ab \times abc - \times d / -$
 - (c) $bc - a \times d / ab \times -$
 - (d) $ababcd \times - \times - /$

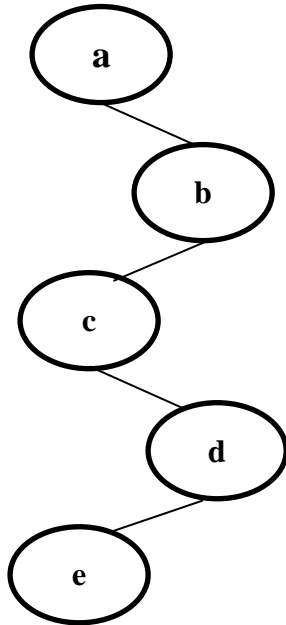
6. 已知 $T(n) = 1 \times n + 2 \times (n-1) + \dots + (n-1) \times 2 + n \times 1$ ，且 $T(n) = \Theta(f(n))$ ，則 $f(n)$ 可為何？
- n^2
 - n^{10}
 - n^3
 - $n!$
7. 在一個有 5 個頂點(vertex)的完全圖(complete graph)裡，若每條邊(edge)的成本(cost)相等，則此圖共有多少個最小成本生成樹(minimum-cost spanning tree)？
- 20
 - 42
 - 120
 - 125
8. 下列虛擬碼片段的執行時間是由輸入的正整數 n 來決定，其時間複雜度(time complexity)為何？
- ```

i ← 2
x ← 0
while (i < n) do
{
 i ← i3
 x ← x + 1
}

```
- $\Theta(n^2)$
  - $\Theta(n^3)$
  - $\Theta(n \log_2 n)$
  - $\Theta(\log_2(\log_2 n))$
9. 下列哪一個函數的漸近成長率(asymptotic growth rate)最大？
- $n \lg n$
  - $ne^3$  (註： $e$  為自然對數函數的底數)
  - $n^{1000}$
  - $2^n$
10. 有 100 個燈泡，分別從 1 編號到 100，並有其相對應的 100 個開關按鈕。若按某一燈泡之按鈕，則其狀態會從開變成關，或關變成開。今有號碼為 1 至 100 的 100 名小朋友，每人依序按其倍數號碼之燈泡開關各一次（即號碼為  $K$  之小朋友會按  $K, 2K, 3K, \dots$  等之燈泡按鈕各一次）。若開始時所有燈泡狀態皆為關，則最後有幾個燈泡的狀態為開呢？

- (a) 8
- (b) 9
- (c) 10
- (d) 11

11. 下圖為一個二元樹，右圖為一 C 程式片段。



```

typedef struct nodetype NODEPTR;
typedef struct nodetype{
 char info;
 nodetype *left;
 nodetype *right;
}nodetype;

void A(NODEPTR *root, void(*Visit)(char x))
{
 if (root){
 Visit (root → info);
 B(root → left, Visit);
 B(root → right, Visit);
 }
}

void B(NODEPTR *root, void(*Visit)(char x))
{
 if (root){
 A(root → left , Visit);
 Visit (root → info);
 A(root → right , Visit);
 }
}

```

若將此二元樹的樹根節點(root)代入右圖函式 A 開始執行，則傳入 Visit 函式的節點順序應為下列何者？

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

12. 下列何者不是程式模組化並分別編譯的優點？

- (a) 有助於結構化程式設計
- (b) 程式易於維護
- (c) 程式執行速度較快
- (d) 在更改部分程式碼狀況下，程式編譯速度較快

13. 在下列 Pascal 程式片段中，X 是使用傳址呼叫(call by reference)的參數，Y 是使用傳值呼叫(call by value)的參數，Q 為一個回傳值為整數的函式。

```
function Q (var X: integer; Y: integer) : integer;
begin
 I := 3;
 J := 5;
 Q := X + Y;
end;
```

若主程式中宣告 I、J 為整數變數，則執行下列三行敘述後，K 值為何？

```
I := 1;
J := 1;
K := Q(I,J);
```

- (a) 2
- (b) 4
- (c) 6
- (d) 8

14. 有兩個程序(process)以多工排程的方式同時執行下列程式片段(其中 no-op 表示不執行任何指令)，它們共用 3 個變數: a、flag[1]和 flag[2]，其它變數則不共用，其中 flag[1]和 flag[2]的起始值都是 false。在第一個程序中 i=1，j=2，第二個程序中 i=2，j=1。則下列何者是不可能的結果？

```
a = 0;
flag[i] = true ;
while flag[j] do no-op ;
a = i ;
flag[i] = false ;
```

- (a) 兩個程序都執行結束且 a = 0
- (b) 兩個程序都執行結束且 a = 1
- (c) 兩個程序都執行結束且 a = 2

- (d) 兩個程序都無法停止
15. 『磁碟重組』的目的是
- (a) 修復壞掉的磁碟區塊
  - (b) 格式化磁碟機
  - (c) 將同一檔案的區塊盡量放在一起
  - (d) 把多個磁碟機組合在一起
16. 下列何者不是 UNIX 或 Linux 作業系統的指令?
- (a) sudo
  - (b) chmod
  - (c) virsh
  - (d) tracert
17. 阿華電腦頻寬為 3200 bps，他現在要傳送 5000 個 Big-5 碼中文字，大約需花費多少秒?
- (a) 15
  - (b) 20
  - (c) 25
  - (d) 30
18. 微處理器具 64 位元的資料匯流排及 32 位元的位址匯流排，假設每個位址存放一個位元組(Byte)，則其可定址的最大線性記憶體空間為何?
- (a) 1GB
  - (b) 4GB
  - (c) 8GB
  - (d) 16GB

19. 假設在一個原先未存放任何資料的二分頁記憶體(2-page memory)中，依照「最不常用的頁取代法」(Least Frequently Used, LFU)依序處理下列的分頁使用要求，在時間為 6 的時候，記憶體內存放的分頁為何？





| 時間<br>(Time) | 分頁要求<br>(Page Referenced) |
|--------------|---------------------------|
| 1            | 1                         |
| 2            | 2                         |
| 3            | 1                         |
| 4            | 3                         |
| 5            | 4                         |
| 6            | Stop                      |

- (a) 1 和 3  
(b) 1 和 4  
(c) 2 和 3  
(d) 3 和 4
20. 有一作業系統，欲對下列 5 個程序(process)進行排程，所有程序都已經預備好可以執行，它們執行所需時間和優先權如下表所列：

| 程序編號 | 執行所需時間 | 優先權 |
|------|--------|-----|
| 1    | 100    | 2   |
| 2    | 10     | 1   |
| 3    | 40     | 5   |
| 4    | 200    | 3   |
| 5    | 70     | 4   |

等待時間(waiting time)的定義是一個程序在被執行前要等待的時間。請問以下哪一種排程法會有最短的平均等待時間(average waiting time)？

- (a) 程序編號小的優先  
(b) 執行時間最短的優先  
(c) 執行時間最長的優先  
(d) 優先權大的優先
21. 考慮等式  $HIP \times HIP = HURRAY$ ，等式左邊表示兩個三位數相乘，右邊則代表一個六位數，不同的字母代表 1 到 9 中不同的正整數，下列何者為非？
- (a)  $H=9$   
(b)  $I=2$   
(c)  $U+R=8$   
(d)  $A+Y=10$

22. 在一個平衡三進制數字系統中，每個位元可以是 1, 0, 或 -1 (以 1' 表示)，利用此種表示法，十進制的數字  $35\frac{2}{9}$ ，應表示為
- (a) 111'1.01
  - (b) 111'1.11'
  - (c) 1101'.01
  - (d) 1101'.11'
23.  $(011010)_2$ 、 $(032)_8$ 、25、 $(01C)_{16}$  分別為二進制、八進制、十進制及十六進制的數字，哪個數值最大？
- (a)  $(011010)_2$
  - (b)  $(032)_8$
  - (c) 25
  - (d)  $(01C)_{16}$
24. 在創用 CC (Creative Common) 的授權條款中，下列何者允許使用者重製、散布、傳輸著作，但不得為商業目的之使用，亦不得修改該著作，同時使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名？
- (a)  CC BY NC
  - (b)  CC BY NC SA
  - (c)  CC BY ND
  - (d)  CC BY NC ND
25. 無線個人區域網路(wireless personal area network)技術以一個使用者之辦公區域為服務範圍，透過無線電連結的方式，讓該使用者辦公室中的諸多通訊設備(如電腦，電話，智慧手機等)可以形成一個網路，以進行通訊。下列何者非無線個人區域網路之技術規格？
- (a) 藍牙(Bluetooth)
  - (b) WiMAX
  - (c) ZigBee
  - (d) 無線 USB