

# 九十八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 25 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 1 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. 下列為一程式的虛擬碼， compute (984) 所回傳的值為何？

```
int compute (int n) {  
    if (n<2) return n;  
    else return (2*compute(n-1) - compute(n-2));  
}
```

- (a) 984
  - (b) 0
  - (c) 1
  - (d) 以上皆非
2. 在 C99 標準中，若 int 代表 32-bits 整數，int j = UINT\_MAX; j++; printf(“%d”,j); 執行結果為何？
- (a) 4294967295
  - (b) 0
  - (c) 4294967296
  - (d) 以上皆非
3. 下列哪一個數字輸入順序所建立的二元搜尋樹的高度較為平均？
- (a) 0, 1, 2, 3, ..., 125, 126, 127
  - (b) 0, 127, 1, 126, 2, 125, ..., 63, 65, 64
  - (c) 64, 63, 65, 62, 66, ..., 2, 125, 1, 126, 0, 127
  - (d) 64, 32, 96, 16, 48, 80, 112, ..., 125, 127
4.  $(100001)_2 * 8^3 + (110011)_2 * 8^2 + (101010)_2 * 8^1 + (101010)_2 * 8^0 = (\text{_____})_8$
- (a) 50072
  - (b) 41635252
  - (c) 503A
  - (d) 以上皆非
5. 下列哪個應用程式不是瀏覽器
- (a) Opera
  - (b) Firefox
  - (c) Chrome
  - (d) 以上皆是瀏覽器

6. 目前電腦流行那建多核處理器，假設 A 電腦內建雙核處理器而 B 電腦則內建同樣款式的四核處理器，而且使用相同的作業系統，同樣款式指每一核心皆為相同的處理器，假設以同樣的程式在電腦 A 與電腦 B 內用同樣的編譯器(compiler)編譯程式執行，電腦 A 與電腦 B 執行此程式所須的時間分別為  $T_1$  與  $T_2$ ，結果我們發現  $T_1/2 < T_2$ ，也就是說處理器核心增加一倍然而電腦效率並沒有增加一倍，其主要原因為：
- (a) 目前並沒有編譯器能將一般程式有效的平行化
  - (b) 因為多核處理器搶奪共用記憶體導致效能降低
  - (c) 因為程式執行時間太短以致無法分散到每個處理器上
  - (d) 因為電腦 B 的記憶體沒有隨著處理器核心數目增加而加大
7. 布林運算式(Boolean expression)  $a + b\bar{a}$  等於下列何式?其中  $a, b, c, d$  均為布林變數(Boolean variable)，”+”表示”OR”運算子，” $ab$ ”表示” $a$  AND  $b$ ”
- (a)  $ab$
  - (b)  $a+b$
  - (c)  $b$
  - (d)  $\bar{a}+b$
8. 有關多執行緒 (multithreaded process)的執行，以下何者將會共享：
- (a) 非靜態 (non-static) 局部變數 (local variables)
  - (b) 全域變數 (global variables)
  - (c) 堆疊變數 (stack)
  - (d) 暫存器 (registers)
9. 請問此 C 程式 `int main(void) { printf(“%s%s%s%s%s%s%s%s%s%s%s”); }`，執行結果為何？
- (a) 正常結束，並輸出：`%s%s%s%s%s%s%s%s%s%s%s`
  - (b) 正常結束，並輸出：`ssssssssss`
  - (c) 正常結束，但無輸出結果
  - (d) 不正常結束
10. 對於具有多工處理(multi-tasking)能力的電腦，下列何者描述為真：
- (a) 此電腦至少必須具有雙處理器才能同時處理兩個工作(task)
  - (b) 具有多工處理能力的關鍵是作業系統加上至少具有雙處理器，作業系統即可將不同工作指定到不同的處理器來工作
  - (c) 具有多工處理能力的關鍵是作業系統，由於處理器在一秒之內可以執行數以十萬計以上的指令，因此作業系統可以在短暫時間內讓處理器分別循序的執行數個工作
  - (d) 以上皆非

11. 16 進制 A8F 轉成 8 進制為：

- (a) 6123
- (b) 5217
- (c) 4218
- (d) 3217

12. 假設你今天想設計一套新的中文碼，用兩個 bytes 來表示每一中文字，為了避免與 ASCII 碼相衝，你規定中文字的第一個 byte 之最左邊的 bit 必須為 1，第二個 byte 則無任何限制，請問這樣的一套中文碼系統最多可以表示多少個中文字？

- (a)  $2^{16}$
- (b)  $2^{16}-1$
- (c)  $2^{15}$
- (d)  $2^{15}-1$

13-14 題：假設有四個人（張三，李四，王五，趙六），分別使用不同的電腦上網（A, B, C, D），而且這些電腦位於不同的城市（台北，台中，台南，高雄）。現在已知趙六用的電腦是 B，張三是從台北上網，李四確定不是從台中上網，且 A 電腦是位於高雄，D 電腦是位於台中。

13. 請問張三是用哪一台電腦上網？

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

14. 請問李四是用哪一台電腦上網？

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

15. 考慮以下副程式。

```
int f(double x, double n)
{
    if (n <= 1) /* 測試 n 是否小於等於 1 */
        {print("error\n"); exit;} /* 錯誤，程式結束 */
    if (x < n) /* 測試 x 是否小於 n */
        return 0;
    x = x / n;
    return (f(x, n)+1);
}
```

請問 f(28, 3) 的值為何？

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 3

16. 一個二元樹(binary tree)，其中序走訪(in-order traversal)結果是 EDBAFGCH，前序(pre-order traversal)走訪為 ABDECFGH，則其後序走訪(post-order traversal)的結果應為以下何者？

- (a) HGFEDCBA
- (b) EDBGFHCA
- (c) DEBGHFCA
- (d) BDEHGCFA

17. 下面這段程式的執行時間會隨著 n 的值而改變，其時間複雜度(time complexity)應為下列哪一種？

```
i ← 2
x ← 0
while i ≤ n do
{
    i ← i2
    x ← x + 1
}
```

- (a)  $\Theta(n^2)$
- (b)  $\Theta(n \log_2 n)$
- (c)  $\Theta(\log_2 n)$
- (d)  $\Theta(\log_2(\log_2 n))$

18. 定期執行 windows 作業系統中的哪一種工具程式，可使磁碟中檔案盡量存放在連續磁區，以提昇磁碟存取的效能？
- (a) 磁碟格式化程式
  - (b) 磁碟壓縮程式
  - (c) 磁碟檢查工具
  - (d) 磁碟重組工具
19. 若有 128 筆已排序好的資料，在各自最壞的狀況(Worst Case)下，循序搜尋法會比二分搜尋法多幾次的比較，才能找到想要的資料？
- (a) 119
  - (b) 121
  - (c) 123
  - (d) 125
20. 在使用堆疊(stack)的資料結構時，已之 A、B、C、D、E 按照此順序依序存入此堆疊，則下列何序列「不可能」為此五個元素離開此堆疊的順序？
- (a) E、D、C、B、A
  - (b) A、D、C、E、B
  - (c) C、D、E、B、A
  - (d) D、E、B、C、A
21. 假設要排序  $n$  個數字，且每個數字的範圍介於 1 到  $n^{10}$  之間，請問下列何者敘述不正確？
- (a) 使用 Heap Sort 可在  $O(n \log n)$  的時間複雜度完成。
  - (b) 雖然範圍最大到  $n^{10}$ ，使用 Radix Sort 可在  $O(n)$  的時間複雜度完成。
  - (c) 使用 Merge Sort 最壞的情況下需要  $O(n \log n)$  的時間複雜度，但根據輸入的不同，有可能在某些情況下達到更快的時間複雜度。
  - (d) 使用 Quick Sort 在最壞的情況下會需要  $\Theta(n^2)$  的時間複雜度。
22. 假設加減乘除等基本運算的時間複雜度皆為  $O(1)$ ，請問下面虛擬程式碼的時間複雜度為？

```

Count(n) /* n 為正整數 */
begin
    if  $n \leq 5$  then
        return  $n \times n$ 
    else
        return  $\text{Count}(\lfloor n / 2 \rfloor) + \text{Count}(\lceil n / 2 \rceil)$ 
    end
end

```

- (a)  $\Theta(n)$
- (b)  $\Theta(n \log n)$
- (c)  $\Theta(n^2)$
- (d)  $\Theta(2^n)$

23. 請問下列 C 程式中底線的部份，應填入下列何者 function pointer 的宣告才是正確？

```
#include <stdio.h>
int plus(int a, int b)    { return a+b; }
int minus(int a, int b) { return a-b; }
int main() {
    _____
    funcptr = plus;
    printf("2 + 5 = %d\n", (*funcptr)(2, 5));
    funcptr = minus;
    printf("2 - 5 = %d\n", (*funcptr)(2, 5));
    return 0;
}
```

- (a) int &funcptr(int, int);
- (b) int (\*funcptr)(int, int);
- (c) int \*funcptr(int, int);
- (d) int \*\*funcptr(int, int);

24. 

```
int count;
void main() {
    int y;
    y = 0;
    count = 0;
    y = f(4, 7);
    y = y + count ;
    printf("%d\n", y );
}

int f(int a, int b) {
    count = count + 1;
    if ( a == 0 && b == 0 ) return(0);
    if ( b == 0 ) return(f(a-1, b)+ 1);
    return ( f(a, b-1)+ b );}
```

上述 C 語言程式片段執行結果為：

- (a) 41
- (b) 42
- (c) 43
- (d) 44

```
25. void main() {  
    printf("%4d", f(37) );  
}
```

```
int f(int n) {  
    if ( n > 100 ) return(n-10);  
    return ( f(f(n+11)) );  
}
```

上述 C 語言程式片段執行結果為：

- (a) 99
- (b) 27
- (c) 90
- (d) 91