

# 觀念題

1. 右側程式正確的輸出應該如下：

```
  *
 ***
*****
*****
*****
```

在不修改右側程式之第 4 行及第 7 行程式碼的前提下，最少需修改幾行程式碼以得到正確輸出？

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

```
1  int k = 4;
2  int m = 1;
3  for (int i=1; i<=5; i=i+1) {
4      for (int j=1; j<=k; j=j+1) {
5          printf (" ");
6      }
7      for (int j=1; j<=m; j=j+1) {
8          printf ("*");
9      }
10     printf ("\n");
11     k = k - 1;
12     m = m + 1;
13 }
```

# 觀念題

2. 給定一陣列  $a[10]=\{ 1, 3, 9, 2, 5, 8, 4, 9, 6, 7 \}$ ，i.e.,  $a[0]=1, a[1]=3, \dots, a[8]=6, a[9]=7$ ，以  $f(a, 10)$  呼叫執行右側函式後，回傳值為何？

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 7
- (D) 9

```
int f (int a[], int n) {  
    int index = 0;  
    for (int i=1; i<=n-1; i=i+1) {  
        if (a[i] >= a[index]) {  
            index = i;  
        }  
    }  
    return index;  
}
```

# 觀念題

3. 給定一整數陣列  $a[0]$ 、 $a[1]$ 、...、 $a[99]$  且  $a[k]=3k+1$ ，以  $\text{value}=100$  呼叫以下兩函式，假設函式 **f1** 及 **f2** 之 **while** 迴圈主體分別執行  $n1$  與  $n2$  次 (i.e, 計算 **if** 敘述執行次數，不包含 **else if** 敘述)，請問  $n1$  與  $n2$  之值為何？ 註：  $(\text{low} + \text{high})/2$  只取整數部分。

```
int f1(int a[], int value) {
    int r_value = -1;
    int i = 0;
    while (i < 100) {
        if (a[i] == value) {
            r_value = i;
            break;
        }
        i = i + 1;
    }
    return r_value;
}
```

```
int f2(int a[], int value) {
    int r_value = -1;
    int low = 0, high = 99;
    int mid;
    while (low <= high) {
        mid = (low + high)/2;
        if (a[mid] == value) {
            r_value = mid;
            break;
        }
        else if (a[mid] < value) {
            low = mid + 1;
        }
        else {
            high = mid - 1;
        }
    }
    return r_value;
}
```

- (A)  $n1=33, n2=4$
- (B)  $n1=33, n2=5$
- (C)  $n1=34, n2=4$
- (D)  $n1=34, n2=5$

# 觀念題

4. 經過運算後，右側程式的輸出為何？

- (A) 1275
- (B) 20
- (C) 1000
- (D) 810

$$a[1] = 1 + 0$$

$$a[2] = 2 + 1$$

$$A[3] = 3 + 3$$

$$A[4] = 4 + 6$$

$$A[5] = 5 + 10$$

$$N(n+1)/2 = 4(5) / 2 = 10$$

```
for (i=1; i<=100; i=i+1) {  
    b[i] = i;  
}  
a[0] = 0;  
for (i=1; i<=100; i=i+1) {  
    a[i] = b[i] + a[i-1];  
}  
printf ("%d\n", a[50]-a[30]);
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	0	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55
	10	55									
	50	1275									
	30	465									
		810									

D

## 三角形數

$$N(n+1)/2$$

$$50(51)/2 - 30(31)/2 = 810$$

# 觀念題

5. 函數 **f** 定義如下，如果呼叫 **f(1000)**，指令 **sum=sum+i** 被執行的次數最接近下列何者？

- (A) 1000
- (B) 3000
- (C) 5000
- (D) 10000

```
int f (int n) {  
    int sum=0;  
    if (n<2) {  
        return 0;  
    }  
    for (int i=1; i<=n; i=i+1) {  
        sum = sum + i;  
    }  
    sum = sum + f(2*n/3);  
    return sum;  
}
```

1000
666
444
296
197
131

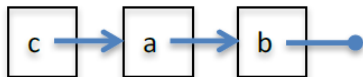
加總 $n=2734$  所以答案是3000

# 觀念題

6. List 是一個陣列，裡面的元素是 element，它的定義如右。List 中的每一個 element 利用 **next** 這個整數變數來記錄下一個 element 在陣列中的位置，如果沒有下一個 element，**next** 就會記錄 -1。所有的 element 串成了一個串列 (linked list)。例如在 **list** 中有三筆資料

1	2	3
data = 'a'	data = 'b'	data = 'c'
next = 2	next = -1	next = 1

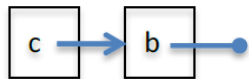
它所代表的串列如下圖



```
struct element {
    char data;
    int next;
}

void RemoveNextElement (element
list[], int current) {
    if (list[current].next != -1) {
        /*移除 current 的下一個 element*/
        
    }
}
```

**RemoveNextElement** 是一個程序，用來移除串列中 **current** 所指向的下一個元素，但是必須保持原始串列的順序。例如，若 **current** 為 3 (對應到 **list[3]**)，呼叫完 **RemoveNextElement** 後，串列應為



請問在空格中應該填入的程式碼為何?

- (A) `list[current].next = current ;`
- (B) `list[current].next = list[list[current].next].next ;`
- (C) `current = list[list[current].next].next ;`
- (D) `list[list[current].next].next = list[current].next ;`



# 觀念題

7. 請問以 **a(13,15)** 呼叫右側 **a()** 函式，函式執行完後其回傳值為何？

- (A) 90
  - (B) 103
  - (C) 93
  - (D) 60
- 

```
int a(int n, int m) {  
    if (n < 10) {  
        if (m < 10) {  
            return n + m ;  
        }  
        else {  
            return a(n, m-2) + m ;  
        }  
    }  
    else {  
        return a(n-1, m) + n ;  
    }  
}
```

a(13,15)		
	a(12,15)+13	103
a(12,15)		90
	a(11,15)+12	
a(11,15)		78
	a(10,15)+11	
a(10,15)		67
	a(9,15)+10	
a(9,15)		57
	a(9,13)+15	
a(9,13)		42
	a(9,11)+13	
a(9,11)		29
	a(9,9)+11	
a(9,9)		18

7. 請問以 **a(13,15)** 呼叫右側 **a()** 函式，函式執行完後其回傳值為何？

- (A) 90
- (B) 103
- (C) 93
- (D) 60

```
int a(int n, int m) {
    if (n < 10) {
        if (m < 10) {
            return n + m ;
        }
        else {
            return a(n, m-2) + m ;
        }
    }
    else {
        return a(n-1, m) + n ;
    }
}
```

# 觀念題

8. 一個費式數列定義第一個數為 0 第二個數為 1 之後的每個數都等於前兩個數相加，如下所示：

0、1、1、2、3、5、8、13、21、34、55、89...

右列的程式用以計算第  $N$  個( $N \geq 2$ )費式數列的數值，請問 (a) 與 (b) 兩個空格的敘述(statement)應該為何？

- |                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| (A) (a) $f[i] = f[i-1] + f[i-2]$ | (b) $f[N]$ |
| (B) (a) $a = a + b$              | (b) $a$    |
| (C) (a) $b = a + b$              | (b) $b$    |
| (D) (a) $f[i] = f[i-1] + f[i-2]$ | (b) $f[i]$ |

```
int a=0;
int b=1;
int i, temp, N;
...
for (i=2; i<=N; i=i+1) {
    temp = b;
    _____ (a) _____ ;
    a = temp;
    printf ("%d\n", _____ (b) _____ );
}
```

# 觀念題

9. 請問右側程式輸出為何？

- (A) 1
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 33

```
int A[5], B[5], i, c;  
  
...  
for (i=1; i<=4; i=i+1) {  
    A[i] = 2 + i*4;  
    B[i] = i*5;  
}  
c = 0;  
for (i=1; i<=4; i=i+1) {  
    if (B[i] > A[i]) {  
        c = c + (B[i] % A[i]);  
    }  
    else {  
        c = 1;  
    }  
}  
printf ("%d\n", c);
```

		0	1	2	3	4
A			6	10	14	18
B			5	10	15	20
c		0				
i=1	c=1					
i=2	c=1					
i=3	c=2					
i=4	c=4					

9. 請問右側程式輸出為何？

- (A) 1
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 33

```

int A[5], B[5], i, c;
...
for (i=1; i<=4; i=i+1) {
    A[i] = 2 + i*4;
    B[i] = i*5;
}
c = 0;
for (i=1; i<=4; i=i+1) {
    if (B[i] > A[i]) {
        c = c + (B[i] % A[i]);
    }
    else {
        c = 1;
    }
}
printf ("%d\n", c);

```

# 觀念題

10. 給定右側 **g()** 函式，**g(13)** 回傳值為何？

- (A) 16
- (B) 18
- (C) 19
- (D) 22

```
int g(int a) {  
    if (a > 1) {  
        return g(a - 2) + 3;  
    }  
    return a;  
}
```

g(13)		19
	g(11)+3	
g(11)		16
	g(9)+3	
g(9)		13
	g(7)+3	
g(7)		10
	g(5)+3	
g(5)		7
	g(3)+3	
g(3)		4
	g(1)+3	
g(1)		
	1	

10. 給定右側 **g()** 函式，**g(13)** 回傳值為何？

- (A) 16
- (B) 18
- (C) 19
- (D) 22

```
int g(int a) {
    if (a > 1) {
        return g(a - 2) + 3;
    }
    return a;
}
```

# 觀念題

11. 定義 **a[n]** 為一陣列(array)，陣列元素的指標為 0 至 n-1。若要將陣列中 **a[0]** 的元素移到 **a[n-1]**，右側程式片段空白處該填入何運算式？

- (A) **n+1**
- (B) **n**
- (C) **n-1**
- (D) **n-2**

```
int i, hold, n;  
...  
for (i=0; i<=____ ; i=i+1) {  
    hold = a[i];  
    a[i] = a[i+1];  
    a[i+1] = hold;  
}
```



# 觀念題

12. 給定右側函式 **f1()** 及 **f2()**。 **f1(1)** 運算過程中，以下敘述何者為錯？

- (A) 印出的數字最大的是 4
- (B) **f1** 一共被呼叫二次
- (C) **f2** 一共被呼叫三次
- (D) 數字 2 被印出兩次

```
void f1 (int m) {  
    if (m > 3) {  
        printf ("%d\n", m);  
        return;  
    }  
    else {  
        printf ("%d\n", m);  
        f2(m+2);  
        printf ("%d\n", m);  
    }  
}
```

```
void f2 (int n) {  
    if (n > 3) {  
        printf ("%d\n", n);  
        return;  
    }  
    else {  
        printf ("%d\n", n);  
        f1(n-1);  
        printf ("%d\n", n);  
    }  
}
```

f1(1)	
	print: 1
	f2(3)
	print: 1
f2(3)	
	print:3
	f1(2)
	print:3
f1(2)	
	print:2
	f2(4)
	print:2
f2(4)	
	print:4

12. 給定右側函式 **f1()** 及 **f2()**。**f1(1)** 運算過程中，以下敘述何者為錯？

- (A) 印出的數字最大的是 4
- (B) **f1** 一共被呼叫二次
- (C) **f2** 一共被呼叫三次
- (D) 數字 2 被印出兩次

```
void f1 (int m) {
    if (m > 3) {
        printf ("%d\n", m);
        return;
    }
    else {
        printf ("%d\n", m);
        f2(m+2);
        printf ("%d\n", m);
    }
}
```

```
void f2 (int n) {
    if (n > 3) {
        printf ("%d\n", n);
        return;
    }
    else {
        printf ("%d\n", n);
        f1(n-1);
        printf ("%d\n", n);
    }
}
```

# 觀念題

13. 右側程式片段擬以輾轉除法求 **i** 與 **j** 的最大公因數。請問 **while** 迴圈內容何者正確？

(A) `k = i % j;`

`i = j;`

`j = k;`

(B) `i = j;`

`j = k;`

`k = i % j;`

(C) `i = j;`

`j = i % k;`

`k = i;`

(D) `k = i;`

`i = j;`

`j = i % k;`

```
i = 76;
```

```
j = 48;
```

```
while ((i % j) != 0) {
```

```
    _____
```

```
    _____
```

```
    _____
```

```
}
```

```
printf ("%d\n", j);
```

# 觀念題

14. 右側程式輸出為何？

(A) bar: 6

bar: 1

bar: 8

(B) bar: 6

foo: 1

bar: 3

(C) bar: 1

foo: 1

bar: 8

(D) bar: 6

foo: 1

foo: 3

```
void foo (int i) {  
    if (i <= 5) {  
        printf ("foo: %d\n", i);  
    }  
    else {  
        bar(i - 10);  
    }  
}  
  
void bar (int i) {  
    if (i <= 10) {  
        printf ("bar: %d\n", i);  
    }  
    else {  
        foo(i - 5);  
    }  
}  
  
void main() {  
    foo(15106);  
    bar(3091);  
    foo(6693);  
}
```

foo(15106)	
	bar(15096)
bar(15096)	
	foo(15091)
foo(15091)	
	bar(15081)
bar(6)	
	print: bar:6
	foo(1)
foo(1)	
bar(3091)	

觀察發現差為15 因為  $\text{bar}(i-10)$   $\text{foo}(i-5)$   
所以我需要將  $i\%15$  求出最後一次呼叫的  $i$  是多少

$\text{Foo}(15106) = 15106\%15 = 1$  把15+1 最後一次呼叫是16  $\text{foo}(16)$  會進入  $\text{bar}(16-10)$  輸出 **bar:6**

$\text{Bar}(3091) = 3901\%15 = 1$  把15+1 最後一次呼叫是16  $\text{bar}(16)$  會進入  $\text{foo}(16-5)$  ->  $\text{bar}(11-10)$  輸出 **bar:1**

$\text{foo}(6693) = 6693\%15 = 3$  把15+3 最後呼叫的是  $\text{foo}(18)$

$\text{foo}(18)$  ->  $\text{bar}(18-10)$  輸出**8**

14. 右側程式輸出為何？

(A) bar: 6

bar: 1

bar: 8

(B) bar: 6

foo: 1

bar: 3

(C) bar: 1

foo: 1

bar: 8

(D) bar: 6

foo: 1

foo: 3

```
void foo (int i) {
    if (i <= 5) {
        printf ("foo: %d\n", i);
    }
    else {
        bar(i - 10);
    }
}
```

```
void bar (int i) {
    if (i <= 10) {
        printf ("bar: %d\n", i);
    }
    else {
        foo(i - 5);
    }
}
```

```
void main() {
    foo(15106);
    bar(3091);
    foo(6693);
}
```

# 觀念題

15. 若以 **f(22)** 呼叫右側 **f()** 函式，總共會印出多少數字？

- (A) 16
- (B) 22
- (C) 11
- (D) 15

```
void f(int n) {  
    printf ("%d\n", n);  
    while (n != 1) {  
        if ((n%2)==1) {  
            n = 3*n + 1;  
        }  
        else {  
            n = n / 2;  
        }  
        printf ("%d\n", n);  
    }  
}
```

# 觀念題

16. 右側程式執行過後所輸出數值為何？

- (A) 11
- (B) 13
- (C) 15
- (D) 16

```
void main () {  
    int count = 10;  
    if (count > 0) {  
        count = 11;  
    }  
    if (count > 10) {  
        count = 12;  
        if (count % 3 == 4) {  
            count = 1;  
        }  
        else {  
            count = 0;  
        }  
    }  
    else if (count > 11) {  
        count = 13;  
    }  
    else {  
        count = 14;  
    }  
    if (count) {  
        count = 15;  
    }  
    else {  
        count = 16;  
    }  
  
    printf ("%d\n", count);  
}
```

# 觀念題

17. 右側程式片段主要功能為：輸入六個整數，檢測並印出最後一個數字是否為六個數字中最小的值。然而，這個程式是錯誤的。請問以下哪一組測試資料可以測試出程式有誤？

- (A) 11 12 13 14 15 3
- (B) 11 12 13 14 25 20
- (C) 23 15 18 20 11 12
- (D) 18 17 19 24 15 16

```
#define TRUE 1
#define FALSE 0
int d[6], val, allBig;

...
for (int i=1; i<=5; i=i+1) {
    scanf ("%d", &d[i]);
}
scanf ("%d", &val);
allBig = TRUE;
for (int i=1; i<=5; i=i+1) {
    if (d[i] > val) {
        allBig = TRUE;
    }
    else {
        allBig = FALSE;
    }
}
if (allBig == TRUE) {
    printf ("%d is the smallest.\n", val);
}
else {
    printf ("%d is not the smallest.\n", val);
}
```



# 觀念題

18. 程式編譯器可以發現下列哪種錯誤？

- (A) 語法錯誤
- (B) 語意錯誤
- (C) 邏輯錯誤
- (D) 以上皆是

# 觀念題

19. 大部分程式語言都是以列為主的方式儲存陣列。在一個  $8 \times 4$  的陣列(array) **A** 裡，若每個元素需要兩單位的記憶體大小，且若  $A[0][0]$  的記憶體位址為 108 (十進制表示)，則  $A[1][2]$  的記憶體位址為何？

- (A) 120
- (B) 124
- (C) 128
- (D) 以上皆非

		136
		134
3,0		132
2,3		130
2,2		128
2,1		126
2,0		124
1,3		122
1,2		120
1,1		118
1,0		116
0,3		114
0,2		112
0,1		110
0,0		108

# 觀念題

20. 右側為一個計算  $n$  階層的函式，請問該如何修改才會得到正確的結果？

```
1.  int fun (int n) {  
2.      int fac = 1;  
3.      if (n >= 0) {  
4.          fac = n * fun(n - 1);  
5.      }  
6.      return fac;  
7.  }
```

- (A) 第 2 行，改為 `int fac = n;`
- (B) 第 3 行，改為 `if (n > 0) {`
- (C) 第 4 行，改為 `fac = n * fun(n+1);`
- (D) 第 4 行，改為 `fac = fac * fun(n-1);`

# 觀念題

21. 右側程式碼，執行時的輸出為何？

- (A) 0 2 4 6 8 10
  - (B) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
  - (C) 0 1 3 5 7 9
  - (D) 0 1 3 5 7 9 11
- 

```
void main() {  
    for (int i=0; i<=10; i=i+1) {  
        printf ("%d ", i);  
        i = i + 1;  
    }  
    printf ("\n");  
}
```

## 觀念題

22. 右側 `f()` 函式執行後所回傳的值為何？

- (A) 1023
- (B) 1024
- (C) 2047
- (D) 2048

```
int f() {  
    int p = 2;  
    while (p < 2000) {  
        p = 2 * p;  
    }  
    return p;  
}
```

## 觀念題

23. 右側 `f()` 函式 (a), (b), (c) 處需分別填入哪些數字，方能使得 `f(4)` 輸出 2468 的結果？

- (A) 1, 2, 1
- (B) 0, 1, 2
- (C) 0, 2, 1
- (D) 1, 1, 1

```
int f(int n) {  
    int p = 0;  
    int i = n;  
    while (i >=       (a)      ) {  
        p = 10 -       (b)       * i;  
        printf ("%d", p);  
        i = i -       (c)       ;  
    }  
}
```

# 觀念題

24. 右側 **g(4)** 函式呼叫執行後，回傳值為何？

- (A) 6
- (B) 11
- (C) 13
- (D) 14

g(4)			
	i=1		
		j=j+f(1)	j=6
	i=2		
		j=j+f(2)	j=11
	i=3		
		j=j+f(3)	j=13
f(1)			6
	1+f(2)		
f(2)			5
	3+f(3)		
f(3)			2
	1+f(4)		
f(4)			1

```
int f (int n) {
    if (n > 3) {
        return 1;
    }
    else if (n == 2) {
        return (3 + f(n+1));
    }
    else {
        return (1 + f(n+1));
    }
}

int g(int n) {
    int j = 0;
    for (int i=1; i<=n-1; i=i+1) {
        j = j + f(i);
    }
    return j;
}
```

## 觀念題

25. 右側 **Mystery()** 函式 **else** 部分運算式應為何，才能使得 **Mystery(9)** 的回傳值為 34。

- (A)  $x + \text{Mystery}(x-1)$
- (B)  $x * \text{Mystery}(x-1)$
- (C)  $\text{Mystery}(x-2) + \text{Mystery}(x+2)$
- (D)  $\text{Mystery}(x-2) + \text{Mystery}(x-1)$

```
int Mystery (int x) {  
    if (x <= 1) {  
        return x;  
    }  
    else {  
        return _____ ;  
    }  
}
```



A			
	M(9)		45
		9+M(8)	
	M(8)		36
		8+M(7)	
	M(7)		28
		7+M(6)	
	M(6)		21
		6+M(5)	
	M(5)		15
		5+M(4)	
	M(4)		10
		4+M(3)	
	M(3)		6
		3+M(2)	
	M(2)		3
		2+M(1)	
	M(1)		1

D			
	M(9)		34
		M(7)+M(8)	
	M(7)		13
		M(5)+M(6)	
	M(5)		5
		M(3)+M(4)	
	M(3)		2
		M(1)+M(2)	
	M(1)		1
	M(2)		1
		M(0)+M(1)	
	M(0)		0
	M(4)		3
		M(2)+M(3)	
	M(6)		8
		M(4)+M(5)	
	M(8)		21
		M(6)+M(7)	

```

int Mystery (int x) {
    if (x <= 1) {
        return x;
    }
    else {
        return _____ ;
    }
}

```

- (A)  $x + \text{Mystery}(x-1)$
- (B)  $x * \text{Mystery}(x-1)$
- (C)  $\text{Mystery}(x-2) + \text{Mystery}(x+2)$
- (D)  $\text{Mystery}(x-2) + \text{Mystery}(x-1)$