

計算機概論及基礎程式設計 120 題

- (A) 1 某 8 位元 (bit) 處理器以 2 補數 (two's complement) 編碼記錄有號數 (signed numbers) 並進行運算。下列運算中，何者將產生滿溢 (overflow) ? (A)-52-78 (B) 25+32 (C)-10+25 (D)-18-33.
- (C) 2 假設有一個程序 (process) 僅能使用三個實體記憶體分頁框 (physical memory page frames)，且該程序的分頁 1、分頁 2、分頁 3 已依序載入主記憶體中。考慮該程序的記憶體分頁使用順序如下：分頁 1、分頁 2、分頁 3、分頁 4、分頁 1、分頁 2、分頁 3、分頁 4、分頁 1，若採用先進先出分頁替換演算法 (first-in, first-out page replacement algorithm)，則產生分頁錯誤 (page faults) 的次數為何? (A)0 (B)3 (C)6 (D)9.
- (B) 3 一個資料表的欄位為其他資料表的主鍵時稱之為：(A)組合鍵 (composite key) (B)外來鍵 (foreign key) (C)主鍵 (primary key) (D)次要鍵 (secondary key) .
- (B) 4 在數位電路中解碼器 (Decoder) 的輸出端共有 16 種不同的組合，則其輸入端應有幾個輸入線? (A)2 (B)4 (C)8 (D) 16.
- (B) 5 將 JK 正反器 (Flip-Flop) 的 J 和 K 輸入相連接在一起，其功能將和下列何種元件相同? (A) D 正反器 (B) T 正反器 (C) SR 正反器 (D) SR 門 (Latch) .
- (B) 重新載圖

6 下列以 C 語言撰寫的程式執行後產生的輸出為何？

```
#include<stdio.h>
void swap(int lhs, int rhs) {
    int tmp;
    tmp = lhs;
    lhs = rhs;
    rhs = tmp;
}
int main() {
    int a = 10, b = 20;
    swap(a, b);
    printf("%d %d", a, b);
    return 0;
}
```

(A) 20 10 (B) 10 20 (C) 10 10 (D) 20 20

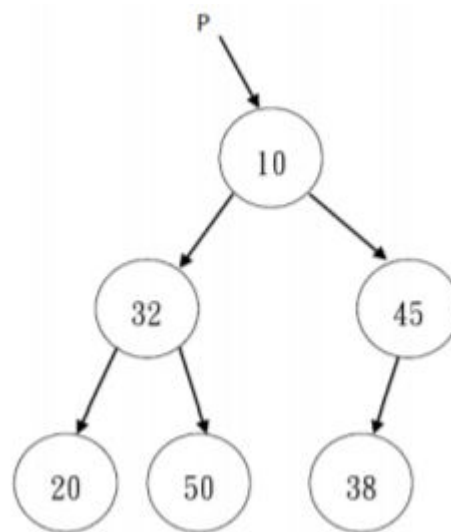
- (B) 7 假設程式 P 的執行時間為 80 秒，其中有 60 秒的時間是花費在加法的運算，若要將程式 P 的執行速度提升為原來的 2 倍，則需要將加法的運算速度改善多少倍? (A)2 倍 (B)3 倍 (C)5 倍 (D)6 倍.
- (D) 8 程序 (Process) 執行過程中已修改過且未來可能還會使用的資料，可以利用下列何種記憶體管理技術來釋放記憶體空間? (A)動態載入 (B)動態連結 (C)覆蓋 (D)置換.
- (C) 9 ISO 的 OSI (Open System Interconnection) 參考模型及 TCP/IP 協定組 (protocol suite) 各分成幾層? (A) OSI：七層，TCP/IP：四層 (B) OSI：四層，TCP/IP：七層 (C) OSI：七層，TCP/IP：五層 (D) OSI：五層，TCP/IP：七層.
- (B) 10 將十六進位數值 CF25 轉換為二進位，下列何者正確? (A) 1011000011000011 (B) 1100111100100101 (C) 0011111111001010 (D) 1100001111001010.
- (C) 11 根據十六進位法所表示的數字 $8F_{16}$ ，其對應的二進位表示法為下列何者? (A) 1111 (B) 11110001 (C) 10001111 (D) 11111000.

- 12 (B) 12 下列何者是布林函數 $F(A,B,C,D)=AC' + ABC+A' B' D' +AB' C$ 化簡後的表示法？ (A) $A' B+C' D$ (B) $A+B' D'$ (C) $A' B' +AD$ (D) $A' C+BD$.
- 13 (A) 13 下列關於圖論之敘述何者不可能成立？ (A)生成樹 (spanning tree) 刪除一個邊 (edge) 後仍為一生成樹 (B)連通圖 (connected graph) 刪除一個邊後仍為一連通圖 (C)雙連通圖 (biconnected graph) 刪除一個邊後仍為一雙連通圖 (D)二分圖 (bipartite graph) 刪除一個邊後仍為一二分圖.
- 14 (A) 14 樹 (tree) 中每一節點有 data、left、right 三個欄位。data 儲存資料而 left 和 right 兩個指標分別指

```
void print ( node*x ) {
    if ( ( x->left ) !=NULL ) {
        print ( x->left ) ;
        print ( x->left ) ;
    }
    cout<< x->data;
}
```

向左子 樹和右子樹。類似 C++的函式 () 如下

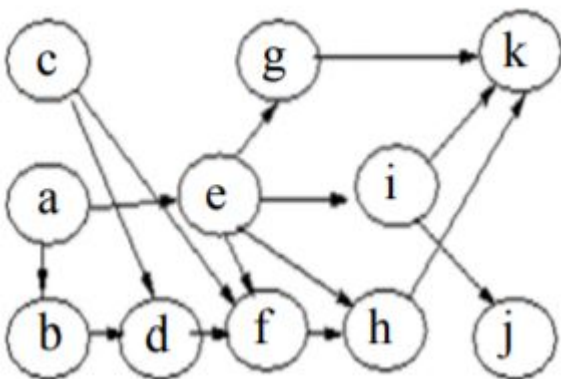
針對



下列的樹，呼叫 print(p)結果為何？

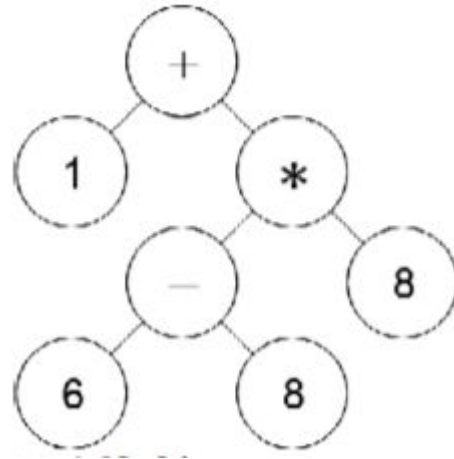
- (A) 20、20、32、20、20、32、10 (B) 20、32、10 (C) 10、32、20 (D) 20、32、50、10、38、45

- 15 (C) 下列各節點排序中，何者是下圖 graph 的 topological order？



- (A) c, a, b, d, f, e, g, i, h, k, j (B) a, b, c, d, g, e, f, k, j, i, h (C) c, a, b, d, e, g, f, i, h, k, j (D) a, e, i, k, b, d, f, h, j, c, g

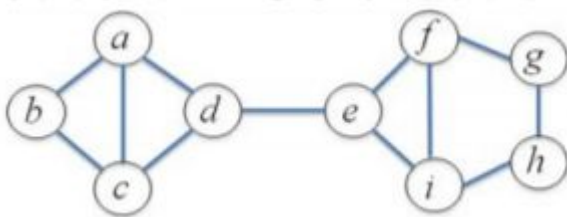
16 (A)



16 將下圖以後序走訪的方式表示，何者正確？
1-6*8+1 (C) 68-8*1+ (D) 1868-*+

(A) 168-8*+ (B)

- 17 (A) 17 數學運算式 $A^{(-B)+C}$ 是以中置式 (Infix) 表示法呈現，若將其改以後置式 (Postfix) 表示法呈現，結果應為下列何者？ (A) $AB-^C+$ (B) $AB-C+^$ (C) $+^A-BC$ (D) ^A+-BC .
- 18 (D) 18 一個佇列 (Queue) 的前端指標 (Front pointer) 所含內容為 20，而後端指標 (Rear pointer) 所含內容為 30。若在插入兩筆資料，且刪除兩筆資料後，請問前端指標和後端指標所含內容分別為何？ (A) 前端指標：18；後端指標：28 (B) 前端指標：18；後端指標：32 (C) 前端指標：22；後端指標：28 (D) 前端指標：22；後端指標：32.
- 19 (D) 19 令 A 是一個二維陣列，且此陣列中每一個元素所需儲存空間為 2 個位元組 (Bytes)。若 $A[7,3]$ 的記憶體位置始於 2002，而 $A[3,7]$ 的記憶體位置始於 2098，請問此二維陣列是以行主序 (Column-major) 或列主序 (Row-major) 的方式排列資料？此外， $A[10,10]$ 的記憶體位置應該始於多少？ (A) 此陣列的資料列主序排列，而 $A[10,10]$ 的記憶體位置始於 1910 (B) 此陣列的資料行主序排列，而 $A[10,10]$ 的記憶體位置始於 1910 (C) 此陣列的資料列主序排列，而 $A[10,10]$ 的記憶體位置始於 2190 (D) 此陣列的資料行主序排列，而 $A[10,10]$ 的記憶體位置始於 2190.
- 20 (B) 20 在 C 語言中一長度為 1024 之 char 陣列所占的記憶體大小為多少 bytes？ (A) 2048 (B) 1024 (C) 512 (D) 4096.
- 21 (D) 21 下圖中可產生多少種不同的生成樹 (Spanning Tree)？



(A) 60 (B) 66 (C) 80 (D) 88

- 22 (A) 22 在一個有 n 個數字、以陣列實作的最大二元堆積 (Max Binary Heap) 中，要尋找最大值及第二大值，其最差時間複雜度 (worst case time complexity) 分別為何？ (A) 最大值： $\Theta(1)$ ，第二大值： $\Theta(1)$ (B) 最大值： $\Theta(1)$ ，第二大值： $\Theta(\log n)$ (C) 最大值： $\Theta(1)$ ，第二大值： $\Theta(n)$ (D) 最大值： $\Theta(\log n)$ ，第二大值： $\Theta(\log n)$.

23 (D) 23 下列 C 程式執行後的結果為何？

```
char s1[10]="abc",s2[10]="abc",s3[10]="def";
if (s1==s2)
    printf("string1 and string2 are the same\n");
else
    printf("string1 and string2 are different\n");
if (s1==s3)
    printf("string1 and string3 are the same");
else
    printf("string1 and string3 are different");
```

(A) string1 and string2 are the same
string1 and string3 are the same (B) string1 and string2 are the same string1 and string3 are different (C) string1 and string2 are different string1 and string3 are the same (D) string1 and string2 are different string1 and string3 are different

24 (D) 24 假設一計算機系統使用 32 位元位址線，並採用 two-way 關聯映射 (set-associate mapping) 的快取記憶體，定址是以位元組為單元。快取記憶體的資料容量為 2K 位元組，且快取記憶體內每個線 (line) 的區塊大小為 32 位元組，則快取記憶體的標籤 (tag) 長度為多少位元？ (A) 10 (B) 16 (C) 21 (D) 22.

25 (B) 25 假設在 C 程式中設定變數 x=5、y=6 和 z=2，請問下列五個 if 條件式為真 (true) 的一共有幾

```
if (y == 4) { }
if (y >= 8 && z > 1) { }
if (x == z + 2 || y > z) { }
if (z = 2) { }
if (z) { }
```

項？

(A)2 (B)3 (C)4 (D)5

26 (C) 26 下列有關 Java 程式語言的敘述，何者錯誤？ (A)不允許多重繼承 (multiple inheritance) (B)支援多執行緒 (multithread) (C)提供指標 (pointer) 功能 (D)具自動記憶體管理 (memory management) 功能.

27 (C) 27 從物件導向式程式設計類型 (object-oriented programming paradigm) 的角度來看，下列何者不是 C++ 語言的設計原則？ (A)封裝 (encapsulation) (B)繼承 (inheritance) (C)多執行緒 (multithreading) (D)多樣性 (polymorphism) .

28 (B)

```
#include <stdio.h>
int main( void ){
    int a[10]={0},i; a[0]=0;
    for( i=0; i<10; i++){
        a[i+1]=a[i]+i*3;
        if(a[i]<10)
            continue;
        printf("%d ",a[i]);
    }
    return 0;
}
```

28 執行下列 C 程式後，產生的輸出為何？

(A) 0 0 3 9 18 30 45 63 84 108 (B) 18 30 45 63 84 108 (C) 0039 (D) 沒有任何輸出

29 (A) 29 在物件導向程式語言中，關於子類別（subclass）與公有父類別（public parent class）之間的關係，下列何者正確？ (A)子類別是父類別（parent class）的一種 (B)父類別是子類別的一種 (C)子類別不能使用父類別的所有函式（method） (D)父類別可使用子類別的所有函式。

30 (D) 30 下列程式語言，何者不屬於高階程式語言？ (A) Ada (B) BASIC (C) C (D) 組合語言。

31 (B) 31 下列以 C 語言撰寫的程式執行後的結果為何？

```
#include<stdio.h>
int a = 1, b = 2, c = 3;
void swap(int *a, int *b)
{
    int temp;
    temp = *a; *a = *b; *b = temp;
}
int main()
{
    swap(&a, &b); swap(&b, &c); printf("a = %d, b = %d, c = %d\n", a
}
```

(A) a = 1, b = 2, c = 3 (B) a = 2, b = 3, c = 1 (C) a = 2, b = 3, c = 3 (D) a = 3, b = 2, c = 1

32 (D)

```
int main( ) {  
    int A[10][5];  
    int *p1=&A[7][4];  
    int *p2=&A[5][0];  
    cout<< p1-p2 <<endl;  
    return 0;  
}
```

32 執行下列 C++ 程式碼後，螢幕印出的數字為何？
(A)8(B)10(C)12(D)14

- 33 (C) 33 n 代表資料筆數，則堆積排序法 (Heap Sort) 的時間複雜度 (Time Complexity) 為何？ (A) $O(\log n)$ (B) $O(n)$ (C) $O(n \log n)$ (D) $\Omega(n^2)$.
- 34 (B) 34 在網路架構布局的型態中，網路架構中有一節點統籌處理網路交聯連結各主機，避免發生衝撞，此種布局稱之為： (A) 匯流排網路 (B) 星狀網路 (C) 環狀網路 (D) 樹狀網路.
- 35 (C) 35 通常架設高速網路或者是跨國網路時，會使用何種方式進行架設？ (A) 同軸電纜 (B) 雙絞線 (C) 光纖 (D) 紅外線.
- 36 (B) 36 下列何者有多個連接埠可以連接多個網路節點，在同一時間內可以讓多個連接埠互相通訊？ (A) 集線器 (Hub) (B) 交換式集線器 (Switched Hub) (C) 中繼器 (Repeater) (D) 數據機 (Modem).
- 37 (A) 37 下列何者為非揮發性記憶體 (Nonvolatile Memory)？ (A) PROM (B) SRAM (C) DRAM (D) VRAM.
- 38 (B) 38 下列對資料庫的存取行為，何者合乎資訊倫理？ (A) 進入學校教務系統修改自己的英文成績 (B) 在圖書資訊系統查詢計算機概論書單 (C) 利用職務上臨時給的帳號，順便閱讀與工作無關的機密資料 (D) 入侵學校網站幫忙修正網頁上的錯別字.
- 39 (A) 39 那種網路拓樸安裝最簡單、成本低？ (A) 匯流排 (bus) 拓樸 (B) 星狀 (star) 拓樸 (C) 環狀 (ring) 拓樸 (D) 網狀 (mesh) 拓樸.
- 40 (B) 40 數學上的遞迴函數與電腦程式的遞迴函數有著相當密切的關係，已知下列遞迴關係，則 $f(11)=?$

$$f(0)=0$$

$$f(1)=1$$

$$f(2n)=2 \cdot f(n)-1, n > 1$$

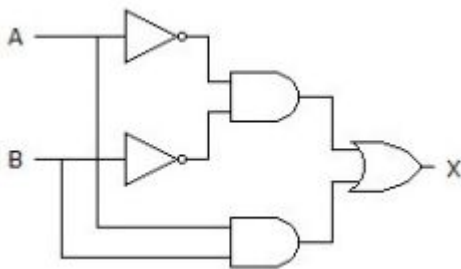
$$f(2n+1)=2 \cdot f(n)+1, n > 0$$

(A)5 (B)7 (C)9 (D)11

..

- 1 (C) 1 下列有關處理器運作之時脈週期 (clock period) 敘述，何者錯誤？(A)時脈週期之長度可用時脈週期的時間或時脈速度 (clock rate) 來表示 (B)時脈週期的時間與時脈速度，兩者互為倒數 (C)處理器的時脈週期時間越大，代表處理器的處理速度越快 (D)時脈速度通常使用赫茲 (hertz) 為單位來表示。
- 2 (B) 2 下列有關處理器之指令流與資料流分類的敘述，何者錯誤？(A) SIMD (Single Instruction stream, Multiple Data streams) 處理器可在一個時脈週期中，利用單一指令來處理多筆不同的資料，因此相對於 SISD (Single Instruction stream, Single Data stream) 處理器，在處理結構性資料時較有效率 (B) SIMD (Single Instruction stream, Multiple Data streams) 處理器可充分利用資料層級平行性 (data level parallelism)，因此當程式中有很多 case 或是 switch 敘述時，此類型處理器表現最好 (C)單一程式多資料 (Single Program Multiple Data, SPMD) 的程式結構為 MIMD (Multiple Instruction streams, Multiple Data streams) 處理器上編程的一種方法 (D) MIMD (Multiple Instruction streams, Multiple Data streams) 處理器可在一個時脈週期中處理屬於多個程式之多筆資料，多核心處理器 (如 Intel Core i7 系列處理器) 即為此類別的處理器。
- 3 (C) 3 硬體多緒處理 (hardware multithreading) 允許多個執行緒 (threads) 有效率地共用一個處理器。要允許上述的共用，處理器必須要支援可以迅速切換執行緒的能力。下列何者為處理器在進行執行緒切換時，所需要保存的個別執行緒的狀態？(A)快取記憶體的資料 (B)記憶體的資料 (C)暫存器與程式計數器 (program counter) 的資料 (D)算數運算器的資料。
- 4 (B) 4 有關嵌入式系統 (embedded system) 的敘述，下列何者正確？(A)嵌入式系統通常不具有記憶體 (B)嵌入式系統通常具有即時 (real-time) 效能的需求 (C)嵌入式系統一定需要安裝作業系統 (operating system) (D)嵌入式系統一定不具有使用者介面 (user interface)。
- 5 (A) 5 假設單一磁碟的故障前平均時間 (Mean Time to Failure, MTTF) 為 120,000 小時，若系統中有 12 顆這樣的硬碟，且這些硬碟發生故障的機率是彼此獨立的，則此系統中有某顆硬碟發生故障的故障前平均時間為多少小時？(A) 10,000 (B) 120,000 (C) 132,000 (D) 1,440,000。
- 6 (B) 6 當程式被載入記憶體執行時，該程式的全域變數 (global variables) 會被存放在那個記憶體區塊？(A)文字部分 (text segment) (B)靜態數據 (static data) (C)檔案表頭 (file header) (D)堆疊部分 (stack segment)。
- 7 (B) 7 有一個管道化 (Pipelining) 處理器，執行一個指令時需要 5 個步驟：從記憶體中擷取指令、指令解碼並讀取暫存器的值、算術邏輯單元運作、存取記憶體中的資料與將結果寫回暫存器，而每個步驟所需之執行時間分別為 200 ps、100 ps、200 ps、200 ps 與 100 ps，此處理器的工作時脈最接近下列何者？(A) 1 GHz (B) 5 GHz (C) 10 GHz (D) 50 GHz。
- 8 (D) 8 下列計算機儲存容量的數值中，何者與其它三者不同？(A) 2 TB (B) 2^{41} B (C) 2,048 GB (D) $2,048 \times 1,024 \times 1,024$ MB。
- 9 (C) 9 多數的電腦具有硬體的時鐘 (clock) 與計時器 (timer)，而電腦中的時鐘與計時器所提供的三項基本功能，不包含下列何者？(A)提供現在的時間 (current time) (B)提供經過的時間 (elapsed time) (C)透過網路與其他電腦的時間同步 (synchronization) (D)設定計時器讓一個操作 (operation) 在特定時間點被觸發。
- 10 (C) 10 若將計算機中的主記憶體 (main memory)、快閃記憶體 (flash memory)、快取記憶體 (cache memory) 的存取速度由快到慢依序排列，下列何者的順序正確？(A)主記憶體、快閃記憶體、快取記憶體 (B)快閃記憶體、快取記憶體、主記憶體 (C)快取記憶體、主記憶體、快閃記憶體 (D)快取記憶體、快閃記憶體、主記憶體。
- 11 (D) 11 有關轉譯側查緩衝器 (translation-lookaside buffer, TLB) 的定義，下列何者正確？(A)用來檢驗欲存取的資料是否快取命中 (cache hit) 的硬體機制 (B)用來檢驗是否發生分頁錯失 (page fault) 的硬體機制 (C)當快取命中 (cache hit) 發生時，用來記錄資料的緩衝器 (D)處理器中用來記錄最近用過的一些位址轉換資料的特殊緩衝器。

- 12 (A) 12 下列數字系統轉換時，何者無法精確地以有限位數表示？ (A)轉換十進制數 0.4 成八進制數 (B)轉換十進制數 0.375 成二進制數 (C)轉換十進制數 0.375 成十六進制數 (D)轉換十進制數 0.4 成五進制數。
- 13 (C) 13 IEEE 754 的單精確度浮點數表示法 (single precision floating-point format) 共使用幾個位元？ (A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 64。
- 14 (B) 14 下列敘述何者錯誤？ (A)任何有限位數的十進位整數都可用有限位數的十六進位形式正確表示 (B)任何有限位數的十進位小數都可用有限位數的十六進位形式正確表示 (C)任何有限位數的十六進位整數都可用有限位數的十進位形式正確表示 (D)任何有限位數的十六進位小數都可用有限位數的十進位形式正確表示。
- 15 (D) 15 在計算機常用的二的補數加法中，下列何種情況代表一定發生了滿溢 (overflow)？ (A)一個正數加上一個負數，最左邊的位元相加有進位 (B)兩個負數相加，最左邊的位元相加有進位 (C)兩個負數相加，最左邊的符號位元相加結果變成 1 (D)兩個正數相加，最左邊的符號位元相加結果變成 1。
- 16 (D) 16 布林函數 $A+BC$ 等於： (A) $(A+B)C$ (B) $AB+AC$ (C) $AB+AB+BC$ (D) $(A+B)(A+C)$ 。
- 17 (B) 17 若僅允許使用 2 對 1 多工器 (multiplexer) 這種邏輯元件，來實現一個 4 對 1 多工器，則至少需要使用幾個 2 對 1 多工器？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。
- 18 (D) 18 一個 1 位元比較器輸入為布林變數 X 與 Y ，輸出有 $F_{X<Y}$ (X 小於 Y ，表示 $X=0$ 且 $Y=1$)、 $F_{X>Y}$ (X 大於 Y ，表示 $X=1$ 且 $Y=0$) 與 $F_{X=Y}$ (X 等於 Y)，下列敘述何者錯誤？ (A) $F_{X<Y} = X'Y$ (B) $F_{X>Y} = XY'$ (C) $F_{X=Y} + F_{X>Y} = X+Y'$ (D) $F_{X=Y} + F_{X<Y} = X'+Y'$ 。
- 19 (D) 重新載圖 19 如圖所示之邏輯電路，其功能相當於： (A) NAND 閘 (B) NOR 閘 (C) XOR 閘 (D) XNOR 閘



- 20 (C) 20 數字 185_{10} 用 BCD (Binary-Coded Decimal) 碼表示共需幾個位元？ (A) 7 (B) 8 (C) 12 (D) 16。
- 21 (D) 21 那一種軟體測試 (software testing) 方式中，測試者需要知道軟體的內部架構，藉以設計測試內容？ (A) Alpha testing (B) Beta testing (C) Black-box testing (黑盒測試) (D) Glass-box testing (透明盒測試)。
- 22 (C) 重新載圖 22 下列 C 程式執行後的輸出為何？ (A) 4851 (B) 4950 (C) 5050 (D) 5151

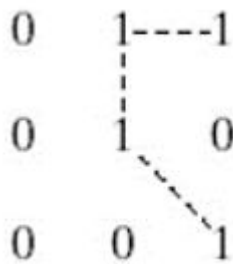
```
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int n=0;
    for(int i=0; i<100; i++)
        for(int j=0; j<=i; j++)
            n++;
    printf("%d",n);
    return 0;
}
```


- 23 (A) 重新載圖 23 若執行以下的 Java 程式碼，則螢幕上的輸出數字依序為何？ (A) 16，26，36 (B) 18，28，38 (C) 23，26，29 (D) 32，35，38

```
public class Array3D{
    public static void main(String[] args){
        int[][][] array={
            {{11,12,13},{14,15,16},{17,18,19}},
            {{21,22,23},{24,25,26},{27,28,29}},
            {{31,32,33},{34,35,36},{37,38,39}},
        };
        for(int i=0; i<array.length; i++){
            System.out.println(array[i][1][2]);
        }
    }
}
```

- 24 (A) 24 若一個二元樹 (Binary Tree) 中序走訪 (Inorder Traversal) 結果為 BCAEDGHF，前序走訪 (Preorder Traversal) 結果為 ABCDEFGH，則節點 F 的父節點 (Parent) 為何？ (A) D (B) E (C) G (D) H。
- 25 (D) 25 將中序運算式 (Infix Expression) $1+(2-3/4)*5$ 轉換為後序運算式 (Postfix Expression) 的結果為何？ (A) $12+34/5*$ (B) $12+345*/$ (C) $123-4/5*+$ (D) $1234/-5*+..$
- 26 (A) 26 關於一個圖的最小生成樹 (minimum spanning tree)，下列敘述何者錯誤？ (A) 具有唯一的最小生成樹 (B) 最小生成樹的邊個數是節點個數減 1 (C) 最小生成樹是一個連通圖 (connected graph) (D) 在最小生成樹中的任兩點之間加入一個邊之後會產生一個迴路 (cycle)。
- 27 (B) 27 有適當保護機制的作業系統核心所管理的程序，通常可以分成核心空間 (kernel space) 下的程序，和使用使用者空間 (user space) 下的程序兩大類。下列敘述何者錯誤？ (A) 核心空間的程序比使用者空間的程序具有較高的權限 (B) 驅動程式 (device driver) 一定是要從頭到尾在核心空間下執行 (C) 應用程式一般是在使用者空間下執行，只有在使用到作業系統核心提供的服務時，才可能切換到核心空間執行 (D) 中斷處理必須在核心空間下進行。
- 28 (B) 28 作業系統核心會用分頁 (paging) 的技術來使用硬碟做為實體記憶體空間的延伸。不過，當所有執行中的程序所需要的工作空間 (active working set) 遠大於實體記憶體的容量時，作業系統會不斷產生頁錯失 (page faults) 把暫存在硬碟中的虛擬記憶體中的內容搬進搬出實體記憶體中，這現象是稱做什麼？ (A) 換進 (swap-in) (B) 猛移 (thrashing) (C) 乒乓緩衝 (ping-pong buffering) (D) 遞迴 (recursion)。
- 29 (C) 29 在可移植性作業系統介面 (Portable Operating System Interface)，也就是 POSIX 的國際標準規範下，關於程序 (process) 和執行緒 (thread) 的特性，下列何者錯誤？ (A) 每個程序有自己獨立的位址空間 (address space) (B) 由同一個程序所產生的不同執行緒之間共享記憶體內的資料 (shared memory) 會比由同一個程序所產生的不同子程序之間共享記憶體內的資料容易 (C) 一個程序可以產生多個執行緒，但是一個執行緒不能產生多個程序 (D) 要產生一個新的程序可以使用 fork() 和 exec() 函式。
- 30 (D) 30 在 UNIX 或 Linux 作業系統中，若有一檔案的權限為 $-rwxr-xr-x$ ，下列敘述何者錯誤？ (A) 檔案擁有者可以刪除此檔案 (B) 檔案擁有者所在的群組的其他使用者可以讀取此檔案 (C) 所有帳號都可以執行此檔案 (D) 所有帳號都可以刪除此檔案。

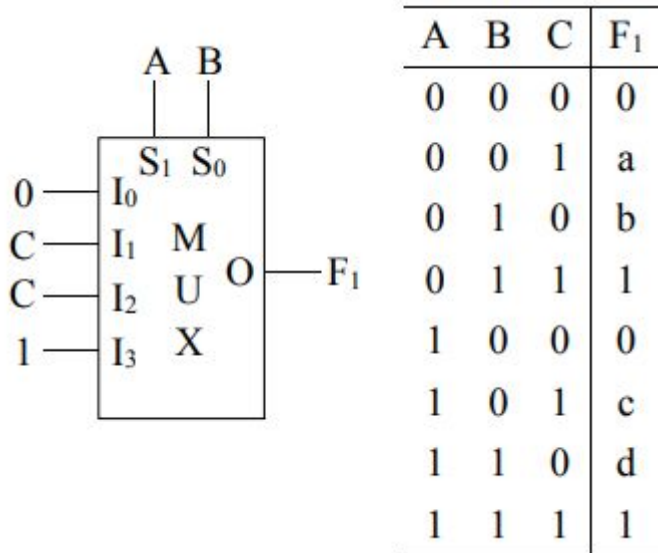
- 31 (B) 31 磁碟陣列 (redundant array of inexpensive disks, RAID) 中若有一個硬碟故障，下列何種 RAID 在更換故障硬碟後，能以最簡單且最快的速度重建？ (A) RAID 0 (B) RAID 1 (C) RAID 5 (D) RAID 6 .
- 32 (A) 32 臺灣目前的電視廣播是使用下列何種訊號格式？ (A) NTSC (National Television Systems Committee) (B) SECAM (Sequential Couleur avec Memoire) (C) PAL (Phase Alternation Line) (D) HDTV (High Definition Television) .
- 33 (C) 33 在多作業系統中，有些輸出裝置 (例如印表機) 一次只能處理一個輸出的工作，為了讓多個程序 (processes) 能同時使用這個裝置，不用等待其它先佔有這個裝置的程序使用完畢，應該使用下列那一個技術？ (A) 記憶體映射的輸入輸出 (memory mapped I/O) (B) 分時多工 (time sharing) (C) 排存 (spooling) (D) 佔先式多工處理 (preemptive multitasking) .
- 34 (B) 34 區塊鏈 (block chain) 是加密虛擬貨幣的關鍵技術之一。關於區塊鏈 (block chain) 技術的敘述，下列何者錯誤？ (A) 它相當於一個大家都可以參與修改的分散式資料庫 (B) 要製造一筆虛擬貨幣交易，必須使用大量的電腦運算來解微分方程式 (C) 區塊鏈用來保護資料不被竄改的方法是基於修改已經驗證過的交易紀錄所需要的數學計算複雜度極高，目前在實務上不容易辦到 (D) 區塊鏈核心技術是要解一個很難求解，但很容易驗證答案的數學問題 .
- 35 (D) 35 一張長 3 英吋、寬 2 英吋的圖片，若其解析度為 200dpi (dots per inch)，則此圖片內含多少像素 (pixel)？ (A) 1,200 (B) 2,400 (C) 120,000 (D) 240,000 .
- 36 (D) 重新載圖 36 對於下圖的單位元 (1-bit) 像素排列而言，虛線顯示的是那種像素鄰接 (adjacency) 方式？ (A) 2-adjacency (2-鄰接) (B) 4-adjacency (4-鄰接) (C) 8-adjacency (8-鄰接) (D) m-adjacency (m-鄰接)



- 37 (B) 37 一段錄音長度為 20 秒鐘，取樣頻率是 44.1 KHz，取樣大小為 16 bits，其資料量總共為： (A) 14112 Kbytes (B) 1764 Kbytes (C) 14112 bytes (D) 1764 Kbits .
- 38 (B) 38 下列關於 JPEG 壓縮的敘述，何者錯誤？ (A) 是一種針對影像的壓縮標準 (B) 壓縮過程中影像的品質不變 (C) 在壓縮前會透過色彩轉換將 RGB 轉為 YUV 的色彩空間 (D) 壓縮過程會經過縮減取樣 (Downsampling) 來降低檔案大小 .
- 39 (A) 39 下列那一個標準或格式不包含對音訊處理的規範？ (A) H.264 (B) MP3 (C) MPEG-4 (D) μ -law (mu-law) PCM .
- 40 (B) 40 使用霍夫曼編碼法壓縮資料，若已知只有 100 種可能出現的符號，意即字典 (alphabet) 大小為 100，最長的碼 (codeword) 長度為何？ (A) 10 (B) 99 (C) 100 (D) 101.

- 1 (D) 1 在中央處理器 (CPU) 的指令週期 (instruction cycle) 中，下列那一項操作可以不是必需的？(A)執行 (execution) (B)解碼 (decode) (C)指令擷取 (instruction fetch) (D)寫回記憶體 (write back) .
- 2 (A) 重新載圖

2 下圖是一個多工器 (multiplexer)，包含兩個選擇輸入 (selection inputs) S_1 和 S_0 、四個資料輸入 (data inputs) $I_3 \sim I_0$ 、一個輸出 F_1 及其真值表 (truth table)。則表中的 (a, b, c, d) 值應為何？



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

- 3 (A) 3 已知全彩 (color) 圖片中每一個像素需要透過三個位元組 (bytes) 來表示。若將一張解析度為 320×240 的全彩圖片的長度與寬度各放大為原來的兩倍，並將之轉換為 256 層的灰階 (grayscale) 圖片，則在未壓縮的情況下，儲存空間的變化為：(A)增加 76,800 個位元組 (B)減少 76,800 個位元組 (C)增加 57,600 個位元組 (D)減少 57,600 個位元組。
- 4 (B) 4 在設計資料庫管理系統所運用到的「關聯式代數」(Relational Algebra) 中，下列那一種運算屬於一元運算 (Unary Operation)？(A) Union (B) Select (C) Join (D) Difference .
- 5 (D) 5 下列關於多媒體設備的描述何者正確？(A)顯示卡性能的好壞主要取決於所採用的顯示晶片，與顯示卡上的記憶體容量關聯性不高 (B)更新頻率 (Refresh rate) 表示影像在顯示器上每秒更新的次數，若更新頻率越高，則螢幕上影像的閃爍感會越強烈，影像也越不穩定 (C)解析度 (Resolution) 代表顯示器上光點與光點之間的同色色點距離 (D) Full HD (High Definition) 是指畫質的解析度達 1920×1080 的標準。
- 6 (D) 6 那一種主記憶體管理方式可避免外部破碎 (external fragmentation)？(A)連續記憶體配置 (contiguous memory allocation) (B)首先可置入處記憶體配置 (first fit memory allocation) (C)分段 (segmentation) (D)分頁 (paging) .
- 7 (C) 7 下列何者並非快閃記憶體 (flash memory) 的優點？(A)相對於同容量的硬碟，擁有較快的讀取速度 (B)相對於同容量的硬碟，比較省電 (C)讀取的速度和寫入的速度同樣的快速 (D)相對於同容量的硬碟，比較耐震。
- 8 (C) 8 關於累加器 (Accumulator) 的主要功能，下列敘述何者正確？(A)統存放目前執行的指令 (B)記錄堆疊最頂端位址 (C)存放運算過程及運算結果的資料 (D)記錄資料存放在記憶體的位址。
- 9 (D) 9 $(10010100)_2$ 的十六進制表示為何？(A) $(A5)_{16}$ (B) $(A4)_{16}$ (C) $(B4)_{16}$ (D) $(94)_{16}$.

- 10 (B) 10 有一張 4 inches×3 inches 之相片經由 200 dpi 之全彩掃描器掃描後存檔，請問圖檔大小為多少 Bytes？ (A) 240,000 (B) 1,440,000 (C) 720,000 (D) 1,680,000 .
- 11 (C) 11 CPU 對下列何種儲存單元存取資料的速度最快？ (A)光碟 (B)主記憶體 (C)暫存器 (Register) (D)快取記憶體 (Cache) .
- 12 (B) 重新載圖

12 假設目前系統中有三個程序 (process)，其各自所需的執行時間如下表所示。若 CPU 採用「最短工作先處理 (shortest job first)」的方式挑選要執行的程序，且在執行期間沒有其他程序要處理，則這 3 個程序的平均等待時間為多少毫秒？

程序	所需時間 (毫秒)
P1	9
P2	6
P3	3

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

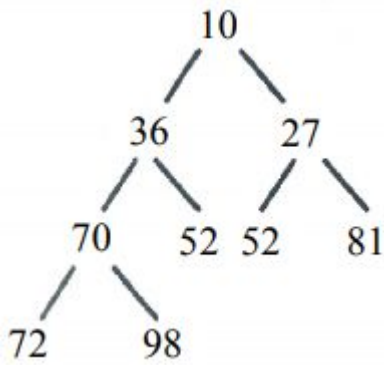
- 13 (C) 13 下列有關高度為 h 、節點數為 n 的二元搜尋樹之敘述，何者錯誤？ (A)搜尋特定節點所需時間與 h 成正比 (B)依由小到大之次序輸出所有結點資料所需時間與 n 成正比 (C)對任一 n 筆資料序列進行 tree sorting 所需最少時間與 n 的平方值成正比 (D)對任一 n 筆資料序列進行 tree sorting 所需最多時間與 n 的平方值成正比 .
- 14 (B) 14 下列何者適合用來處理 C 程式在進行函式呼叫時所需儲存的狀態？ (A)佇列 (B)堆疊 (C)二元樹 (D)擴張樹 .
- 15 (D) 15 一個空的佇列 (queue) 依序執行以下的動作後：enqueue(K), enqueue(M), enqueue(J), dequeue(), enqueue(N), dequeue(), enqueue(U)，則佇列中第一個元素為何？ (A) U (B) K (C) M (D) J .
- 16 (A) 16 執行下列 C 程式後，產生的輸出為何？

```
#include <stdio.h>
int main( void )
{
    int a[] = { 1, 2, 3 };
    int *aptr = a+1;
    printf( "%d ", *aptr*10 );
    return 0;
```

(A) 20 (B) 30 (C) 10 (D) 3

- 17 (C) 17 在二元搜尋樹 (Binary Search Tree) 上，最大的值必定： (A)為根節點 (root) (B)為葉節點 (leaf) (C)有至多一個子節點 (D)有至少一個子節點 .

18 (D) 18 下圖為何種資料結構？



(A) 完滿二元樹 (Full Binary Tree) (B) AVL 樹 (AVL Tree) (C) 紅黑樹 (Red-Black Tree) (D) 最小堆積 (MinHeap)

19 (C) 19 4 個節點可組成幾個不同之二元樹 (distinct binary tree) ? (A) 5 (B) 9 (C) 14 (D) 16 .

20 (D) 20 對一個有九個節點的二元搜尋樹 (Binary Search Tree) 作前序訪問 (Preorder Traversal) , 並依序輸出訪問節點的數值, 其結果如下 (次序由左至右) : 12, 9, 7, 8, 20, 15, 13, 16, 22 . 在此樹中兩個節點之間的路徑 (Path) 最多含有多少個邊 (Edge) ? (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 .

21 (D) 21 虛擬記憶體 (virtual memory) 如何能以小量空間執行很多程式? (A) 連續記憶體配置 (contiguous memory allocation) (B) 首先可置入處記憶體配置 (first fit memory allocation) (C) 分段 (segmentation) (D) 工作集 (working set) .

22 (B) 22 合併排序法 (Merge Sort) 利用合併 (Merge) 動作對兩個已排序、各有 K 個數字的陣列融合為一個已排序、有 2K 個數字的陣列。在最糟情況 (Worst Case) 下, 以上合併動作之時間複雜度 (time complexity) 為何? (A) $\Theta(\log K)$ (B) $\Theta(K)$ (C) $\Theta(K \log K)$ (D) $\Theta(K^2)$.

23 (C) 23 下列對於 C++ 與 Java 的比較何者錯誤? (A) 兩者都支援 exception handling (B) 兩者都支援 generic programming (C) 兩者都支援 operator overloading (D) 兩者都支援 function overloading .

24 (B) 24 下列 C++ 程式執行後所印出之結果何者正確？

```
#include <iostream> //C++ IO
using namespace std;
int main() {
    for(int i=0;i<4;i++){
        for(int j=2*i;j>0;j--){
            cout << " ";
        }
        for(int j=7;j>2*i;j--){
            cout << "*";
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

(A)***** ***** ***** ***** (B)***** ***** ***** * (C)***** ***** ***** ***** (D) * *****
***** *****

25 (B) 25 請問以下 C 語言程式碼最後印出的結果為何？

```
#include<stdio.h>
#define A(x) (x+1)*x+1
int main()
{
    int a,b;
    a = 3;
    b = A(a+1);
    printf("b=%d\n",b);
}
```

(A) b = 16 (B) b = 17 (C) b = 20 (D) b = 21

- 26 (D) 26 下列數值中，何者是超出 8-bit 無號整數 (unsigned integer) 表示範圍的最小數值？ (A) 0 (B) 128 (C) 255 (D) 256 .
- 27 (D) 27 在 C 程式語言中，關於陣列 (array) 的性質，下列何者錯誤？ (A)陣列能有效率的使用性質相同的變數 (variable) (B)陣列是由一群依序排列的元素 (element) 所組成 (C)撰寫陣列程式碼時可用相同的陣列名稱去存取一系列的變數 (D)同一陣列中的元素可儲存不同資料型別的資料 .
- 28 (A) 28 假設某位址，其位址若以 16 進位表示為：48022A17B357，請問該位址應為何種位址？ (A) MAC address (B) IPv4 address (C) IPv6 address (D) Link address .
- 29 (A) 29 關於程式中的變數 (variable) 之敘述，下列何者正確？ (A)它是指記憶體位址的命名，或對程式設計師而言，它是用名稱來取代位址 (B)它可用於儲存各式各樣資料，所以資料的型別不需事先定義 (C)所有程式語言都要求，它要先被宣告 (declaration) 然後才能被使用 (D)所有程式語言都要求，它被宣告 (declaration) 時也要被初始化 (initialization) .
- 30 (B) 30 請問下列 Java 程式的執行結果為何者？

```
class B {  
    public void showMessage() {  
        System.out.println("Test1");  
    }  
}  
  
class C extends B {  
    public void showMessage() {  
        super.showMessage();  
        System.out.println("Test2");  
    }  
}  
  
class A {  
    public static void main(String[] args) {  
        C test = new C();  
        test.showMessage();  
    }  
}
```

- (A) Test1 (B) Test1 Test2 (C) Test2 (D) Test2 Test1

- 31 (D) 31 某處理器具有 32-bit 定址空間 (addressing space)，且具有一 64 KByte 的快取記憶體 (cache)。此快取記憶體每個 cache block 為 16 Byte，以 4-way set associative 的方式儲存。請問每個 cache block 的 address tag 寬度為何？ (A) 8 bits (B) 10 bits (C) 17 bits (D) 18 bits .
- 32 (D) 32 下列那種程式語言不具備物件導向的特性？ (A) Java (B) C++ (C) ASP.NET (D) Fortran .
- 33 (B) 33 在資訊應用普及的環境中，身分竊賊以某種合法的藉口欺騙受害者，使其提供重要資訊的行為稱之為何？ (A) 垃圾搜尋 (B) 社交工程 (C) 高科技方法 (D) 電腦病毒 .
- 34 (B) 34 在 TCP/IP 的通訊協定中，IP 定址是由下列何層負責？ (A) 資料連結層 (data link layer) (B) 網路層 (network layer) (C) 傳輸層 (transport layer) (D) 應用層 (application layer) .
- 35 (B) 35 有關藍牙 (Bluetooth) 技術的敘述，下列何者正確？ (A) 低功率、長距離無線技術 (B) 使用 2.4 GHz 頻帶 (C) 只能 1 對 1 通訊 (D) 預設採用 QoS 高服務品質 .
- 36 (D) 36 確保資訊系統運作過程的正常有效性，以防止惡意行為導致資訊系統被毀壞或延遲，稱為： (A) 完整性 (Integrity) (B) 識別性 (Identity) (C) 稽核 (Audit) (D) 可用性 (Availability) .
- 37 (C) 37 下列關於防火牆的敘述何者錯誤？ (A) 防火牆設備可以裝在組織內部網路與網際網路之間 (B) 能管控非必要或有安全疑慮的封包 (C) 只能以硬體實作 (D) 能避免內部網路資訊直接暴露在外 .
- 38 (B) 38 MAC 位址是由幾個位元組 (byte) 所組成？ (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10 .
- 39 (C) 39 光纖分散數據介面 (Fiber Distributed Data Interface, FDDI) 網路，採取下列何種結構，所以具有容錯能力？ (A) 混合結構 (B) 星系結構 (C) 雙環結構 (D) 多匯流排結構 .
- 40 (A) 40 下列何者為電子郵件傳輸的標準協定？ (A) SMTP (B) HTTPS (C) FTP (D) HTTP .