

電腦軟體設計

壹. 學術科題目

一、選擇題

1. 十六進位的 AA.8 換算成十進位是? (A)271.5 (B)170.5 (C)201.5 (D) 160.5。
2. 在作業系統(Operating System)處理程序執行順序排程(Process Scheduling)中，下列何者不屬於 Process Scheduling 的方法 (A) Race Condition (B)Shortest (C)Round Robin (D) First In First Out
3. 下列哪一二進制數字等於 $37/8$?
A. 100.11 B. 10.011 C. 110.101 D. 100.101
4. 下列哪一二進制數字等於 -5 使用 2 的補數?
A. 00011010 B. 11111011 C. 00000101 D. 11111011
5. 使用 LZW 壓縮法來壓縮訊息 “xyz xyz xyz”，請問其結果為何?
A. 1234 B. 1234545 C. 232 D. 12
6. 下列哪一種是編碼音樂?
A. ASCII B. MIDI C. JPEG D. GIF
7. 請問 CPU 中，不包括下列哪一項 CPU?
A. 指令暫存器 B. 程式計數器 C. 普通目的暫存器 D. 記憶體
8. 下列那一單元，在作業系統中，負責維護目錄系統?
A. 裝置驅動程式 B. 檔案管理程式 C. 記憶體管理程式 D. 程序分派器
9. 當部分程式執行時，在同一時間內，最多可以執行一個程序 (process) 稱為?
A. 公用區 B. 臨界區 C. 特權指令 D. 緩衝器
10. 下列那一個事件，對作業系統的效能是有害的?
A. 死結 B. 中斷 C. 啟動 D. 驅動程式
11. 在作業系統中，下列那一個技術，用來控制進入臨界區?
A. 線上同時週邊作業 (Spooling) B. 分時 (Time sharing) C. 信號標 (Semaphore) D. 啟動 (Booting)
12. 下列那一裝置，用於連接現有網路，構成網際網路?
A. 橋接器 (Bridge) B. 路由器 (Router) C. 交換器 (Switch) D. 中繼器 (Repeater)
13. 乙太網路協定，適用於下列那一種網路拓樸種類?
A. 星形 (Star) B. 環狀 (Ring) C. 匯流排 (Bus) D. 以上皆非
14. 下列何者可以成為超連結的目標? (A)另一頁網頁 (B)圖片 (C)聲音 (D)以上皆是。
15. 使用 TCP/IP 傳輸時，最基本的單位是 (A) Byte (B) Packet (C)Datagram (D)Frame。
16. 下列那一程式，對原始程式翻譯與執行交替執行? (A) 連結程式 (B)組譯程式 (C)直譯程式 (D) 編譯程式。
17. 下列何者不是結構化程式設計中的基本結構 (A) 判斷結構 (B)樹狀結構 (C) 循序結構 (D)重覆結構。
18. 下列語言，何者為最低階語言? (A)機器語言 (B)組合語言 (C)Java 語言 (D)C 語言。
19. 下列運算符號，哪一運算最優先? (A)* (B)+ (C)^ (D)<。

20. 下列 BASIC 敘述執行後，會產生何值？
`PRINT 3+3*4^(4-2)-3` (A)38.5 (B)25 (C)24 (D)21。
21. 下列 BASIC 程式執行完畢，B 的值為何？ (A)4 (B)14 (C)10 (D)22。
`A=101: B=22`
`C=A MOD B`
`WHILE C<>0`
`A=B:B=C`
`C=A MOD B`
`WEND`
`END`
22. 下列何者媒介的傳輸速度最快？ (A)電話線 (B)光纖電纜 (C)絞線對電纜 (D)同軸電纜。
23. 同位檢查(Parity Checking)是一項資料錯誤檢查的技術，下列何者不具有奇同位性？
 (A)111111110 (B)101110001 (C)011110100 (D)011100011。
24. 下列何者不是網路電話？ (A)SIP (B)BitTele (C)Skype (D)GoogleTalk。
25. 下列哪一匯流排的時脈速度最快？ (A)AGP (B)ISA (C)EISA (D)PCI。
26. 在網頁中，設定顏色時，可以使用如#66FF00 來代表色碼，請問 FF 代表哪一種顏色？
 (A)紅 (B)藍 (C)黃 (D)綠。
27. 請問下列程式片段執行之後，A[7]元素內的值是多少？ (A)18 (B)25 (C)33 (D)7。
`A[3]=3;`
`For I=4 to 10 do`
`A[I] = A[I-1] +I;`
`endfor`
28. 在 VB 中，指令 `INT(RND*45)+10`，可以產生的整數亂數為何？ (A)10~44 (B)1~35 (C)9~35 (D)10~54。
29. 十六進制 B2，其 2 的補數以二進位表示為(A)11010101 (B)10101010
 (C)01010101 (D)01001110。
30. 若有一部電腦，其時脈速度為 4GHz，其執行 1,000,000 個指令，需要 0.0005 秒，請問這台電腦的速度為多少 MIPS？ (A)500 (B)1000 (C)2000 (D)2500。
31. 檔案名稱中的延伸檔名是“.BAK”，通常代表該檔案為？(A)備份檔 (B)圖檔 (C)音效檔 (D)組態檔。
- 32.. 下列何者不在 Windows 的系統工具裡？(A)磁碟重組工具 (B)網路流量監控 (C)系統還原 (D)製作備份。
- 33.. 資料庫檔案的構成單位為何？(A)位元(byte) (B)數字 (C)欄位(field) (D)記錄(record)。
34. 「01011」與「10011」的漢明距離是多少？ (A) 128 (B) 64 (C) 1 (D) 2。
35. 階度為 5 的完滿二元樹最多有幾個節點？ (A) 30 (B) 31 (C) 32 (D) 33。
36. 有關 Web2.0 的描述，以下那一個錯誤？(A) Wikipedia 百科全書是一種 Web 2.0 的體現 (B) Web2.0 以用戶人為中心，不是以物為中心、強調社會性與用戶參與的特性 (C) Web 2.0 是以 Web 為平台，透過分享或

參與建構(D) Web 2.0 是一種網路傳輸的標準協定

37. 下列何者無法用二進制精確地表示出來？(A) $5/8$ (B) $3\ 3/4$ (C) $2\ 3/5$ (D) $4\ 5/10$ 。
38. 下列哪一種的資料存取速度最快？(A) 暫存器(B) 快取記憶體(C) 主記憶體(D) 磁碟。
39. 關於指令執行步驟(1)擷取運算元 (2)執行 (3)擷取指令 (4)存回結果 (5)解碼，請問下列順序哪一個正確？(A) 24513 (B) 12345 (C) 13524 (D) 35124。
40. 利用 $256\text{K} \times 1$ 位元的記憶體晶片，來設計 $2\text{M} \times 8$ 的記憶體，請問需要幾顆？(A) 41 (B) 64 (C) 128 (D) 16。
41. 若要用 9600bps 傳輸速度，來傳送 6000 個 BIG-5 碼的中文字，要花多少時間？(A) 1 (B) 5 (C) 10 (D) 20 秒。
42. 以下對網路傳輸的描述何者錯誤？(A) WiMAX 是傳輸無線信號的技術(B) Wi-Fi 用在無線網路傳輸 (C) ADSL 是寬頻網路技術 (D) DSL 是無線寬頻連接方式。
43. 二進位 $(101.11)_2$ 表示式的十進位表示法為下列那一個？
(A) 5.25 (B) 11.50 (C) 5.75 (D) 5.50
44. 下列有關電子郵件的相關敘述，下列敘述何者為正確？(A) SMTP 是郵件伺服器上之一種協定，主要是將郵件伺服器上所有信件一次下載到自己的電腦上(B) WWW 瀏覽器無收發電子郵件(C) POP3 是郵件伺服器上之一種協定，主要是在發送信件(D) 收信和送信郵件伺服器，其主機名稱不需要相同
45. 10. 下列程式的執行結果為何？(A) 3 (B) 5 (C) 15 (D) 105
- ```
Private Sub Form_Activate()
 x=1: y=1
 Do While y < 7
 x=x*y: y=y+2
 Loop
 Print x
End Sub
```
- 46 「藍芽」技術指的是一種：(A) 影像處理技術 (B) 數位音樂技術 (C) 虛擬實境技術 (D) 無線通訊技術
- 47 由鍵盤輸入的資料會先存在 (A) Array (B) Stack (C) List (D) Queue
- 48 有一個佇列 Queue 初始時為空的，接著執行以下動作：Insert A；Insert B；Insert C；Delete；Delete；Insert D；Insert E；Delete 請問最後一個 Delete 會取出何值？(A). B (B). C (C). D (D). E
- 49 有一個堆疊 Stack 初始時為空的，接著執行以下動作：Push A；Push B；Push C；Pop；Pop；Push D；Push E；Pop 請問最後一個 Pop 會取出何值？(A). B (B). C (C). D (D). E
- 50 下列資料壓縮方法何者屬於非失真壓縮？(A) GIF (B) JPEG (C) MPEG (D) Huffman code

二、填充題：

1. 按照功能來區分，匯流排可以分成資料匯流排、位址匯流排、(1)匯流排、(2)匯流排、以及區域匯流排。
2. 十六進位的 AC.8 換算成十進位是多少 (3) ？
3. 一帶有符號的數值變數，其佔用記憶體兩位元組 (Byte)，請問這帶有符號的數值變數，可以儲存的範圍大小為何？ (4)
4. 請問目前使用的 IPv4 之位址是(5) 位元(bit)，而 IPv6 之位址是(6) 位元 (bit)。
5. 下列 BASIC 程式片段執行後，W 的值為(7)。  
W=1  
FOR X=1 TO 6 STEP 2  
    FOR Y=1 TO X  
        W=W+Y  
    NEXT Y  
NEXT X
6. 下列何種程式語言 BASIC, C, DELPHI, FORTRAN, JAVA, PASCAL, SQL, 具有跨平台的特性，以及最適合用來開發網際網路應用程式?(8)。
- 7 有一 BASIC 程式片段如下，請問當輸入 N=19 時，SUM=?(9)  
SUM=0  
INPUT N  
FOR I=1 to N STEP 2  
SUM = SUM + I  
NEXT I  
PRINT "SUM=" SUM
- 8 在程序本體中又呼叫到自己本身，稱作(10) 程序。
9. 請問在執行以下程式段後，A[10]元素內的值為何？(11)  
A[0]:=0; A[1]:=1; A[2]:=1;  
FOR i = 2 to 10  
    A[i]= A[i-1] + A[i-2]  
Next i
10. 在網路中傳遞的 email 或商業資料，或任何文字資料，都有如“網路明信片”一般，有  
人士隨手可得、一覽無遺。有鑒於此，人們在傳送資料之前，都會將資料進行(12)；然後在  
收到資料後再進行(13)，將資料還原。
11. 假設螢幕解析度為 800 x 600，32 位元高彩，另外有 PDA 的黑白螢幕解低度為 400 x 300  
前者所需的記憶體為後者的(14) 倍。
12. Private Sub Form\_Activated()  
    Dim x,y,z,r  
    x=105: y=45: z=x\*y  
    Do While y<>0  
        r = x Mod y  
        x =y : y = r

```

Loop
Print x ; "," ; z/x
End Sub

```

執行結果 (15) x= \_\_\_\_\_ ; (16) z/x= \_\_\_\_\_

13. 下列 Visual Basic 程式片段中 Xi 為一輸入數字欄位，如果輸入為 -0.5，則程式順利執行後輸出 -1，請問如果輸出為-16，請推測使用者在 Xi 中輸入數字的範圍為何？(17)

```

1. Private Sub Command1_Click()
2. N = 0
3. Start = Xi
4. For K = Start To 5 Step 2
5. If K < 0 Then
6. N = N + Int(K)
7. End If
8. Next K
9. Print N
10. End Sub

```

14. 在 VB 程式語言中，運算式  $9 - (\text{INT}(31/7) * 5) \text{MOD } 4$  之執行結果為(18)\_\_\_

15. Visual Basic 語言中，指令  $1 + \text{INT}(\text{RND} * 99)$  可以產生一個從 (19) 到 (20) 的整數亂數

16 以下四段程式，那兩段程式所得之 SUM 值會相同？ (21)\_\_\_\_\_

<程式 1>

```

10 SUM=0
20 FOR I=0 TO 20 STEP 2
30 SUM=SUM+I
40 NEXT I
50 PRINT SUM

```

<程式 3>

```

10 I=0 : SUM=0
20 WHILE I<=20
30 I=I+2
40 SUM=SUM+I
50 WEND
60 PRINT SUM

```

<程式 2>

```

10 I=0 : SUM=0
20 WHILE I<20
30 SUM=SUM+I
40 I=I+2
50 WEND

```

<程式 4>

```

10 I=0 : SUM=0
20 IF I>=20 THEN GOTO 60
30 I=I+2
40 SUM=SUM+I
50 GOTO 20
60 PRINT SUM

```

17、試計算下列運算式的值：

(1) 中序運算式： $7 * 8 - (20 - 4) / 4 + 4$ 。 (22)\_\_\_\_\_。

(2) 後序運算式： $4 \ 8 \ 6 * 7 \ 3 + 5 / - *$ 。 (23)\_\_\_\_\_。

18、對於一個有 N 個頂點的無向完全圖形，其邊數為 (24)\_\_\_\_\_。

19、 (25)\_\_\_\_\_ 在網路上，可以用來連接通訊協定不同的網路。

## 貳. 術科題目

# 全國高級中等學校九十五學年度工業類科學生技藝競賽

## 電腦軟體設計

大會編號 \_\_\_\_\_ 工作桌編號 \_\_\_\_\_ 選手姓名 \_\_\_\_\_ 代表學校 \_\_\_\_\_

### 壹、試卷說明：

1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取 Q1，第二題取 Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之 Test 目錄及各個標定題號之磁碟片中。
2. 考試時間 4 小時(08:10-12:10)。
3. 請將程式編譯成執行檔儲存在磁碟片中。

### 貳、評分說明：

1. 本試卷共七題，每題配分不一，請留意。
2. 每題評分只有對與錯兩種，對則給滿分，錯則不給分(即以零分計算)。
3. 每解答完一題請舉手，評審人員將針對該題進行測試，若解題正確則登記該題解題所用時間，若解題錯誤則扣該題一分至該題零分為止，答錯之題目可繼續作答。
4. 成績評定係依成績高低排序，若得分相同則依所答對之題目總計所用時間決定優勝次序，所使用時間少者優勝。

### 試題一(18分)：計算及產生質數個數

#### 一、質數是什麼？

質數是一個正整數，除了本身和 1 以外並沒有任何其他因子。例如 2, 3, 5, 7 是質數，而 4, 6, 8, 9 則不是質數。

#### 二、N 以內的所有質數有哪些？

- (1) 暴力法：有一正整數 N，將 N 依序以 2, 3, ...,  $\sqrt{N}$  來除，若不能整除，則 n 為質數。依此法檢查 2, 3, ..., N 的所有正整數，就可以得到 N 以內的所有質數。
- (2) 愛氏篩法：先把自然數列 (1~N) 放在陣列上，先看 2，由於除了 1 之外沒有小於本身的因數，所以 2 是質數，把它保留。接著劃去 2 以後的所有 2 之倍數。剩下來的第一個數是 3，它不是 2 的倍數，所以它是質數，把它保留。再劃去 3 以後的所有 3 之倍數。餘此重複以上的步驟，就可以得到 N 以內的所有質數。

#### 三、完成：

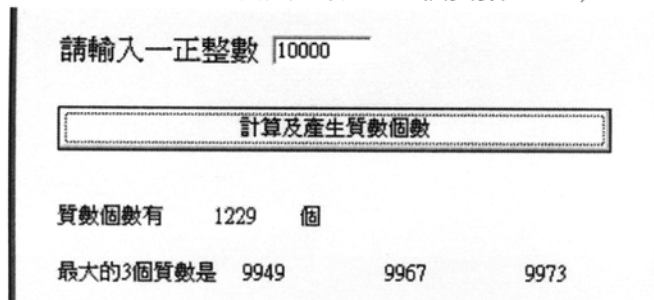
- (1) 請寫一個程式可以輸入大於等於 2 的正整數 N，請計算小於等於 N 的質數個數，並把所求出的最大 3 個質數顯示出來。
- (2) 輸入：20                              輸出：質數個數有 8 個，最大的 3 個質數 13, 17, 19  
    輸入：50                              輸出：質數個數有 15 個，最大的 3 個質數 41, 43, 47

輸入：500

輸出：質數個數有 95 個，最大的 3 個質數 487, 491, 499

輸入：10000

輸出：有 1229 個質數 9949, 9967, 9973，如下圖



## 試題二(17分)：計算及產生漢明碼

### 一、 漢明碼檢查：

- (1) 功能：具錯誤檢查及錯誤更正，但僅能更正一個錯誤位元，很適於資料通訊上。
- (2) 將欲傳遞的訊息，於特定之位置上加上漢明碼，即  $2^{k-1}, \dots, 2^2, 2^1, 2^0$ ，則是漢明碼位置。
- (3) 對於  $N$  位元的資料，由公式  $2^k \geq N + k + 1$ ，可得知要加上  $k$  個檢查位元。
- (4) 由  $k$  值即可知漢明碼之 Parity bit 位置在  $2^{k-1}, \dots, 2^2, 2^1, 2^0$ 。

### 二、 漢明碼求解：

- (1) 對於  $N$  位元的資料，將每一位元為 "1" 的位置轉換成二進位表示，例如第 11 個位元為 1，則其位置值為 1011。
- (2) 每個數位中，"1" 的個數總和必須為偶數。
- (3) 由(2)求出 hamming code 中 parity bit 之位元值。

### 三、 例：若有一欲傳遞的訊息為 1101101011 (bit 1 在最右邊)，則其 hamming code 為何？

- (1)  $N=10$  bit 及  $2^k \geq N + k + 1$ ，求得  $k=4$ ，得知有 4 個檢查位元
- (2) 漢明碼有  $10+4=14$  bit，其檢查位元在 23、22、21、20 位置。

(3) 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  
1 1 0 1 1 0  1 0 1  1

1110 XOR 1101 XOR 1011 XOR 1010 XOR 0111 XOR 0101 XOR 0011 = 0011

Ans：1101100101011 (有底線者為檢查位元)

### 四、 完成：

A. 請寫一個程式可以輸入欲傳遞的訊息 (1Bit 到 11Bits 之間)

B. 若輸入『欲傳遞的訊息』不是 0 或 1，也應有提示訊息，如下【3】

輸入：01020

輸出：欲傳遞訊息的值應是 0 或 1

C. 『欲傳遞的訊息』可以從 1 位元到 11 位元，若輸入『欲傳遞的訊息』超過 11 位元，應有提示訊息，如下【3】

輸入：1010101010

輸出：欲傳遞訊息的長度不超過 11 位元

D. 若一切正確，就可以自動產生它的漢明碼並顯示出來，如下【14】

範例 1 輸入：1010

輸出：1010010

範例 2 輸入：10110110

輸出：101110111000

範例 3 輸入：10011110001

欲傳遞的訊息 10011110001

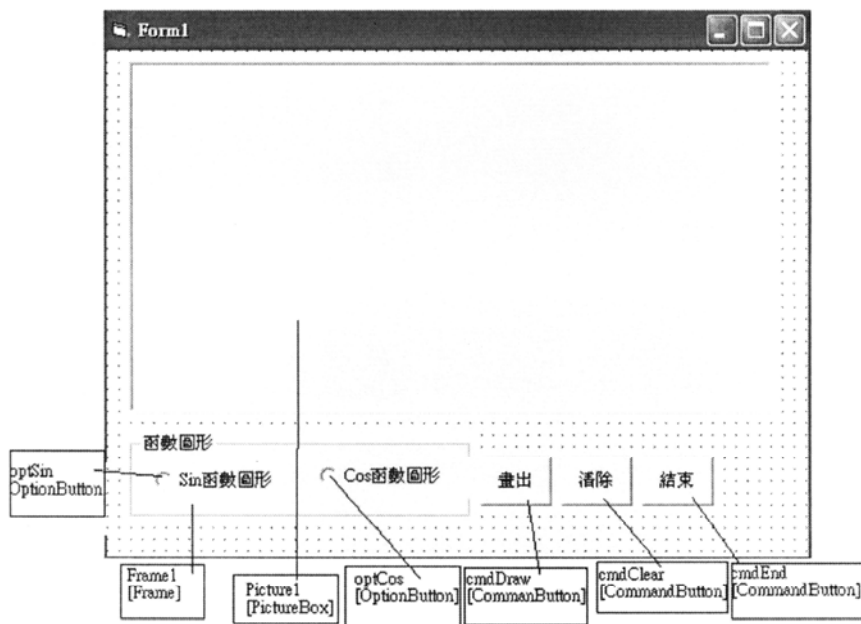
產生漢明碼

含有漢明碼的訊息 100111110000100

輸出：100111110000100

### 試題三：畫 Sin 及 Cos 函數圖形 (12分)

1. 設計程式畫出 0 至  $2\pi$  的 Sin 及 Cos 函數圖形。



2. 題目說明：

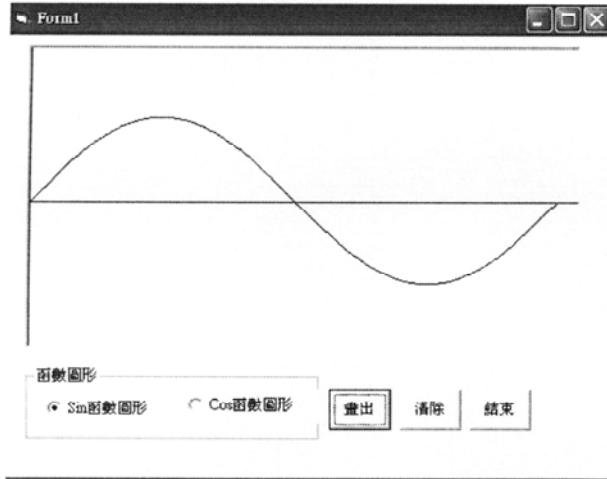
- (1) 使用者選擇函數圖形種類後，按下「畫出」按鈕，則會將 Picture1 的高度除以 2，當作是 X 座標軸，Picture1 的最左側當作是 Y 座標軸，畫出此兩線，並以紅色標示。接著在 Picture1 上繪製出 0~ $2\pi$  範圍內 Sin 或 Cos 函數的圖形，建議以 200 個點連線而成。
- (2) 按「清除」按鈕，則會清空 Picture1。
- (3) 按「結束」按鈕，則會離開程式。
- (4) 在此設  $\pi = 3.14$ 。

3. 提示：

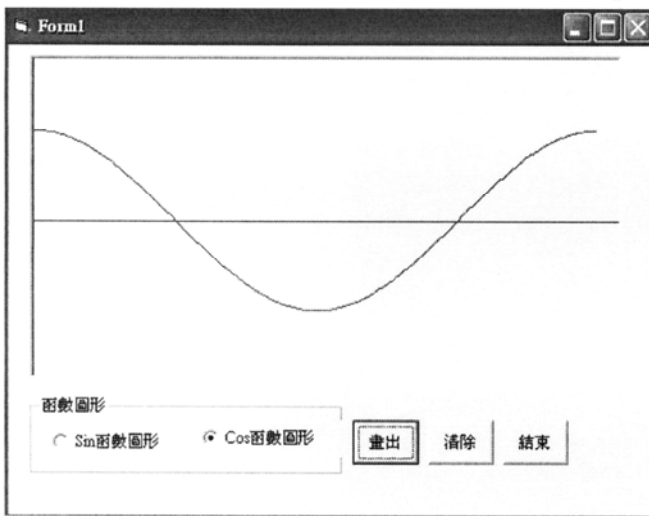
為求清除顯示，可將 Sin 或 Cos 值放大 1000 倍。

4. 【範例 1】使用者選擇 Sin 函數圖形後，按下「畫出」按鈕，呈現出如下圖：



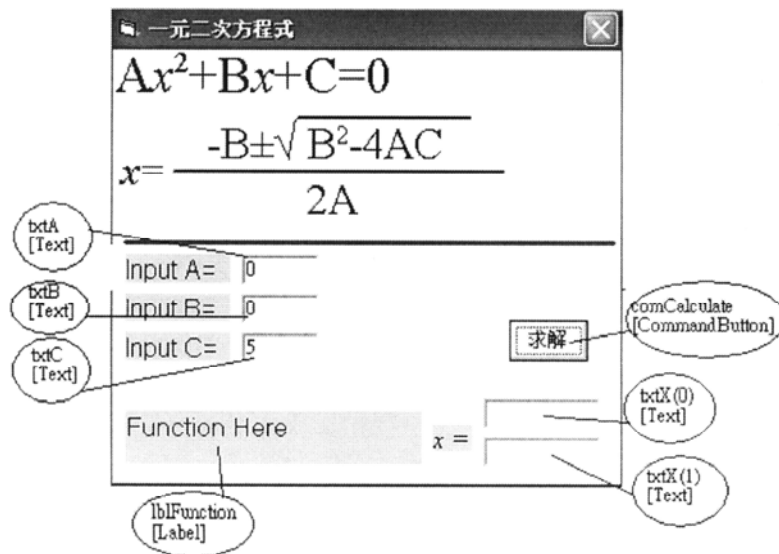


5. 【範例 2】使用者選擇 Cos 函數圖形後，按下「畫出」按鍵，呈現出如下圖：



#### 試題四：解一元二次方程式 (14分)

1. 設計一程式解一元二次方程式，輸入 A, B, C 之值(A, B, C 為整數)，求  $Ax^2 + Bx + C = 0$  之解。



## 2. 題目說明:

- (1)在 txtA, txtB, txtC 中輸入 A, B, C 三值後, 按[求解]鍵即會將方程式顯示在 lblFunction 中而 x 的兩個解亦會顯示在 txtX(0)~txtX(1)中, 其解需要四捨五入至小數點後第二位。
- (2)如無解時, 則 txtX(0)顯示「無解」。
- (3)如為無限多組解時, 則 txtX(0)顯示「無限多組解」。
- (4)如為單一解時, txtX(0)顯示解的資料, txtX(1)顯示「只有一解」。
- (5)當兩解相同時, txtX(0)顯示解的值, txtX(1)顯示「同根」。

## 3. 提示: 一元二次方程式 $Ax^2 + Bx + C = 0$ , x 的解其公式如下:

- (1)若  $A = 0, B = 0, C \neq 0$ , 則 x 無解。
- (2)若  $A = 0, B = 0, C = 0$ , 則 x 無限多解。
- (3)若  $A = 0, B \neq 0$ , 則  $x = -C/B$ 。
- (4)若  $A \neq 0, B \neq 0$ , 且  $B^2 - 4AC = 0$ , 則  $x = -B/2A$ 。
- (5)若  $A \neq 0, B \neq 0$ , 且  $B^2 - 4AC > 0$ , 則  $x = [(-B) \pm \sqrt{B^2 - 4AC}]/2A$ 。
- (6)若  $A \neq 0, B \neq 0$ , 且  $B^2 - 4AC < 0$ , 則  $x = -B/2A \pm (\sqrt{4AC - B^2})/2Ai$ (i 為虛數)。

## 4. 執行結果:

- (1)若  $A=0, B=0, C=5$ , 則 txtX(0)顯示「無解」, 方程式顯示  $(0)x^2+(0)x+(5)=0$ 。
- (2)若  $A=0, B=0, C=0$ , 則 txtX(0)顯示「無限多解」。
- (3)若  $A=0, B=10, C=15$ , 則 txtX(0)=-1.5, txtX(1)顯示「只有一解」。
- (4)若  $A=333, B=666, C=333$ , 則 txtX(0)=-1, txtX(1)顯示「同根」。
- (5)若  $A=123, B=234, C=345$ , 則 txtX(0)=-0.95+1.38i, txtX(1)=-0.95-1.38i。

## 試題五: 垃圾處理費計算(13分)

說明: 研擬垃圾處理費的度數依水費及電費的度數換算, 水費及電費各分三級。水費第一級為 50 度以下, 第二級為 50 度(含)至 100 度(含)之間, 第三級為 100 度以上; 電費第一級為 100 度以下, 第二級為 100 度(含)至 200 度(含)之間, 第三級為 200 度以上。

垃圾處理費依換算的度數, 每 1 度新臺幣 5 元, 且依下列規則計算:

1. 當水費及電費均為第一級時, 垃圾處理費的度數為二者平均, 之後, 再打六折。
2. 當水費或電費其中之一為第一級及另一費為第二級時, 垃圾處理費的度數為二者平均, 之後, 再打八折。
3. 當水費及電費均為第三級時, 垃圾處理費的度數為二者平均, 之後, 再加 40%。
4. 當水費或電費其中之一為第三級及另一費為第二級時, 垃圾處理費的度數為二者平均, 之後, 再加 20%。
5. 其餘狀況, 垃圾處理費的度數為二者平均。

請寫一程式作垃圾處理費的計算。

輸入格式及輸出格式如下所述, 全部以整數輸入及輸出(顯示)。

輸入格式: 水費的度數(半形空一格) 電費的度數

輸出格式：計算後的垃圾處理費用

範例：

| 輸入      | 輸出   |
|---------|------|
| 40 80   | 180  |
| 40 120  | 320  |
| 120 220 | 1190 |
| 120 120 | 720  |
| 80 140  | 550  |

### 試題六：依資料出現頻率來排序 (13分)

說明：爲了處理資料壓縮的問題，根據資料出現頻率來編碼。出現頻率愈高，編碼長度愈短，程序之一乃依出現頻率高低將資料排序，以利後續編碼。

請寫一程式將資料依出現頻率高低作排序處理。

輸入格式：一段輸入文字

輸出格式：依出現頻率由高往低，列印各字元及其出現次數

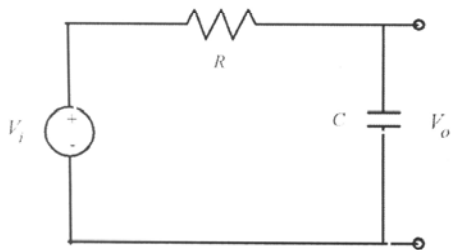
範例：

輸入：Conventional approaches for encoding technique

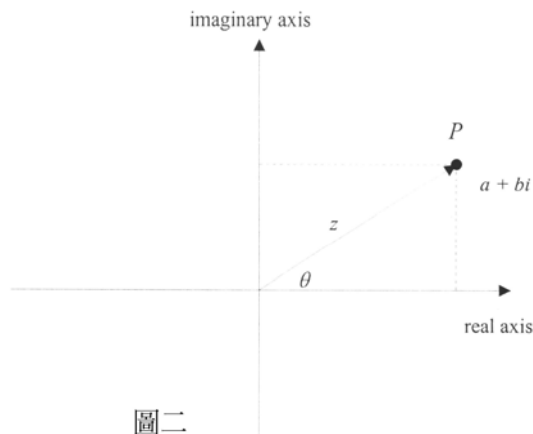
輸出：輸出："n" = 6; "o" = 5; "e" = 5; " " = 4; "i" = 3; "a" = 3; "c" = 3;  
 "t" = 2; "p" = 2; "r" = 2; "h" = 2; "v" = 1; "C" = 1; "l" = 1;  
 "s" = 1; "f" = 1; "d" = 1; "g" = 1; "q" = 1; "u" = 1

### 試題七：低通濾波器的頻率響應 (13分)

說明：如圖（一）是一個低通濾波器電路，這個電路包括一個電阻  $R$  和一個電容器  $C$ ，其



圖一



圖二

電壓增益為輸出電壓  $V_o$  和輸入電壓  $V_i$  的比值，可以表示為  $V_o/V_i = 1/(1 + j2\pi fRC)$ ，其中  $f$  表示輸入正弦波的頻率，單位為赫芝 (Hz)，電阻  $R$  的單位為歐姆 ( $\Omega$ )，電容  $C$  的單位為法拉 (F)， $j$  表示  $\sqrt{-1}$ 。請您寫一個程式，求出低通濾波器的增益大小  $Z=20\log_{10}\left|\frac{V_o}{V_i}\right|$  (Amplitude) 與相角  $\theta$  (Phase) (如圖二所示)。

輸入：(1)由使用者輸入電阻值  $R$ ，單位為歐姆 ( $\Omega$ )。(2)由使用者輸入電容值  $C$ ，單位為法拉 (F)。(3)由使用者輸入頻率值  $f$ ，單位為赫芝 (Hz)。

輸出：(1)輸出低通濾波器的大小  $Z$ (Amplitude)。(2)輸出低通濾波器的相角  $\theta$ (Phase)。

例子： 輸入電阻值  $R$ ，單位為歐姆 =1600  
輸入電容值  $C$ ，單位為法拉=0.000001  
輸入頻率值  $f$ ，單位為赫芝 =1000  
濾波器的大小  $Z = -20.089\text{dB}$   
濾波器的相角  $\theta = -84.319$