組合語言
專題報告

求因數

1、程式說明：

使用者輸入一個 1～100 之間的整數，系統計算並顯示該數的所有因數，同時判斷該數為質數（prime number）還是合數（composite number）或者兩者都不是，並顯示在界面上。

2、結構圖：

```
                        ┌─────────┐
            ┌───────────│  輸入↵   │───────────────┐
            │           └─────────┘               │
            │                │                     │
            │        ┌───────┴───────┐             │
            │        │               │             │
      ┌──────────┐           ┌──────────┐          │
      │ 超出範圍↵ │           │ 在範圍內↵ │          │
      └──────────┘           └──────────┘          │
            │                      │               │
      ┌─────┴─────┐          ┌──────────┐          │
      │           │          │ 顯示因數↵ │          │
  ┌────────┐  ┌────────┐     └──────────┘          │
  │ 重新輸入↵│  │  退出↵  │          │               │
  └────────┘  └────────┘     ┌──────────┐          │
            │           │    │ 顯示種類↵ │          │
            │           │    └──────────┘          │
            │           │          │               │
            │           │    ┌─────┴─────┐         │
            │           │    │           │         │
            │           │ ┌────────┐  ┌────────┐   │
            │           │ │  退出↵  │  │ 再次輸入↵│───┘
            │           │ └────────┘  └────────┘
            │           │      │
            │        ┌────────┐
            │        │ EXIT↵  │
            │        └────────┘
```
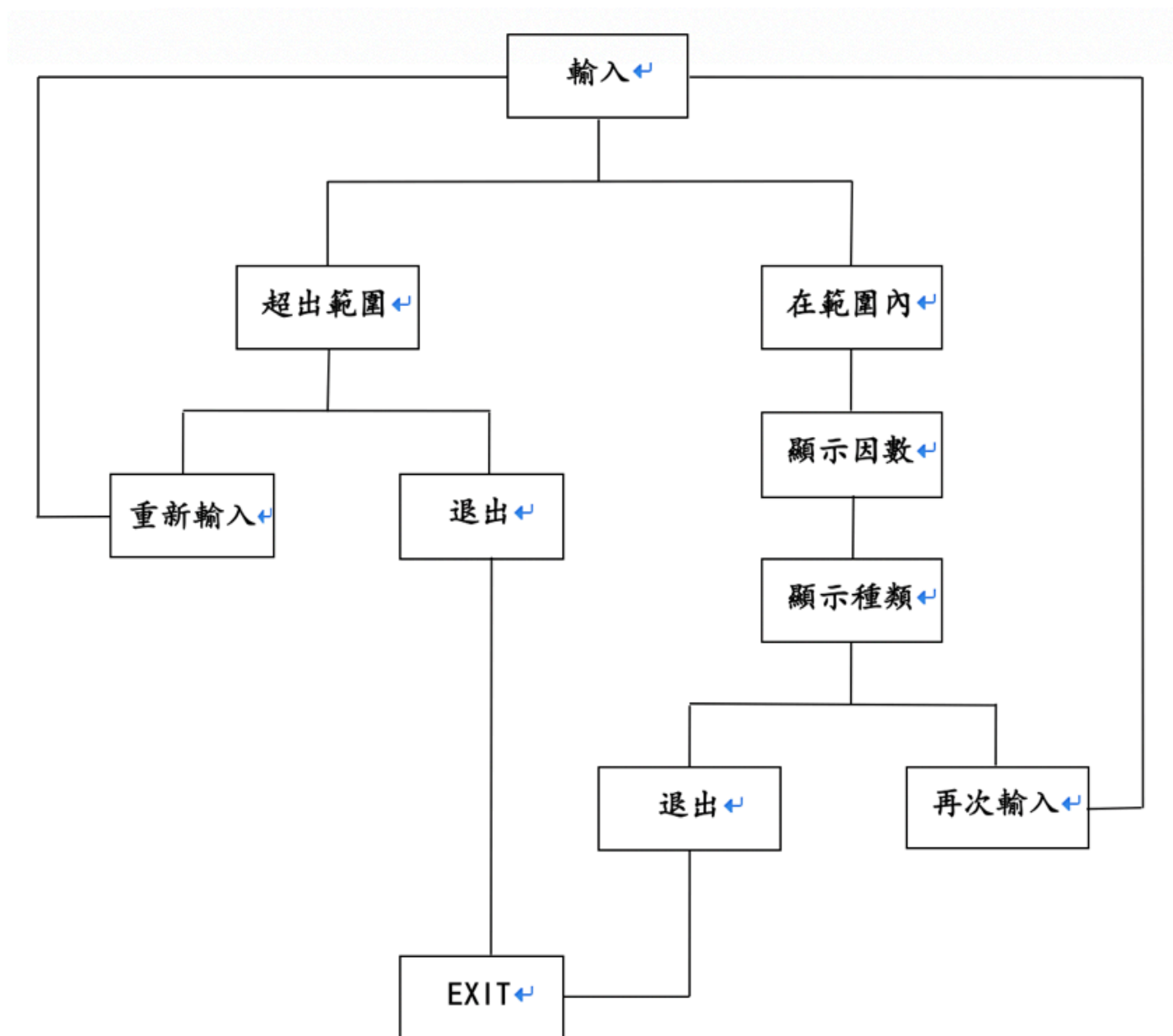
3、程式演示：

C:\Masm615\406234012.exe

```
Please enter a number between 1 and 100 :
```

打開程式後提示使用者輸入 1～100 之間的一個數字

C:\Masm615\406234012.exe

```
Please enter a number between 1 and 100 : 6

The factor of this number is :
1  2  3  6
This number is a composite number

Do you want judge again ?
1.Yes  2.No :
```
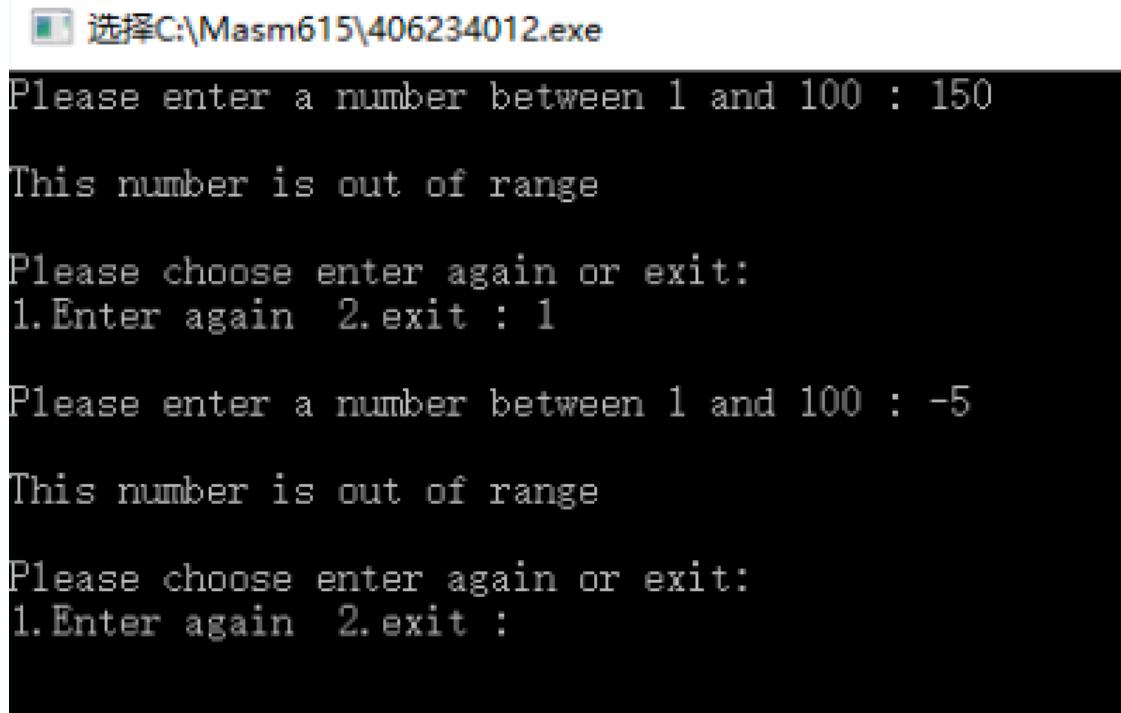
Ex：輸入 6 之後，屏幕顯示 6 的因數：1 2 3 6 ，並告知使用者這個數字是一個合數（composite number）。之後詢問使用者是否需要再次判斷

C:\Masm615\406234012.exe

```
Please enter a number between 1 and 100 : 6

The factor of this number is :
1  2  3  6
This number is a composite number

Do you want judge again ?
1.Yes  2.No :1

Please enter a number between 1 and 100 :
```

使用者選擇 Yes 之後再次進入輸入程序

```
C:\Masm615\406234012.exe

Please enter a number between 1 and 100 : 3

The factor of this number is :
1  3
This number is a prime number

Do you want judge again ?
1.Yes  2.No :_
```

Ex: 輸入 3 之後，屏幕顯示 3 的因數：1 3 ，並告知此數為質數（prime number）。最後詢問是否再次判斷

```
C:\Masm615\406234012.exe

Please enter a number between 1 and 100 : 1

The factor of this number is :
1
This number is not prime number or composite number

Do you want judge again ?
1.Yes  2.No :_
```

Ex: 因為 1 既不是質數也不是合數，故輸入 1 之後，屏幕會顯示其因數 1 ，並告知使用者此數既不是質數也不是合數

```
C:\Masm615\406234012.exe

Please enter a number between 1 and 100 : 150

This number is out of range

Please choose enter again or exit:
1.Enter again  2.exit :
```

當使用者輸入的數字超出 100 時，屏幕會顯示此數字超出
檢測範圍，並請使用者選擇是否重新輸入

选择C:\Masm615\406234012.exe

```
Please enter a number between 1 and 100 : 150

This number is out of range

Please choose enter again or exit:
1.Enter again  2.exit : 1

Please enter a number between 1 and 100 : -5

This number is out of range

Please choose enter again or exit:
1.Enter again  2.exit :
```

當使用者輸入的數字小於 1 時，屏幕顯示此數超出檢測範
圍，請使用者選擇是否重新輸入

4、程式碼：

```
1 TITLE    求因數 (406234012.asm)
2
3 INCLUDE Irvine32.inc
4
5 .data
6       Begin       byte  ?
7       Count       byte  0
8       Choose      byte  0
9       Message1  byte  "Please enter a number between 1 and 100 : ",0
10      Message2  byte  "The factor of this number is : ",0
11      Message3  byte  "This number is out of range ",0
12      Message4  byte  "Please choose enter again or exit: ",0
13      Message5  byte  "1.Enter again  2.exit : ",0
14      Message6  byte  "This number is a prime number ",0
15      Message7  byte  "This number is a composite number  ",0
16      Message8  byte  "  ",0
17      Message9  byte  "Do you want judge again ? ",0
18      Message10 byte  "1.Yes  2.No :",0
19      Message11 byte  "This number is not prime number or composite number ",0
20
21 .code
22 main PROC
23
24      call  Clrscr
25 Line_start:
26      mov   edx,offset  Message1   ;請使用者輸入一個1到100之間的數字
27      call  WriteString
28
29      call  ReadInt          ;接收並儲存輸入值
30      call  Crlf
31
32      cmp   ax,64h           ;比較輸入值和100的大小
33      jnz   Line_1           ;輸入值不等於100，需要再次判斷
34      jz    Line_main        ;輸入值等於100，進入主程式
35
36 Line_1:
37      jnc   Line_out         ;輸入值大於100，進入選擇程式
38      jc    Line_2           ;輸入值小於100，進入主程式
39
40 Line_2:
41      cmp   ax,1             ;比較輸入值和1的大小
42      jnz   Line_3           ;輸入值不等於1，需要再次判斷
43      jz    Line_main        ;輸入值等於1，進入主程式
44
45 Line_3:
46      jnc   Line_main        ;輸入值大於1，進入主程式
47      jc    Line_out         ;輸入值小於1，進入選擇程式
48
49 Line_out:
50      mov   edx,offset  Message3   ;提示輸入值超出範圍
51      call  WriteString
52      call  Crlf
53      call  Crlf
54      mov   edx,offset  Message4   ;請使用者做選擇
55      call  WriteString
56      call  Crlf
57      mov   edx,offset  Message5
58      call  WriteString
59      call  ReadInt                ;接收使用者的選擇
60      cmp   ax,1                   ;判斷使用者的選擇
61      jz    Line_start
62      jnz   Line_exit
```

```
63
64  Line_main:                      ;因數主程式
65        mov   Begin,al
66        mov   ecx,64h
67
68        mov   edx,offset  Message2
69        call  WriteString
70        call  Crlf
71
72        mov   count,0          ;計數器歸零
73
74  Judge:                          ;求因數
75        mov   al,Begin
76        mov   ah,00
77        mov   bl,cl
78        div   bl
79        cmp   ah,00            ;比較餘數是否等於0
80        jnz   Line_4          ;餘數不為0時直接跳過，為0則繼續往下判斷
81        cmp   al,00            ;比較商是否為0
82        jz    Line_4          ;商為0時直接跳過，不為0則印出因數
83        inc   Count            ;計數因數的個數
84        call  WriteDec         ;印出因數
85        mov   edx,offset  Message8   ;印空格
86        call  WriteString
87
88  Line_4:
89        Loop  Judge
90        call  Crlf
91        jmp   Line_count       ;跳至質數判斷程式
92
93  Line_choose:                    ;詢問是否再次判斷
94        mov   edx,offset  Message9
95        call  WriteString
96        call  Crlf
97        mov   edx,offset  Message10
98        call  WriteString
99        call  ReadInt
100       call  Crlf
101       mov   Choose,al
102       cmp   Choose,1
103       jz    Line_start
104
105 Line_exit:                      ;退出程序
106       exit
107
108 Line_count:
109       cmp   Count,2          ;判斷因數個數
110       jz    Line_prime
111       jc    Line_not
112       jmp   Line_composite
113
114 Line_prime:                     ;顯示此數為質數
115       mov   edx,offset  Message6
116       call  WriteString
117       call  Crlf
118       call  Crlf
119       jmp   Line_choose
120
121 Line_composite:                 ;顯示此數為合數
122       mov   edx,offset  Message7
123       call  WriteString
124       call  Crlf
125       call  Crlf
126       jmp   Line_choose
```

```
127
128 Line_not:                          ;當數字為1時，既不是質數也不是合數
129     mov   edx,offset  Message11
130     call  WriteString
131     call  Crlf
132     call  Crlf
133     jmp   Line_choose
134
135 main ENDP
136 END main
```