

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高中組 生活與應用科學科

第二名

040805

雙人式的網路通訊研析--編碼即時通訊程序

學校名稱：臺北縣立三民高級中學

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| 作者：<br>高三 陳宣翰 | 指導老師：<br>盛復初<br>林建宏 |
|---------------|---------------------|

關鍵詞：UDP 通訊協定不透過主機端直接雙方連線

文字拆碼組合排列

個人時間編碼金鑰及自由編碼方式

## 壹、摘要：

說到編碼無非就是要有規則，但又要亂，且不能太亂，本研究既要保密又要兼顧簡單容易使用，故將要素分透過網路傳送與非透過網路傳送兩種，以達保密效果，簡略說明編碼方式，在此是利用文字組成文句的特性(是訊息而非密碼)及時間的特性(時間是有規則的動態的)進行編碼，儘管很快被超級電腦破解，但電腦非人腦無法了解訊息涵義，需靠人去理解，故被破解的速度一定不快。

本研究的精神在於研發兩個人的網路通訊軟體，非目前的通訊軟體的多人式網路通訊，為防止交談中的訊息輕易被他人得知，所以加入資料加密(資料編碼)的功能，以及淺談網路安全與資料加密(資料編碼)的概念，參考書本和網站上的教學草創軟體，說明本研究的精神。

## 貳、研究動機：

想要有個兩個人可以單獨對話不受他人打擾的通訊環境，而目前通行的通訊軟體，例如：MSN Messenger、Yahoo! Messenger、QQ、Google Talk、Skype、Gaim、IM 等雖然都有類似隱身上線的功能，但大都由於必須綁該網站的帳號，所以只要運用查詢隱身軟體便可以知道該帳號是否上線，因此無法真正達到隱身上線的功能。尚且還有雙方的通訊內容有可能被有心人士從中竊取得知。

## 參、研究目的：

在既要保密又要兼顧簡單容易使用的原則上，撰寫一套具有資料加密(資料編碼)功能，以防止交談中的訊息輕易被他人得知的雙人式網路通訊軟體。

## 肆、研究設備及器材

- 一、設備：個人電腦 2 臺、記憶體 1024M
- 二、應用軟體：Microsoft Visual Basic 6.0 SP6
- 三、作業系統：Microsoft Windows XP (包含 NT2000 Me 98SE)

## 伍、研究過程或方法

- 一、依本軟體重點程序碼說明(其餘程序碼則附在附錄)
  - (一)、程序碼

```

IP = InputBox("請輸入對方的 IP 位址 Ex:127.0.0.1", "IP 位址", "127.0.0.1")
portA = InputBox("請輸入己方 PORT Ex:51099", "LocalPort", "51099")
portB = InputBox("請輸入對方 PORT Ex:14520", "RemotePort", "14520")
NickName = InputBox("請輸入你的暱稱 EX: ^w^ ", "暱稱", "^3^")

```

要求使用者輸入基本設定

```

GoldKey = InputBox("請輸入您個人至少 10 個字的專屬金鑰", "GoldKey",
"Frank&Yuko")

```

```

q1 = Len(GoldKey) '計算個人金鑰長度
For I = 1 To Len(GoldKey)
GoldKeytemp = Mid(GoldKey, I, 1)
GoldKeyList(I) = Asc(GoldKeytemp)
Next I

```

讀入個人金鑰程序碼

```

' 初始化 Winsock 控制項的各種屬性
' 設定使用 UDP 協定

```

```
Winsock1.Protocol = sckUDPProtocol
```

```
' 設定遠端電腦的 IP 位址為 Text1 控制項的 Text 屬性值
```

```
Winsock1.RemoteHost = IP
```

```
' 設定近端電腦傳送資料的連接埠編號
```

```
Winsock1.LocalPort = CLng(portB)
```

```
' 設定遠端電腦接收資料的連接埠編號
```

```
Winsock1.RemotePort = CLng(portA)
```

```
' 結合上述各項設定並等候連線
```

```
Winsock1.Bind
```

```
' 設定表單的標題文字
```

```
Flag = True
```

```
Me.Caption = " *` ; ~  專屬於" & NickName & "的網路通訊 +; '~"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
    ' 呼叫 Winsock 控制項的 SendData 方法傳送訊息
```

```
    Data.Text = Data.Text & NickName & "  : " & SendData.Text & vbCrLf
```

```
    Winsock1.SendData NickName & "  : " & SendData.Text
```

```
End Sub
```

```
Private Sub encode_Click()
```

```
s1 = Hour(Now) + 9  
s2 = Month(Now) + 3
```

運用時間作為自製  
變數之生成值

```
For I = 0 To 5  
    cyclic1(I) = (3 ^ I) Mod 7  
Next
```

```
For I = 0 To 5  
    cyclic2(I) = (5 ^ I) Mod 7  
Next
```

```
For I = 0 To 5  
    cyclic3(I) = (cyclic1(I) * s1) * (cyclic2(I) * s2)  
Next
```

使用 Cyclic Group 乘  
上時間產生自製變數  
之生成值

```
step1 = ((Abs(GoldKeyList(q1 / 3) Mod s1) Xor Abs(GoldKeyList(q1 / 7)))  
Mod s2) Mod cyclic3((Day(Now) Mod 6) + 1)
```

將個人金鑰用 XOR MOD 製  
成變數之生成值(編碼種子)

```
step2 = ((step1 Xor s1) * s2) Mod 11
```

使用 XOR 邏輯閘運算

```
step3 = (s2 * s1) Mod cyclic3((Day(Now) Mod 6) + 1)
```

使用時間來選擇  
cyclic3 陣列中的數值

```
Flag2 = InputBox("請問你是(True)否(False)要使用自由公式功能自行編輯運  
算編碼公式 EX: 0 " & vbCrLf & "你總共可以輸入五組自由公式", "自由公  
式", "False")
```

```
If Flag2 = True Then
```

```
w1 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "97"))
```

```
w2 = InputBox("請輸入運算字符 +- */ mod xor 其中之一 ", "自由公式",  
"+")
```

```
w3 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "53"))
```

```
If w2 = "+" Then w4 = w1 + w3
```

```
If w2 = "-" Then w4 = w1 - w3
```

這裡由使用者自行輸入變數  
值及運算符號，可以增強所編  
碼的強度，拖延破解所需時間

```

If w2 = "*" Then w4 = w1 * w3
If w2 = "/" Then w4 = Int(w1 / w3)
If w2 = "mod" Then w4 = w1 Mod w3
If w2 = "xor" Then w4 = w1 Xor w3
w5 = InputBox("請輸入運算字符 +- */ mod xor 其中之一 ", "自由公式",
"*)")
w6 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "55"))
If w5 = "+" Then w7 = w4 + w6
If w5 = "-" Then w7 = w4 - w6
If w5 = "*" Then w7 = w4 * w6
If w5 = "/" Then w7 = Int(w4 / w6)
If w5 = "mod" Then w7 = w4 Mod w6
If w5 = "xor" Then w7 = w4 Xor w6
w8 = InputBox("請輸入運算字符 +- */ mod xor 其中之一 ", "自由公式",
"-")
w9 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "66"))
If w8 = "+" Then w10 = w7 + w9
If w8 = "-" Then w10 = w7 - w9
If w8 = "*" Then w10 = w7 * w9
If w8 = "/" Then w10 = Int(w7 / w9)
If w8 = "mod" Then w10 = w7 Mod w9
If w8 = "xor" Then w10 = w7 Xor w9
w11 = InputBox("請輸入運算字符 +- */ mod xor 其中之一 ", "自由公式",
"/")
w12 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "110"))
If w11 = "+" Then w13 = w10 + w12
If w11 = "-" Then w13 = w10 - w12
If w11 = "*" Then w13 = w10 * w12
If w11 = "/" Then w13 = Int(w10 / w12)
If w11 = "mod" Then w13 = w10 Mod w12
If w11 = "xor" Then w13 = w10 Xor w12
w14 = InputBox("請輸入運算字符 +- */ mod xor 其中之一 ", "自由公式",
"xor")
w15 = Val(InputBox("請輸入運算數值", "自由公式", "7979"))
If w14 = "+" Then w16 = w13 + w15
If w14 = "-" Then w16 = w13 - w15

```

```
If w14 = "*" Then w16 = w13 * w15
```

```
If w14 = "/" Then w16 = Int(w13 / w15)
```

```
If w14 = "mod" Then w16 = w13 Mod w15
```

```
If w14 = "xor" Then w16 = w13 Xor w15
```

```
End If
```

```
If Flag2 = False Then w16 = 3
```

若使用者不使用自由公式，則將會使用內定的預定值

```
step4 = (w16 * step2) Mod step3
```

```
For I = 1 To Len(SendData.Text)
```

透過 ASC 及 HEX 函數將文字轉換為 16 進位格式，在透過 CLNG 函數將 16 進位格式轉換為 10 進位格式以方便運算

```
temp = Mid(SendData.Text, I, 1)
```

```
step5 = CLng("&H" & Hex(Asc(temp)))
```

```
step6 = step5 Xor step4
```

將數入的字碼及自製的變數值做 XOR 運算

```
strtemp = strtemp & Chr("&H" & Hex(step6))
```

```
Next
```

再將運算過後的 10 進位數值做轉換成為 16 進位制並輸出為文字

```
Data.Text = Data.Text & NickName & " : " & strtemp & vbCrLf
```

```
Winsock1.SendData NickName & " : " & SendData.Text
```

呼叫 Winsock 控制項的 SendData 方法傳送訊息

```
End Sub
```

```
Private Sub decode_Click()
```

```
End Sub
```

因為在最後的字碼轉換的地方是使用 XOR 來執行運算的關析，故編碼與解碼的程序碼相同，為解省版面因素所以解碼程序碼部份不印出

```
Private Sub Winsock1_DataReceived(ByVal sData As String)
```

```
On Error GoTo Errors: ' 發生錯誤時，直接跳到 Errors 標記
```

```
Dim sVar As String
```

```
' 使用 Winsock 控制項的 GetData 方法取出緩衝區的資料
```

```
Winsock1.GetData sVar, vbString
```

```
' 更新顯示訊息內容的 TextBox 控制項 Text 屬性值
```

```
Data.Text = Data.Text & sVar & vbCrLf
```

```
Errors:
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command7_Click()
```

```
CommonDialog1.CancelError = True
```

```
On Error GoTo Err
```

```
CommonDialog1.Flags = &H103
```

```
CommonDialog1.FontName = "標楷體"
```

設定文字字型

```
CommonDialog1.ShowFont
```

```
SendData.FontName = CommonDialog1.FontName
```

```
SendData.FontBold = CommonDialog1.FontBold
```

```
SendData.FontItalic = CommonDialog1.FontItalic
```

```
SendData.FontSize = CommonDialog1.FontSize
```

```
SendData.FontStrikethru = CommonDialog1.FontStrikethru
```

```
SendData.FontUnderline = CommonDialog1.FontUnderline
```

```
SendData.ForeColor = CommonDialog1.Color
```

```
Data.FontName = CommonDialog1.FontName
```

```
Data.FontBold = CommonDialog1.FontBold
```

```
Data.FontItalic = CommonDialog1.FontItalic
```

```
Data.FontSize = CommonDialog1.FontSize
```

```
Data.FontStrikethru = CommonDialog1.FontStrikethru
```

```
Data.FontUnderline = CommonDialog1.FontUnderline
```

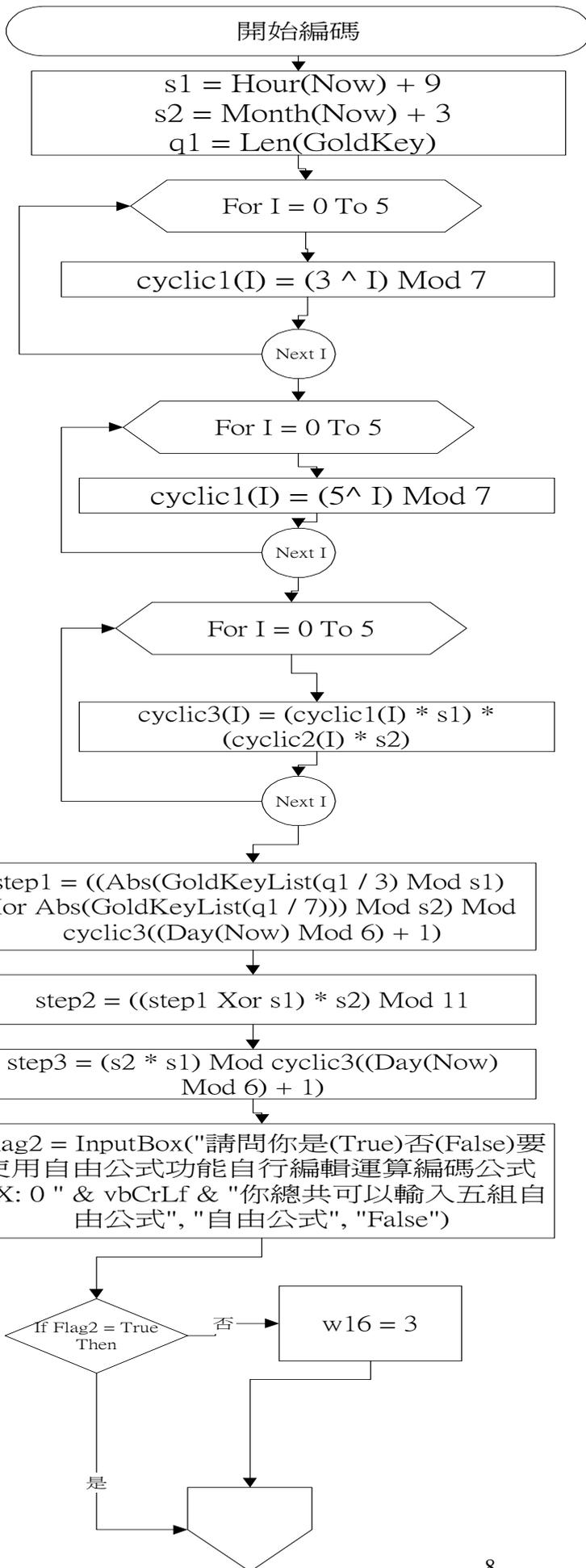
```
Data.ForeColor = CommonDialog1.Color
```

```
Err:
```

```
End Sub
```

## 二、程序碼流程圖

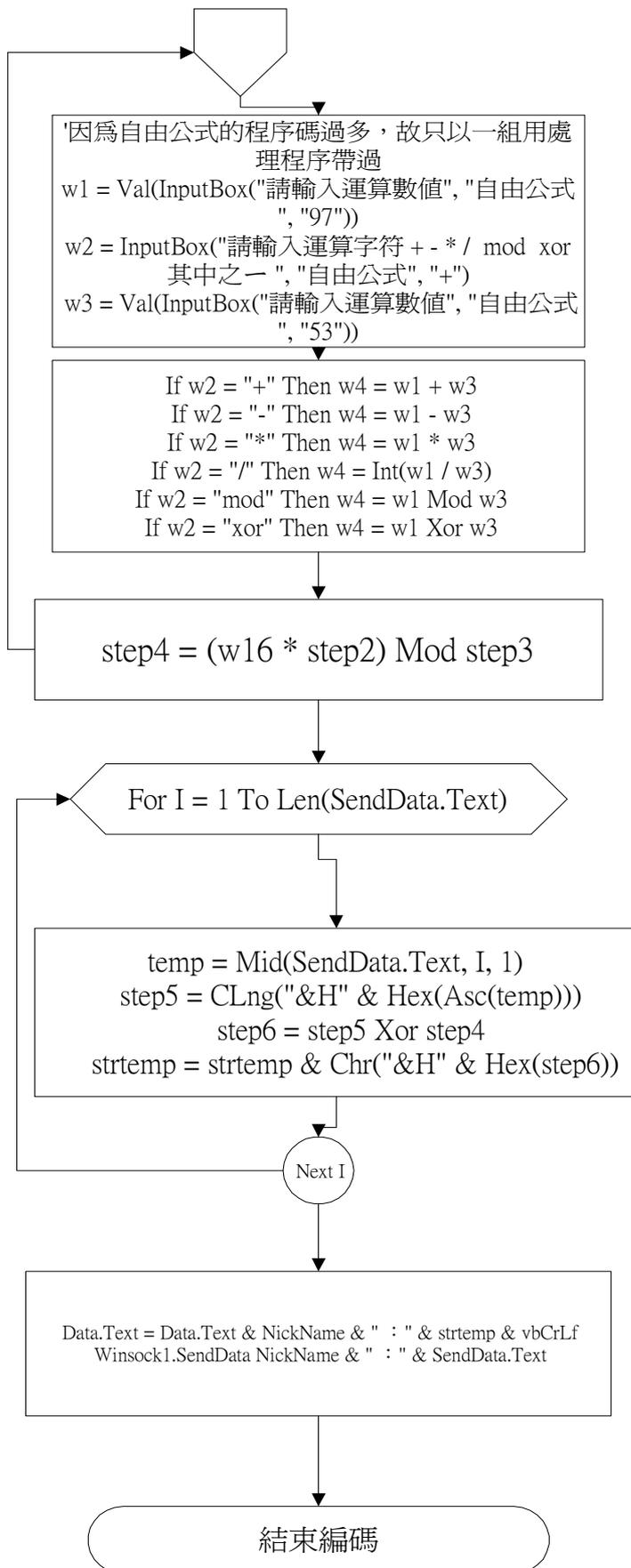
### (一)、編解碼流程圖



導入時間函數取得時間  
再將 Cyclic Group 的數值乘上時間

迴圈讀入個人金鑰並將個人金鑰將  
字串切割成一個個字元再以 asc 函數  
轉換成數值後儲存於陣列中之後  
並取其中的兩數值做 XOR 運算  
再和時間做 MOD 運算

這裡由使用者自行輸入五組  
變數值及運算符號，可以增強  
所編碼的強度，拖延破解所需  
時間  
如使用者不選擇使用那便依  
預設值



會先詢問是否適用自由公式  
再用 INPUTBOX 輸入數值及  
運算符號  
因爲自由公式的程序碼過  
多，故只以一組用處理程序帶  
過

根據輸入的運算符號，來處理  
輸入的數值

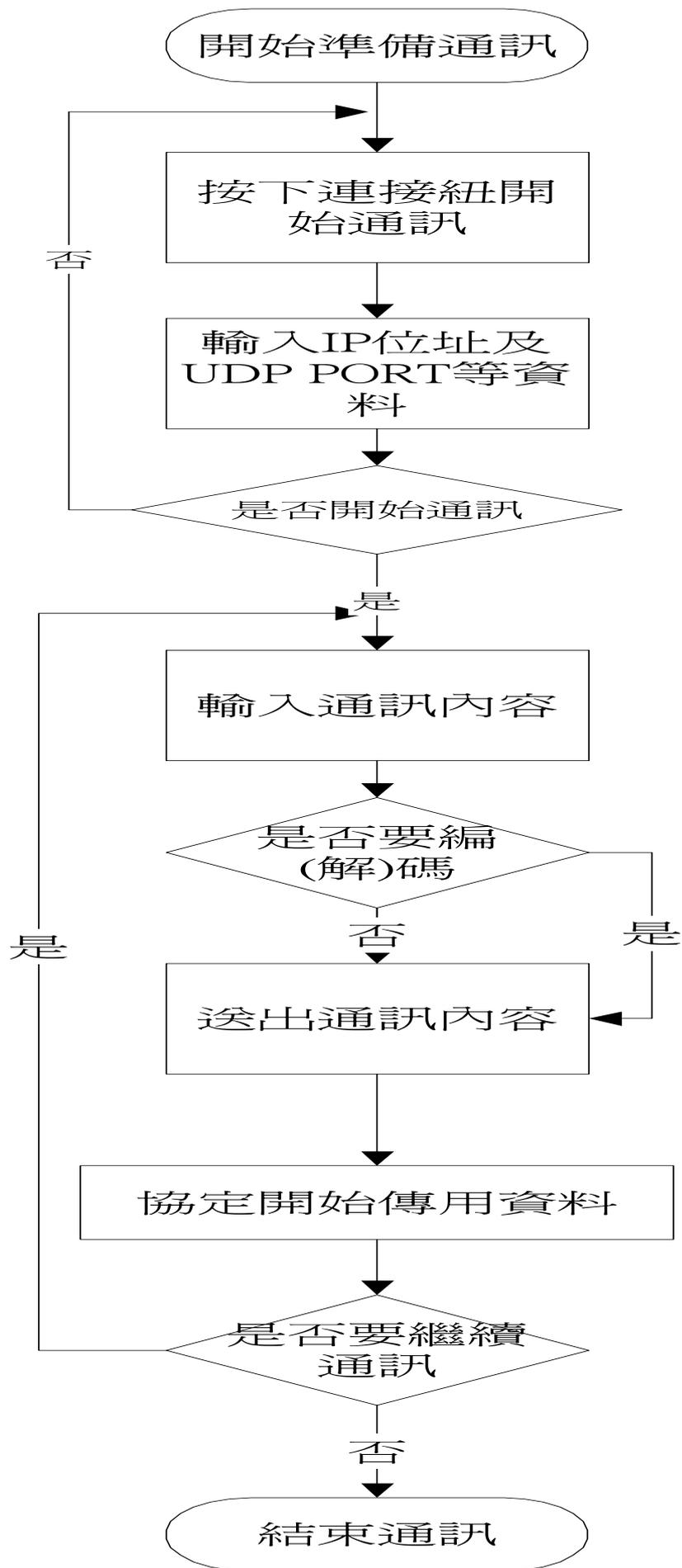
再次使用 MOD 運算來控制數  
值大小

透過 CLNG 函數將數值轉換成  
爲 10 進位，並和先前運算所  
得的數值進行 XOR，之後再組  
合成文字

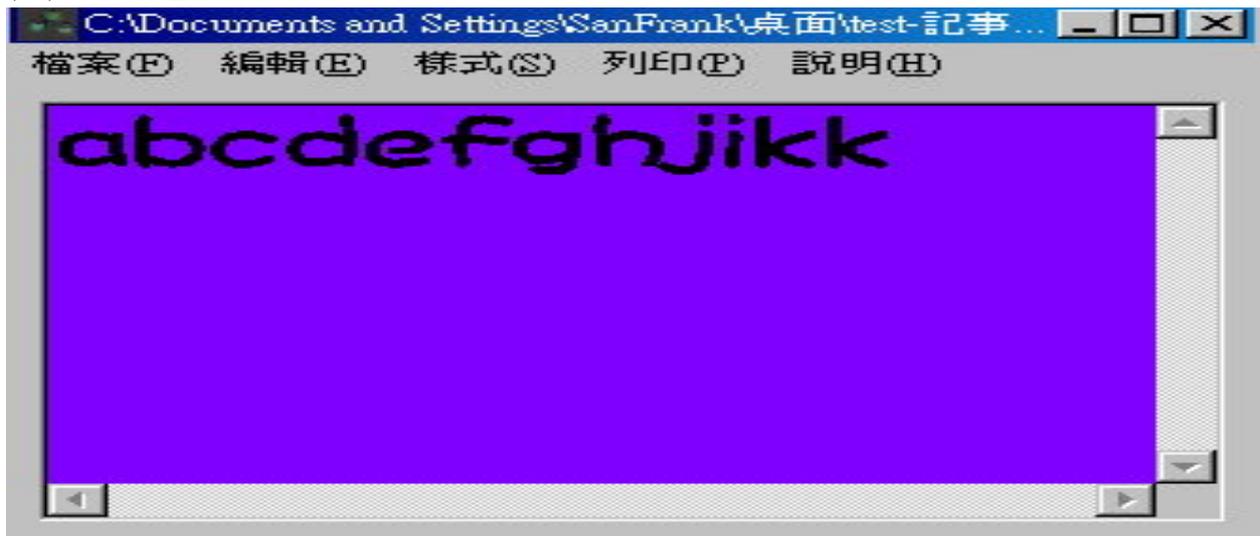
將其文字傳送並顯現在  
DATA.TEXT  
同時因爲使用 XOR 的關係所  
以編、解碼的程式碼相同故不  
再說明

### 三、依本軟體執行說明

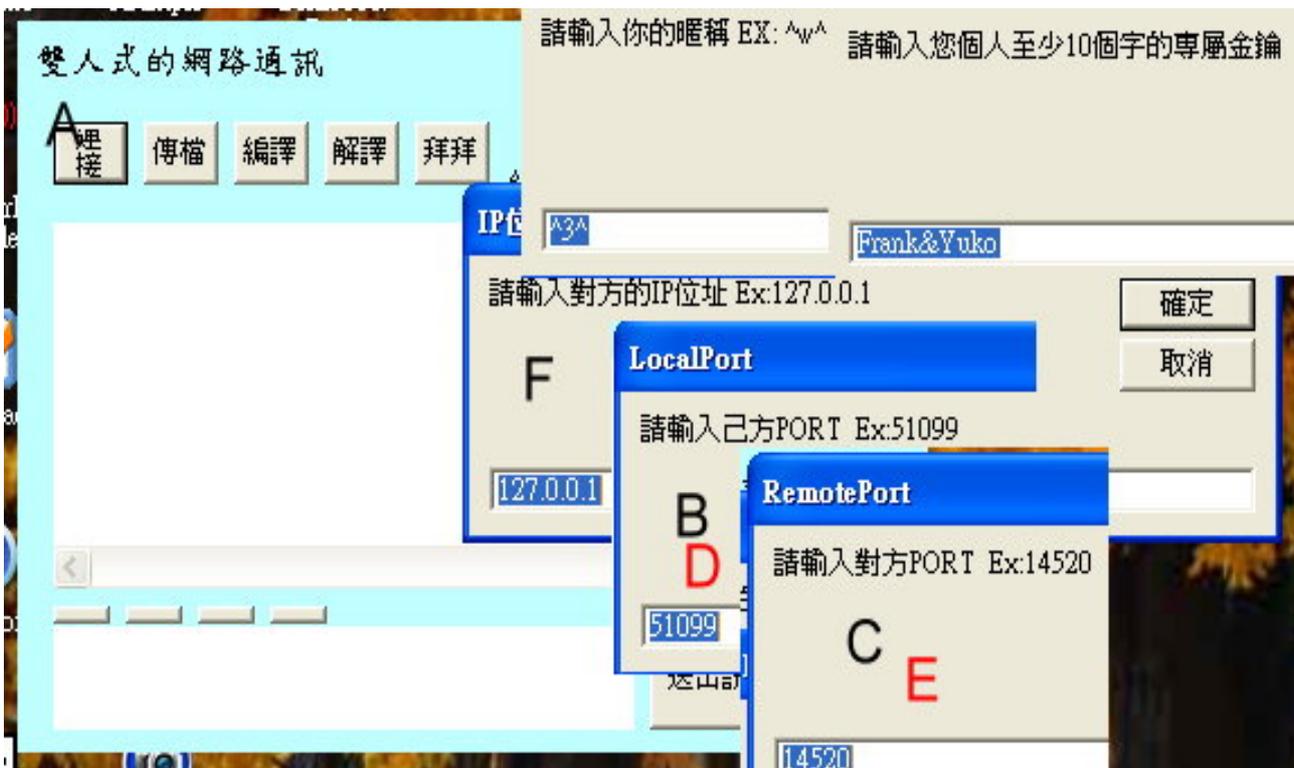
#### (一)、軟體使用示意流程圖



(二)、本軟體執行圖片



這是爲了方便使用者在通訊當中能將通訊內容記錄下來的記事本，可以讀、存檔(TXT)，可以設定字型、大小、顏色等功能，更可以列印的功能，但字型、大小、顏色等功能的設定是無法保存的。



首先 A 處按下連接鍵，再於 F 處輸入對方的 IP 位址及 B C(甲方)、D E(乙方)的埠號，但須注意 B C 、D E 爲一組且 B 的埠號=E 的埠號、C 的埠號=D 的埠號，如上圖所示。另外上圖的埠號爲 UDP 通訊協定的埠號。

## 雙人式的網路通訊

連接

傳檔

**A**  
編譯

解譯

拜拜

編碼即時通訊程序

```
^3^ : 12/25今天是聖誕節~!!!Happy!!^_^  
^3^ : # = '之勻柵粵豎義1333Zsbbk33LML  
^3^ : 12/25今天是聖誕節~!!!Happy!!^_^
```

甲方

E

```
# = '之勻柵粵豎義1333Zsbbk33LML
```

B

送出訊息

## 雙人式的網路通訊

連接

傳檔

**C**  
編譯

解譯

拜拜

編碼即時通訊程序

```
^3^ : 12/25今天是聖誕節~!!!Happy!!^_^  
^3^ : # = '之勻柵粵豎義1333Zsbbk33LML  
^3^ : 12/25今天是聖誕節~!!!Happy!!^_^
```

乙方

D

```
# = '之勻柵粵豎義1333Zsbbk33LML
```

F

送出訊息

在此將簡介中文、英文、數字的編碼方式，另外若要輸入日文等其他各國的文字必須先安裝該國文字的輸入法，才能編、解碼。

首先將文字數入到 B 處再按下 A 鍵即完成編碼，送出後對方接到這一串文字時只要將這一串文字複製到 F 處再按下 C 鍵即完成解碼並且印出在 D 處，這一串解碼過的文字並不會印在對方的 E 處。

另外，需注意兩方的個人金鑰必須相同，方能解碼。

若不需要編、解碼的文字，則直接輸入在 B 處或 F 處再送出即可。

當中尚有自由公式可供使用者自行輸入數值及運算符號

## 陸、研究結果

有別於一般的通訊軟件使用 TCP/IP 通訊協定，本軟體使用 UDP 通訊協定，最大的好處是 UDP 通訊協定不需要透過伺服器主機（主機端）而直接進行雙方的連線，但也只能雙方連線，此指的是就開啓一個通訊軟體視窗而言，當然也是可以開啓許多個通訊軟體視窗跟多人連線，但是需注意連接埠要各不相同。

本軟體克服了作者先前的時光 DNA 軟體不能編碼中文字的問題，同時也增加了編碼程度上的複雜，編碼及解碼都必須先以時間為依循規則產生編(解)碼種子，再將此種子套入編碼公式當中，由於編(解)碼過程當中不需反解此編(解)碼種子，所以作者盡力把此編(解)碼種子的產生方式變成單向不可逆，此一措施使所經過加密手續後所產生的密文讓有心人士無法輕易破解，且由於此密文是依據使用者所輸入之個人金鑰進行編碼，所以要破解勢必要知道個人金鑰，這一措施配合編碼公式當中 mod（一對多函數）的概念（無限個商數對應到同一個餘數，運用一對多函數的概念拖延被用暴力破解法破解的時間，例如： $9 \bmod 8$  餘數為 1，但是  $10 \bmod 9$  餘數也為 1，依此類推），再配合 XOR 邏輯閘及 16 進位法 相信可以拖延被破解的時間。

## 柒、討論

- 一、真實 IP（包含浮動式與固定式）對於 真實 IP（包含浮動式與固定式）的連線  
本軟體在此方面完全可以正常執行
- 二、真實 IP（包含浮動式與固定式）對於 虛擬 IP（包含浮動式與固定式）的連線  
本軟體在此方面可以由虛擬 IP 使用者輸入真實 IP 使用者之電腦 IP 位址，而真實 IP 使用者則將本軟體輸入電腦 IP 位址之欄位清空即可連線，但須視其網路環境而定，例如：有使用 PROXY 代理伺服器的使用者可能（須視其網路環境而定）無法順利連線成功。
- 三、虛擬 IP（包含浮動式與固定式）對於虛擬 IP（包含浮動式與固定式）的連線  
本軟體在此方面完全可以正常執行
- 四、TCP/IP 通訊協定 及 UDP 通訊協定  
有鑑於許多的網管人員都會封鎖 TCP/IP 通訊協定的 Port，使本軟體無法透過該 Port 進行連線加上，依班使用者並不知道哪些 Port 是可以使用的而誤打，因此本軟體決定使用 UDP 通訊協定的 Port 以減少上述情形。

五、可將中文字編碼，本軟體編碼方式是將一個中文字轉換成爲 16 進位值的數值再依據使用者所輸入的個人金鑰運算編碼後，在組合成另一個字印出。

六、實際破解演示 (以最小數值做運算)

(一)、個人金鑰 84 的 10 次方 = 17490 122 876 598 091 776 (約 17490×10 的 15 次方)  
以上這部份是要用暴力演算法去強行算出個人金鑰的樣本空間，而 84 是鍵盤上的 52 個英文字母與 10 個數字和 22 個特殊符號個數的總和，10 則是個人金鑰輸入最大字數

(二)、 $s1 = \text{Hour}(\text{Now}) + 9$  及  $s2 = \text{Month}(\text{Now}) + 3$  共 36 種選擇

(三)、 $\text{cyclic3}(I) = (\text{cyclic1}(I) * s1) * (\text{cyclic2}(I) * s2) = 7200$  種可能

(四)、 $\text{step1} = ((\text{Abs}(\text{GoldKeyList}(q1 / 3) \text{ Mod } s1) \text{ Xor } \text{Abs}(\text{GoldKeyList}(q1 / 7))) \text{ Mod } s2) \text{ Mod } \text{cyclic3}((\text{Day}(\text{Now}) \text{ Mod } 6) + 1)$    ※ $q1 = \text{Len}(\text{GoldKey}) = 10$   
 $= 24 \times 12 \times (2^7) \times 12 \times 31 \times 6 = 8228\ 0448$  種可能  
※若將 $(\text{Abs}(\text{GoldKeyList}(q1 / 3) \text{ Mod } s1)$ 及  $\text{Abs}(\text{GoldKeyList}(q1 / 7))) \text{ Mod } s2$  轉換成二進位 (1111 111) 再進行 XOR，依 XOR 真值表來算  $A \text{ xor } B = C$  則用 C (1101 011)反推時 每一個 0 或 1 都有兩種可能 故爲  $2^7$

(五)、 $\text{step2} = ((\text{step1} \text{ Xor } s1) * s2) \text{ Mod } 11$   
 $= 8228\ 0448 \times 1 \times 128 \times 1 \times 11 = 115\ 850\ 870\ 784$  種可能  
※因爲先前已經算過  $s1\ s2$ ，在此只要套用便可，無須再算

(六)、 $\text{step3} = (s2 * s1) \text{ Mod } \text{cyclic3}((\text{Day}(\text{Now}) \text{ Mod } 6) + 1)$   
 $= 1 \times 1 \times 30 \times 6 = 180$  種可能

(七)、預定不使用自由公式  $\text{If Flag2} = \text{False Then } w16 = 3 = 1$  種可能

(八)、 $\text{step4} = (w16 * \text{step2}) \text{ Mod } \text{step3}$   
 $= 115\ 850\ 870\ 784 \times 1 \times 180 = 20\ 853\ 156\ 741\ 120$

(九)、 $\text{step5} = \text{CLng}("\&H" \& \text{Hex}(\text{Asc}(\text{temp})))$   
 $\text{step6} = \text{step5} \text{ Xor } \text{step4}$   
 $= 20\ 853\ 156\ 741\ 120 \times 2^16 (\text{Xor})$

= 1366 632 480 186 040 320 (約 1366 × 10 的 15 次方)

※因為 4 個 16 進位的值相乘最大為  $65536 = 2^{16}$ ，所以進位反推有 16 個位數

(十)、最後再根據要編碼的文字個數(n) 將 上面的數值 乘上 n

※為求方便計算 定 n=10 也就說有 10 個字要進行編碼

= 1366 632 480 186 040 320 × 10 = 1366 632 480 186 040 3200

(十一)、根據 維基百科 中記載 [2005 年 3 月 25 日](#)，[IBM](#) 的 [Blue Gene/L](#) 原型變成了最快的超級電腦。它是單一機器安裝了 32768 處理器，運算能力高達 280.6 [TFLOPS](#) ( $10^{12}$  [FLOPS](#))。Blue Gene/L 原型是 [PowerPC](#) 架構的修改版本，正式運作版本被推出到很多地點，包括 [羅蘭士利物摩亞國家實驗室](#) (Lawrence Livermore National Laboratory)。2005 年 10 月 28 日，雖然運算能力高，但比預期的 360TFLOPS 低，將來的版本會提高到 0.5PFLOPS。[1] 2005 年 11 月，[IBM Blue Gene/L](#) 成了 [首 500 強超級電腦排名榜](#) 的第一名。

若依此來推算的話— > 1 天 1454 630 400 000 000 000 000

1 時 1010 160 000 000 000 000

1 分 16 836 000 000 000 000

1 秒 280 600 000 000 000

(十二)、 破解個人金鑰 17490 122 876 598 091 776 大約需要 17.4 個小時

破解編碼 1366 632 480 186 040 3200 大約需要 13.6 個小時

## 捌、結論

參照上面的討論以中文字為例，當一個中文字儲存於電腦當中時，其實是 16 進位制儲存於電腦裡的，這種由 4 個 16 進位值去組成文字的方法當中，是任 4 個 16 進位值都可以去組成文字的，然而我就利用這種方法配合 XOR 去增加破解訊息所需要的時間。

再者，本軟體使用時間編碼的作法，更使得軟體在不同的時間編的碼都不同，也能更有效增加破解所需要的時間。目前約略估計本程式所編碼出來的碼大約不到三兩天超級電腦便能破解本程式的編碼了，但是由於本程式所傳送是訊息而非密碼，故從本程式反解出來的訊息其中的涵義，並非是超級電腦所能了解的，而這也就是本程式當中編碼的精神所在，試想電腦解一小時的東西人腦要解多久？這個道理如同目前的大學學測作文仍需要用人工去批卷，而不能用電腦去批卷分數的道理是相同的。

由於本軟體使用 UDP 通訊協定，所以使用的 Port 是與 TCP/IP 通訊協定所使用的 Port 完全不同的，因此不會造成互相搶 Port 的現象。再者本軟體不透過主機端進行連線，而是使用直接連線的方式，以個人電腦在網路的 IP 位址或者是網域名稱進行連線，而連線所需的

PORT 是不接受多人的使用，如同在網路上如果有兩個相同的 IP 便會相衝，如此一來可防範有心人士的刻意竊聽通訊訊息以達到保密需求，在兩個人單獨對話方面，本軟體以雙方直接連線的方式進行通訊，達到了兩個人單獨對話不受他人打擾的通訊環境需求。

雖然本軟體採用 UDP 通訊協定而成功營造出一個兩個人單獨對話不受他人打擾的通訊環境且同時兼顧通訊訊息保密需求，但是在編碼公式方面仍美中不足，尚須進一步研究更完美的編碼公式，雖然本程式是針對一般的大眾所設計的雙人式網路通訊軟體，而非針對解碼的專家及專門破解編碼的超級電腦，但是不怕一萬只怕萬一，在破解編碼部份本程式仍應以超級電腦作為推算破解編碼所需時間的依據。

本軟體未來發展必須要能盡力克服虛擬 IP 連接真實 IP 之問題且致力於簡單容易上手的操作介面，並且能加上傳檔案之功能及視訊傳送、語音通話等功能。

由於作者身為高三學生，七月之前時間不多，所以在七月初之後會再針對軟體做檢討與修正，故可能參展時在軟體版本及功能方面，都會多少與報告書上的版本有所差異，尚請包涵。

## 玖、參考資料及其他

### 一、引註資料

註一 維基百科 地球模擬器

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%9C%B0%E7%90%83%E6%A8%A1%E6%8B%9F%E5%99%A8&variant=zh-tw>

### 二、參考資料

#### (一)、書籍資料

1. VB 網路程式設計 全華出版 陳峰祺 winsock 通訊

#### (二)、非書籍資料

1. VB 中文字串問題 [ybnote@sinamail.com](mailto:ybnote@sinamail.com)

2. 超級電腦 -維基百科

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E8%B6%85%E7%BA%A7%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA&variant=zh-tw>

3. FLOPS - 維基百科

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=FLOPS&variant=zh-tw>

雙人式的網路通訊研析--編碼即時通訊程  
序

【評 語】 040805

1. 利用 UDP 通訊協定，而不透過主機進行資料加密與保密值得鼓勵。
2. 利用多重元素進行編碼提高破解困難度是本作品可取之處。
3. 編碼功能的加強是本作品中需要進一步探討的地方。
4. 多人式網路系統中的應用是值得開發的方向。