

# 韌體實驗第1題

**Ting-Yu Lin, Adjunct Lecturer (林庭宇)**

**Office: AMOS Lab E517**

**Email: [tonylin0413@gmail.com](mailto:tonylin0413@gmail.com)**



**AMOS Lab.**  
Advanced Mixed-Operation System Lab.  
Dept. of Electrical and Computer Engineering,  
Tamkang University, Taiwan



**BIDAS Technology  
GrounTruth Workshop**  
Computer Vision  
Image Processing  
Edge Computing

## 第一題

## 淡江大學電機工程學系 106 學年度韌體實驗題目

1. 【 $3n+1$  問題/The  $3n+1$  Problem】

對於任意大於 1 的自然數  $n$ ，若  $n$  為奇數，則將  $n$  變為  $3n+1$ ，否則變為  $n$  的一半。經過若干次這樣的變換，一定會使  $n$  變為 1。例如  $3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 。

輸入  $n$ ，輸出變換的次數。  $n \leq 10^9$ 。

輸入：

3

22

987654321

輸出：

7

15

180

➤ 結論：

$n$  為奇數  $\rightarrow 3n+1$ ，否則  $\rightarrow n/2$ 。

# 第一題

## 需要修改或自行撰寫的部分Line 1-4

Firmware

```

1  #define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
2  //[3n+1問題/The 3n+1Problem](1/2)
3  #define IN "P01IN.txt"
4  #define OUT "P01OUT.txt"
5  //*****
6  #include <iostream>
7  #include <ctime>
8  using namespace std;
9  void redir(void);
10 //*****
11 /* Work Space*/
12
13 //*****
14 int main(void)
15 {
16     redir(); //redirection
17 //*****
    
```

- 初行加入crt secure no warnings。
- 記得修改輸入和輸出txt檔案名稱。
- #define為C++直接定義，變數型態會依照定義自動判定。
- redir函式標頭檔。
- 重新導向，將輸入輸出設定為讀取txt檔案。



# 第一題

```

36 //*****
37 freopen("CON", "r", stdin); //取消重新導向
38 freopen("CON", "w", stdout);
39
40 printf("Time used = %.2f\n", (double)clock() / CLK_TCK); //傳回程式目前為止執行的時間
41
42 system("pause");
43 return 0; //the end...
44 }
45
46 void redir(void)
47 {
48     freopen(IN, "r", stdin);
49     freopen(OUT, "w", stdout);
50 }
51 //*****
52 /* Work Space*/
    
```

- 取消重新導向。
- 顯示程式執行時間。
- redir函式。

# 第一題

## 需要修改或自行撰寫的部分

```
18  /* Work Space*/
19  int n, count;
20  long long nLong;
21
22  while (scanf("%d", &n) == 1) { //scanf() 傳回成功讀取資料的個數
23      nLong = n; //promotion rule
24
25      count = 0;
26      while (nLong > 1) {
27          ++count;
28          if (nLong % 2 == 1) { //判斷是否為奇數
29              nLong = nLong * 3 + 1;
30          } else { //偶數
31              nLong /= 2;
32          }
33      }
34      printf("%d\n", count); //顯示轉換的次數
35  }
```

- 解題思考：
- ✓ (1)長整數變數宣告
- ✓ (2)while迴圈scanf讀取輸入自然數
- ✓ (3)迴圈內使用count計算次數、if else分別做奇數偶數運算
- ✓ (4)顯示輸出

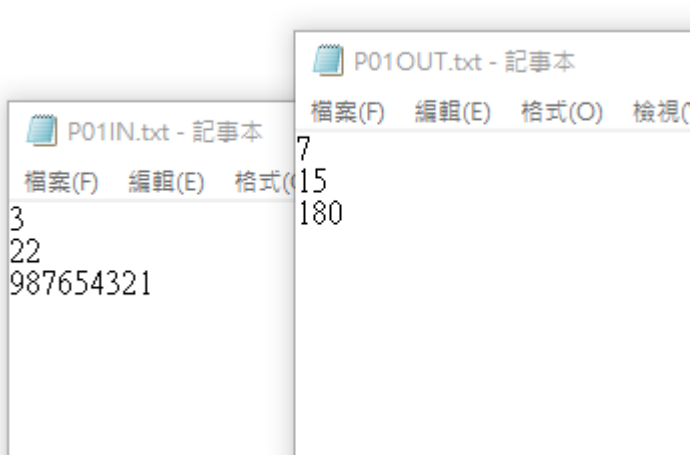
- Line 19-20:
  - ✓ 宣告整數變數n，整數變數count計算轉換次數。
  - ✓ 宣告長整數變數nLong，long long int 範圍10之9次方(題目規定)。
- Line 22:
  - ✓ scanf一次讀取一個數字，如果有讀到回傳1，因此while迴圈成立。當讀取到檔案末端則回傳0。
- Line 23:
  - ✓ Promotion Rule: 轉換較小的資料類型為較大的資料類型，此行為轉換int為long long int型態。
- Line 25 & 27:
  - ✓ count歸零。
  - ✓ ++count為先count先加1再執行程式。
- Line 26-33:
  - ✓ while迴圈設定條件為如果nLong>1就執行迴圈。
  - ✓ if else判斷奇數偶數分別執行運算。
- Line 34:
  - ✓ 顯示轉換的次數。

題目  
解析

程式  
詳解

輸出  
結果

# 第一題





# Q&A

