**UVA100：The 3n + 1 problem**

**題目資料**

(UVA100) The 3n + 1 problem :

運算規則如下

1. input n

2. print n

3. if n = 1 then STOP

4. if n is odd then n = 3n + 1

5. else n = n/2

6. GOTO 2

如果輸入 22, 其輸出數列如下

22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

Cycle-length是計算輸出數列中總共有幾個數字。舉例來說：數字22的cycle-length是16。

給定任意兩數i、j，計算i到j之間(包含i、j)所有數字的cycle-length，並輸出最大的cycle-length。

**標準輸入串**

1 10

100 200

201 210

900 1000

**正確輸出串**

﻿﻿1 10 20↵\r\n

100 200 125↵\r\n

201 210 89↵\r\n

900 1000 174↵\r\n

**解答**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **思考** | **內容** | **C/C++** |
| 思考一 | 寫出計算cycle-length的函式：   1. 使用一個int變數cycle計算cycle-length。 2. 使用while迴圈做運算，只要n不等於1就繼續執行迴圈。每次執行迴圈就做cycle++。 3. 最後輸出整數cycle的值。 | int cycle\_length**(**int n**)**  **{**  int cycle **=** 1**;**  **while(**n**!=**1**)**  **{**  **if(**n**%**2**)**n **=** 3**\***n**+**1**;**  **else** n **=** n**/**2**;**  cycle**++;**  **}**  **return** cycle**;**  **}** |
| 思考二 | 用scanf讀取一組數字，用while重複讀取直到檔尾。 | **while(**scanf**(**"%d%d"**,** **&**a**,** **&**b**)!=** EOF**){;}** |
| 思考三 | 先判斷i與j的大小關係，再用for迴圈計算i到j之間每個數的cycle-length。 | **if(**i**>**j**)**  **{**  **for(**k**=**j**;** k**<=**i**;** k**++);**  **}else{**  **for(**k**=**i**;** k**<=**j**;** k**++);**  **}** |
| 思考四 | 找出最大的cycle-length，存進len。 | int temp **=** cycle\_length**(**k**);**  **if(**temp **>** len**)**len **=** temp**;** |
| 思考五 | 輸出答案 | printf**(**"%d %d %d\n"**,** i**,** j**,** len**);** |

**程式碼**

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

int cycle\_length**(**int n**);**

int main**()**

**{**

int i**,** j**,** len**,** k**;**

**while(**scanf**(**"%d%d"**,** **&**i**,** **&**j**)!=** EOF**)**

**{**

len **=** 0**;**

**if(**i**>**j**)**

**{**

**for(**k**=**j**;** k**<=**i**;** k**++)**

**{**

int temp **=** cycle\_length**(**k**);**

**if(**temp **>** len**)**len **=** temp**;**

**}**

**}**

**else{**

**for(**k**=**i**;** k**<=**j**;** k**++)**

**{**

int temp **=** cycle\_length**(**k**);**

**if(**temp **>** len**)**len **=** temp**;**

**}**

**}**

printf**(**"%d %d %d\n"**,** i**,** j**,** len**);**

**}**

**return** 0**;**

**}**

int cycle\_length**(**int n**)**

**{**

int cycle **=** 1**;**

**while(**n**!=**1**)**

**{**

**if(**n**%**2**)**n **=** 3**\***n**+**1**;**

**else** n **=** n**/**2**;**

cycle**++;**

**}**

**return** cycle**;**

**}**