

111-2 Programming Design Midterm

Date: 2023/4/18 15:10~16:55

Teacher: Mu-Yen Chen

考試規則

1. 16:55:00 Moodle繳交截止，遲交仍可上傳，每超過1分鐘考試成績會打8折。
2. 考試期間可以看作業程式碼、上課講義PPT以及老師上課使用的課本，如欲翻閱其他版本的課本請提前來信告知，如未提前告知，視同作弊。
3. 助教會比對所有同學的程式碼，若發現抄襲，則抄與被抄襲者皆以0分計算。
4. 考試期間請勿打開Line、Discord、Messenger等通訊軟體及moodle 外的網頁瀏覽頁面，抓到視同作弊。
5. 程式語言請使用C語言，不強制寫註解，監考助教不提供Debug服務。
6. **禁止提早交卷離開教室。**

繳交形式

每題程式碼請依下列格式命名並放在同一個資料夾，壓縮後至moodle繳交，**副檔名或檔案名稱格式不符將斟酌扣分。**

繳交前請確認程式碼可依題目要求輸出，批改時助教會準備其他測資，給分判定以輸出結果為準。

```
E941156487_劉X甫_midterm.zip
├─ midterm-1.c
├─ midterm-2.c
├─ midterm-3.c
├─ midterm-4.c
├─ midterm-5.c
└─ midterm-6.c
```

考題

共六題，一題20分，滿分100分，超過以100計。

1. `midterm-1.c`

試撰寫一程式碼，將二進制表示的四位數轉成十進位整數，並讓程式碼可以重複讀取輸出判斷。

Example 1:

```
Input: 0011
Output: 3
```

Example 2:

```
Input: 0100
Output: 4
```

2. `midterm-2.c`

試撰寫一使用者與電腦之猜拳遊戲，使用者以鍵盤輸入1代表剪刀(Scissors)、2代表石頭(Rock)、3代表布(Paper)，每輸入一次數字需印出兩方出拳內容與比較結果，猜完三次後程式結束並印出勝負。

猜拳過程須符合以下規則：

- 剪刀贏布、石頭贏剪刀、布贏石頭
- 電腦出拳內容須隨機給定 (Hint: `rand()` 函數)

Example:

```
Input: Round 1 = 1

Output:
===== Round 1 =====
Computer = Rock
User = Scissors
Computer win!
===== Round 1 =====
```

```
Input: Round 2 = 2

Output:
===== Round 2 =====
Computer = Scissors
User = Rock
User win!
===== Round 2 =====

Input: Round 3 = 3

Output:
===== Round 3 =====
Computer = Paper
User = Paper
Tie.
===== Round 3 =====
===== Result =====
Tie.
```

3. `midterm-3.c`

義大利數學家 Leonardo Fibonacci 於13世紀寫的一本給商業的數學百科全書—計算之書中提到一個有趣的關於兔子繁殖的問題：

首先有三個假設

- 小兔出生後兩個月就能長成大兔，可以生小兔
- 可生育的大兔子都不會累，每個月可以生一對小兔，而且剛好是雄雌各一
- 兔子永生不死

如果現在有一對剛出生的小兔子，一年後會有多少對兔子？

在這裡把剛生下來的兔子叫作幼年兔、一個月大還不能生育的叫作少年兔，兩個月大已具備生育能力的叫作成年兔。同一個月份，有幾對成年兔便會生下幼年兔，隔月這些幼年兔變成少年兔，再下一個月少年兔變成成年兔，同時生下新的一對幼年兔。不同月份兔子總對數的變化是 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 ……，這數列的規律為第三個數字 2 開始，每一項的值是前兩項的和，所以接續的數字是 21, 34, 55, 89, 144, 233，一年以後總共會有 233 對兔子。

上述提到數字變化，便是有名的費氏數列，試使用遞迴撰寫一函式 Fibonacci 計算n個月之後的兔子總數，並讓程式碼可以重複讀取輸出判斷。

Example 1:

```
Input: 0  
Output: 1
```

Example 2:

```
Input: 12  
Output: 233
```

4. `midterm-4.c`

已知小明當前的年齡為 Y ，預估自己可以活完 O 歲，並且今年每個月的開銷為 C 。
令 D_i 表示小明在 i 歲這一年的總開銷，則小明「今年」的總開銷為 $D_Y = C \times 12$ 。

而往後每年的開銷會因通貨膨脹而增加，若通貨膨脹係數為 $l\%$ ，則 $D_i = D_{i-1} \cdot (1 + l\%)$ 。

令 T 為小明從今年到活完 O 歲的總開銷，根據上述定義，我們可知

$$T = \sum_{i=Y}^O D_i = D_Y \times \sum_{i=Y}^O (1 + l\%)^{i-Y}$$

除了開銷，我們以 S_i 表示小明 i 歲時的年薪。

小明目前的年薪為 S_Y ，每年薪水調整的幅度為 $r\%$ ，亦即 $S_i = S_{i-1} \cdot (1 + r\%)$ 。
根據上述定義，我們可知從今年到小明活完 j 歲時，他的總收入為

$$E_j = \sum_{i=Y}^j S_i = S_Y \times \sum_{i=Y}^j (1 + r\%)^{i-Y}$$

請撰寫一程式，幫小明找到一個最小的 X 使得 $E_X \geq T$ ，表示在 X 歲工作完後，小明就能退休過著無憂無慮的生活。因為小明怕無聊，他在60歲以前不會想退休，因此若 $X \leq 60$ 時輸出0；

60 < $X \leq O$ 則輸出 X ；若 $X > O$ 則輸出-1。

輸入有六個數字：

- 第一個為一浮點數 C ，其中 $1 \leq C \leq 900$ ，表示今年「每個月」的開銷。
- 第二個為一浮點數 l ，其中 $0.1 \leq l \leq 5$ ，表示通貨膨脹係數為 $l\%$ 。
- 第三個為一整數 Y ，其中 $25 \leq Y \leq 35$ ，表示小明今年的歲數。
- 第四個為一整數 O ，其中 $40 \leq O \leq 150$ ，表示小明預計活完的歲數。

- 第五個為一浮點數 S_Y ，其中 $1 \leq S_Y \leq 10000$ ，表示小明今年的年收入。
- 第六個為一浮點數 r ，其中 $0 \leq r \leq 10$ ，表示小明每年薪水調整的幅度為 r %。

Example:

Input: C, l, Y, O, S_Y, r = 3 1.5 28 90 60 1

Output: 76

5. `midterm-5.c`

試撰寫一程式碼，判斷讀到的字元為「大寫字母」、「小寫字母」、「數字」、「符號」，依下列敘述輸出並讓程式碼可以重複讀取輸出判斷。

- 若字元為大寫字母，印出 "The character is an uppercase letter."。
- 若字元為小寫字母，印出 "The character is a lowercase letter."。
- 若字元為數字，印出 "The character is a digit."。
- 若字元為符號，印出 "The character is a symbol."。

Example 1:

Input: A

Output: "The character is an uppercase letter."

Example 2:

Input: *

Output: "The character is a symbol."

6. `midterm-6.c`

假設有一串數字，如果其偶數位為偶數，且奇數位數為質數的話，則定義其為"GoodNumber"。例："4582" 為 "GoodNumber"，因為偶數位之 "4"、"8" 皆為偶

數，奇數位"5"、"2"皆為質數，而 "79621" 則不為 "GoodNumber" ，因其偶數位之 "9" 不為偶數，且奇數位之"6"、"1"不為質數。

試撰寫函式GoodNumbers計算n位數之所有 "GoodNumber" 種類總數，並讓程式碼可以重複讀取輸出判斷。使用for迴圈得15分，使用遞迴得20分。

Example 1:

```
Input: 1  
Output: 4
```

Example 2:

```
Input: 3  
Output: 100
```