

Lab10 2022/05/12

1. 【函式練習】輸入一個數值 n ， n 值介於 1~10 之間。接著輸入 n 對值，請分別計算出這 n 對數值之每對數值間的質數個數及其加總。

例如輸入

3

10 20

23 40

100 120

輸出

10-20 有質數 4 個其和為 $11+13+17+19=60$

23-40 有質數 4 個其和為 $23+29+31+37=120$

100-120 有質數 5 個其和為 $101+103+107+109+113=533$

```
Enter the number of pairs: 3
Pair 0: 10 20
Pair 1: 23 40
Pair 2: 100 120
Interval 10 ~ 20 has 4 prime numbers, sum = 11 + 13 + 17 + 19 = 60
Interval 23 ~ 40 has 4 prime numbers, sum = 23 + 29 + 31 + 37 = 120
Interval 100 ~ 120 has 5 prime numbers, sum = 101 + 103 + 107 + 109 + 113 = 533
-----
Process exited after 124.9 seconds with return value 0
請按任意鍵繼續 . . .
```

2. 【函式練習】從 n 個元素中取出 k 個元素， k 個元素的組合數量為

$$C_k^n = \frac{P_k^n}{k!} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

從 n 個元素中取出 k 個元素， k 個元素可以重複出現，這重複組合數量為：

$$H_m^n = C_m^{n+m-1}$$

反覆輸入 n, k 求其組合數與重複組合數直到出現 $k > n$ 時結束程式。

```

Enter [n, k]: 5 2
C(5, 2) = 10
H(5, 2) = 15
Enter [n, k]: 5 5
C(5, 5) = 1
H(5, 5) = 126
Enter [n, k]: 5 6
-----
Process exited after 45.14 seconds with return value 0
請按任意鍵繼續 . . .

```

3. Leonardo Fibonacci 曾提出一個有趣的兔子繁殖的問題：

- a. 小兔出生後兩個月就能長成大兔並生第一胎小兔一對。
- b. 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。
- c. 兔子永生不死。

如果現在有一對剛生下的小兔子， n 個月之後總共會有 $\text{Fib}(n)$ 對兔子，則可找到如下規則： $\text{Fib}(0)=1, \text{Fib}(1)=1, \text{Fib}(2)=2, \text{Fib}(3)=3, \text{Fib}(4)=5, \dots$ ，每月的兔子對數是前 2 個月兔子對數的和。請寫一遞迴函式，可以計算 $\text{Fib}(n)$ ，並請計算 $\text{Fib}(2) \sim \text{Fib}(n-1)$ 各被求解了多少次？

```

Enter n = 5
Fib(5) = 8
-----
Fib(2) is calculated 3 times
Fib(3) is calculated 2 times
Fib(4) is calculated 1 times

```

【加分項】修改 $\text{Fib}(n)$ 函式，讓 $\text{Fib}(2) \sim \text{Fib}(n-1)$ 在求解 $\text{Fib}(n)$ 時都只會被求解一次。

```

Enter n = 5
Fib(5) = 8
-----
Fib(2) is calculated 1 times
Fib(3) is calculated 1 times
Fib(4) is calculated 1 times

```