

Tarea 1 - Programación

Maestría en Cómputo Estadístico

25 de agosto de 2023

1. Múltiplo de 4 (5 pts)

Dado un número entero N , tu tarea es determinar si es múltiplo de 4.

Escribe un programa que tome como entrada el número entero N y responda

"Yes" si N es múltiplo de 4, y "No.^{en} caso contrario.

Entrada: Un único entero N ($10 \leq N \leq 10^{100000}$), el número a verificar.

Salida: Imprime "Yes" si N es múltiplo de 4, o "No.^{en} caso contrario.

Ejemplo: Entrada:

12

Salida:

Yes

Ejemplo: Entrada:

13

Salida:

No

Ejemplo: Entrada:

121212121212121212121212121212

Salida:

Yes

Ejemplo: Entrada:

121212121212121212121212121213

Salida:

No

2. Creando matrices (5 pts)

Dado un entero N ($1 \leq N \leq 100$), construye dos matrices cuadradas de tamaño $N \times N$, A y B , de manera que cumplan con las siguientes propiedades:

1. Los elementos de la matriz A son todos 1, excepto en la diagonal principal, donde los elementos son 2.
2. Los elementos de la matriz B son todos 1, excepto en la diagonal principal, donde los elementos son 3.

Escribe un programa que tome como entrada el valor de N y genere las matrices A y B .

Entrada: Un único entero N ($1 \leq N \leq 100$), el tamaño de las matrices.

Salida: Imprime las dos matrices A y B , cada una en N líneas, donde cada línea contiene N enteros separados por espacios.

Ejemplo: Entrada:

3

Salida:

```
2 1 1
1 2 1
1 1 2
```

```
3 1 1
1 3 1
1 1 3
```

3. Problema de la Diferencia Máxima (10 pts)

Dado un arreglo de números enteros, tu tarea es encontrar la diferencia máxima entre dos elementos distintos en el arreglo.

Escribe un programa que tome como entrada el tamaño del arreglo y los elementos del arreglo, y calcule la diferencia máxima entre dos elementos distintos en el arreglo.

Entrada: La primera línea contiene un entero N ($2 \leq N \leq 10^6$), el tamaño del arreglo. La segunda línea contiene N enteros separados por espacios, los elementos del arreglo.

Salida: Imprime un único entero: la diferencia máxima entre dos elementos distintos en el arreglo.

Ejemplo: Entrada:

```
5
2 9 3 6 1
```

Salida:

```
8
```

4. Problema del Eliminador de Villanos (10 pts)

En la ciudad de Techlandia, hay una larga fila de supervillanos numerados desde 1 hasta N . Los superhéroes locales han decidido unirse para eliminar a los villanos de manera estratégica. Siguen el siguiente procedimiento:

1. Comienzan en el primer villano de la fila.
2. Un superhéroe se mueve K posiciones hacia adelante en la fila y derrota el villano en esa posición.
3. A partir de ahí, se repite el punto anterior.
4. Si llegan al final de la fila, continúan desde el principio.
5. El proceso continúa hasta que solo quede un villano.

Dado N y K , escribe un programa para determinar el número del último villano que quedará en pie.

Entrada: La entrada consta de dos enteros separados por un espacio: N ($1 \leq N \leq 10^5$), el número de supervillanos, y K ($1 \leq K \leq 10^5$), el salto que da el superhéroe después de eliminar a un villano.

Salida: Imprime un único entero: el número del último villano que quedará en pie.

Ejemplo: Entrada:

7 3

Salida:

4

Explicación:

- Comenzando con los villanos 1 2 3 4 5 6 7
- Después del primer héroe, se elimina el villano 3: 1 2 4 5 6 7
- Después del segundo héroe (saltando 3), se elimina el villano 6: 1 2 4 5 7
- Después del tercer héroe, se elimina el villano 2: 1 4 5 7
- Después del cuarto héroe (volviendo al principio), se elimina el villano 7: 1 4 5
- Después del quinto héroe, se elimina el villano 5: 1 4
- Después del quinto héroe, se elimina el villano 1: 4
- Solo queda el 4.

5. Calculando la distancia (10 pts)

Un repartidor tiene que entregar paquetes a varias ubicaciones en una ciudad. Cada ubicación está representada por un punto en un plano cartesiano (x, y) . El repartidor comienza en el punto $(0, 0)$ y debe encontrar el costo de la ruta para entregar todos los paquetes y regresar al punto de inicio.

Escribe un programa que tome como entrada el número de ubicaciones y sus coordenadas (x, y) , y calcule la distancia total que el repartidor debe recorrer para entregar los paquetes y regresar al punto de inicio.

Entrada: La primera línea contiene un entero N ($1 \leq N \leq 10^4$), el número de ubicaciones. Las siguientes N líneas contienen dos enteros x y y ($-10^6 \leq x, y \leq 10^6$), las coordenadas de las ubicaciones.

Salida: Imprime un único número de punto flotante: la distancia total recorrida por el repartidor para entregar los paquetes y regresar al punto de inicio. Imprime el resultado con una precisión de dos decimales.

Ejemplo: Entrada:

```
5
0 0
3 1
-1 4
2 -2
0 3
```

Salida:

```
23.26
```

6. Primos Gemelos (10 pts)

Un número primo gemelo es un par de números primos consecutivos, es decir, dos números primos que tienen una diferencia de 2 entre ellos. Por ejemplo, (3, 5) y (11, 13) son ejemplos de pares de primos gemelos.

Escribe un programa que tome como entrada un número entero positivo N y encuentre todos los pares de números primos gemelos $(p, p + 2)$ donde $p + 2$ es un número primo menor o igual a N .

Entrada: Un número entero positivo M ($1 \leq M \leq 10^5$) que indica el número de consultas que se va a introducir, seguido de M número enteros N_i ($2 \leq N_i \leq 10^6$).

Salida: Imprime todos los pares de números primos gemelos $(p, p + 2)$ donde p es un número primo menor o igual a N_i . Cada par debe imprimirse en una línea por separado.

Ejemplo: Entrada:

3
20
5
7

Salida:

3, 5
5, 7
11, 13
17, 19

3, 5

3, 5
5, 7

En este ejemplo, los pares (3, 5), (5, 7), (11, 13) y (17, 19) son todos ejemplos de pares de números primos gemelos donde ambos números primos son menores o iguales a 20.

7. Golbach mejorado (15 pts)

En esta variante del problema, se busca una forma de descomponer un número par N en la suma de dos números primos que no sean necesariamente consecutivos. Por ejemplo, para $N = 20$, una solución posible sería $7 + 13$.

Escribe un programa que tome como entrada un número par N mayor que 2 y encuentre dos números primos p y q que sumen N .

Entrada: Un número entero par N ($4 \leq N \leq 10^6$).

Salida: Imprime dos números primos p y q que sumen N y no sean necesariamente consecutivos. Si hay múltiples soluciones, imprime la que le primer sumando sea el menor.

Ejemplo: Entrada:

20

Salida:

7 13

En este ejemplo, el número 20 puede descomponerse en la suma de los números primos 7 y 13, que no son consecutivos.

8. Recorrido (15 pts)

Tienes una matriz $N \times N$ donde cada celda contiene un número entero. Comienzas en la esquina superior izquierda de la matriz y puedes moverte hacia abajo o hacia la derecha. Tu tarea es encontrar el camino desde la esquina superior izquierda hasta la esquina inferior derecha que minimice la suma de los números en las celdas visitadas.

Escribe un programa que tome como entrada el tamaño de la matriz N ($2 \leq N \leq 20$) y los números en las celdas, y encuentre la suma mínima de números en el camino desde la esquina superior izquierda hasta la esquina inferior derecha.

Entrada: La primera línea contiene un entero N , el tamaño de la matriz. Las siguientes N líneas contienen N enteros cada una, los números en las celdas de la matriz.

Salida: Imprime un único entero: la suma mínima de números en el camino desde la esquina superior izquierda hasta la esquina inferior derecha.

Ejemplo: Entrada:

```
3
1 3 1
1 5 1
4 2 1
```

Salida:

```
7
```

En este ejemplo, el camino con la suma mínima es $1 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1$ con una suma total de 7.

9. Un problema muy X (20 pts)

Dado un número entero positivo N ($0 \leq N \leq 10$), tu tarea es imprimir un patrón de la letra X de N niveles.

Entrada: Un número entero positivo N ($0 \leq N \leq 10$).

Salida: Imprime un patrón de la letra X de N niveles. Cada línea del patrón debe ser una cadena de caracteres que represente el patrón. Utiliza el carácter 'X' para las partes de la X y el carácter ' ' (espacio) para los espacios en blanco. Asegúrate de que el patrón esté centrado en cada línea.

Ejemplo: Entrada:

0

Salida:

X

Ejemplo: Entrada:

1

Salida:

X X

X

X X

Ejemplo: Entrada:

2

Salida:

X X X X

X X

X X X X

 X X

 X

 X X

X X X X

X X

X X X X

Ejemplo: Entrada:

3

Salida:

```
X X  X X      X X  X X
  X    X      X    X
X X  X X      X X  X X
  X X          X X
    X          X
  X X          X X
X X  X X      X X  X X
  X    X      X    X
X X  X X      X X  X X

      X X  X X
      X    X
      X X  X X
      X X
      X
      X X
      X X  X X
      X    X
      X X  X X

X X  X X      X X  X X
  X    X      X    X
X X  X X      X X  X X
  X X          X X
    X          X
  X X          X X
X X  X X      X X  X X
  X    X      X    X
X X  X X      X X  X X
```

En esta salida, después de la ultima X de cada renglón no debe haber ningún caracter. Note que la X debe ser mayúscula.