

# **UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEÓN CAÑAS”**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Electrónica e Informática

Técnicas de simulación en computadoras - Ciclo 01/2024



## **Tarea: Primera práctica grupal**

### **Docente:**

Jorge Alfredo López Sorto

### **Integrantes:**

Orellana Vividor, Gerardo Andre	00053520
Rodríguez Rodríguez, David Neftalí	00218621
Zacatales López, César Adonay	00223021
Alas Moscoso, Noé Bladimir	00262020

### **Sección:**

01

Antiguo Cuscatlán, jueves 09 de mayo de 2024

## El problema de Josephus

La historia se cuenta con la versión adaptada a lo que supuestamente ocurrió durante el siglo I, el cual se le presentó a Flavio Josephus quien era un historiador judío quien describió en su libro una situación que vivieron él y 40 soldados que lo acompañaban.

En medio de la guerra judeo-romana, Josephus y su grupo cayeron en la emboscada donde quedaron atrapados en una caverna rodeados de soldados enemigos. Debatendo entre ellos como proceder, optaron por una salida, la cual consiste en suicidarse antes de que fueran capturados. Sin embargo Josephus no estuvo de acuerdo y para que nadie se quitara su propia vida realizó la siguiente propuesta al grupo:

“Sentémonos todos en un círculo. Alguno de nosotros empezará primero y matará a quien tenga sentado a la izquierda y así vamos a seguir hasta que —claramente— quedará nada más que uno solo de nosotros con vida. Ese será el único que tendrá que suicidarse” (Paenza, 2018).

Suponiendo que las 41 posiciones están numeradas de forma creciente. Se supone que se empieza por el que está sentado en la posición 1 este matará al 2. Luego el 3 matará al 4 y el 5 al 6... y así sucesivamente en la primera ronda eliminaron a los números pares. Al final de la ronda el último el 41 eliminará al 1 quien comenzó la primera ronda de asesinatos. Siguiendo este orden se llega al momento que solo quedara uno

Es aquí donde se presenta lo interesante de la historia. En principio todos deberían morir pero el último quien quedaría de último con vida tendría que suicidarse y no había ningún otro integrante que estuviera vivo para verificar que lo hiciera. Josephus eligió un lugar particular del círculo y se sentó allí. Él pensó en las condiciones para quedar como único sobreviviente y en lugar de suicidarse, salir de la caverna, entregarse al enemigo pensando en la posibilidad que los otros no terminaran con su vida.

La cual da paso a la pregunta ¿Qué puesto debe elegir Josephus para sobrevivir?, la cual ha dado paso a las matemáticas para encontrar posibles lugares dependiendo de la cantidad de “soldados” figurando desde una pequeña cantidad hasta un grupo realmente extenso. Lo cual encontraron que la idea de sentarse en el lugar con posición par desde un inicio dado es la peor de las ideas ya que son los primeros en morir en la primera ronda. También se encontró una regularidad de supervivencia del número 1 la cual se da en grupos que son potencias de 2 ¿. (Paenza, 2018).

Para una solución ponemos que en un grupo extenso que no sea par pero puede expresarse como una potencia de 2 más algo, por ejemplo el 11 que es 8 más 3 y 8 es potencia de 2. Supongamos que nuestro número general es  $2^n + m$  más un  $M$ . En la primera ronda los  $m$  impares matan a su compañero dado esto le toca el turno a  $2m + 1$  y decimos que ese va a sobrevivir, ya que en la primera ronda ya eliminaron a los demás y solo quedan  $2^n + m$  (Derivando, 2023).

Dado esto Josephus pudo encontrar la posición donde debería sentarse para sobrevivir:

ya que son 41 este número lo podemos expresar como  $2^5 + 9$ . Como  $m$  es 9 el sobreviviente será 2 veces este  $m$  sumado 1, lo cual da como resultado  $2 \times 9 + 1 = 19$  sumándole 1 nos da como resultado que la persona que quiera sobrevivir en este caso Josephus se debe sentar en la posición 19 (Derivando, 2023)

## Arquitectura del programa

Nuestra solución para encontrar la posición de supervivencia dado una lista con la cantidad de personas en ella y poder saber donde debemos sentarnos, cuenta con la integración de los lugares manejados como nodos la cual tendremos la dirección de su nodo siguiente y su nodo anterior, de igual manera una clase donde se trabajen estos nodos como una lista doble la cual debe efectuar métodos para la eliminación de nodos y pueda manejar estas para volver a construir la lista con los nodos resultantes como se ha mencionado anteriormente siguiente y anterior.

El programa está compuesto por los siguientes componentes principales:

1. **nodo.hpp:** Este archivo contiene la definición estructural del nodo a utilizar en la lista doblemente enlazada circular. Cada nodo tiene un campo para almacenar datos y dos punteros, uno al nodo siguiente y otro al nodo anterior.
2. **listaDoble.hpp:** En este archivo se encuentra la implementación de la lista doblemente enlazada circular. La lista proporciona métodos para insertar, eliminar y obtener nodos, así como para imprimir la lista.
3. **josefo.hpp:** Se define la función “AlgoritmoJosefo” que implementa el algoritmo de Josefo. Esta función utiliza la lista doblemente enlazada circular para simular el proceso de eliminación de los soldados.
4. **main.cpp:** El archivo principal del programa, donde se encuentra la función “main()”. Este archivo maneja la interacción con el usuario a través de un menú de opciones y llama a las funciones correspondientes según la opción seleccionada.

## Flujo de ejecución

El flujo de ejecución del programa sigue el siguiente orden:

1. **Inicialización:** El programa comienza con la ejecución de la función “main()” y se muestra un menú de opciones al usuario.
2. **Opciones del menú:**
  - A. Crear nueva lista(opción 1): Permite al usuario ingresar el número de soldados para crear una nueva lista.
  - B. Ver lista existente(opción 2): Muestra la lista de soldados actual.
  - C. Ejecuta el algoritmo completo de Josefo(opción 3): Ejecuta el algoritmo completo de Josefo sobre la lista de soldados y muestra el último sobreviviente así como los pasos de eliminación. Todo esto es posible si existe una lista de soldados, sino muestra un mensaje de lista vacía.
  - D. Ejecutar un número específico de pasos del algoritmo(opción 4): Ejecuta un número específico de pasos del algoritmo de Josefo sobre la lista de soldados y muestra el proceso de eliminación en cada paso, así como el/los sobrevivientes. Todo es posible si existe una lista de soldados y si hay más de un soldado en dicha lista si no muestra mensajes de datos insuficientes.
  - E. Eliminar lista(opción 5): Elimina la lista de soldados.
  - F. Salir(opción 6): Finaliza la ejecución del programa.
3. **Ejecución del algoritmo de Josefo:**
  - A. Cuando se selecciona la opción 3 o 4 del menú, se ejecuta la función correspondiente.
  - B. La función “AlgoritmoJosefo” elimina secuencialmente a los soldados de lista hasta que solo queda uno

- C. Durante cada paso del algoritmo, se muestra la lista después de la eliminación del soldado correspondiente.
  - D. Una vez completado el algoritmo, se muestra al último sobreviviente.
4. **Finalización:** El programa continúa mostrando el menú de opciones hasta que el usuario elige la opción para salir(opción 6), después de salir del bucle, el programa finaliza su ejecución.

## **Bibliografía**

Paenza, A. (2018, 11 marzo). El problema de Josephus. El Cohete a la Luna. <https://www.elcohetelaluna.com/el-problema-de-josephus/>

Derivando. (2023, 11 enero). El problema de Josefo: ¡EL CÍRCULO DE LA MUERTE! | MIS PROBLEMAS FAVORITOS [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=pkq\\_6DXycZg](https://www.youtube.com/watch?v=pkq_6DXycZg)