

CRUCE DEL RÍO

1. El problema que decidieron resolver: PROBLEMA 7 EL CRUCE DEL RÍO

El problema que se está resolviendo es una versión del clásico problema de sincronización llamado "El cruce del río". En este caso, se requiere coordinar el cruce de un río en una balsa, con las restricciones de que la balsa tiene un límite de capacidad y debe mantener un equilibrio entre dos grupos de personas: hackers (desarrolladores de Linux) y serfs (desarrolladores de Microsoft). Si el equilibrio no se mantiene, los grupos podrían pelearse, por lo que el problema central es cómo asegurar que solo crucen combinaciones de personas válidas.

2. El lenguaje y entorno en que lo desarrollaron:

El código fue desarrollado en Python utilizando Tkinter para crear una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permite visualizar la simulación del problema de sincronización. Además, se emplean hilos (threads) y semáforos para gestionar la sincronización y asegurar que no se excedan los límites de la balsa.

3. ¿Qué tengo que saber / tener / hacer para ejecutar su programa en mi computadora?

Para ejecutar este programa en tu computadora, necesitarás tener lo siguiente:

- Python instalado (de preferencia la versión 3.x).
- La librería Tkinter, que en la mayoría de los casos viene incluida con las instalaciones estándar de Python.
- Un conocimiento básico de cómo ejecutar programas de Python desde la línea de comandos o desde un entorno de desarrollo (como Visual Studio Code o PyCharm).

4. La estrategia de sincronización (mecanismo / patrón) que emplearon para lograrlo:

El programa utiliza semáforos y mutex (mutual exclusion locks) como principales mecanismos de sincronización. Los semáforos se emplean para limitar el número de personas que pueden abordar la balsa, controlando que solo cuatro personas crucen a la vez. El mutex se utiliza para evitar que múltiples hilos accedan a los recursos compartidos (como la balsa y el conteo de personas) al mismo tiempo, lo que podría causar condiciones de carrera o datos inconsistentes.

El patrón utilizado es el de productores y consumidores, donde los hackers y serfs son "productores" que intentan abordar la balsa, y la balsa actúa como el "consumidor" que se asegura de que solo se permita una combinación válida de personas en cada cruce.

5. Si están implementando alguno de los refinamientos:

Sí, se implementan varios refinamientos en el código:

Se asegura que solo se permiten combinaciones válidas de personas en la balsa (por ejemplo, 2 hackers y 2 serfs, o 4 hackers o 4 serfs).

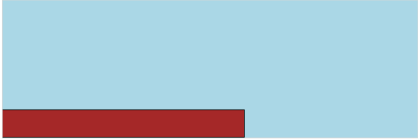
Se utiliza una interfaz gráfica que permite visualizar el estado de la simulación en tiempo real, incluyendo el movimiento de las personas a bordo de la balsa y el cruce del río.

Se maneja adecuadamente el estado de la balsa, de manera que, tras cruzar, las personas se bajan y la balsa regresa vacía automáticamente.

Capturas:

Paso 1: Se ingresa una entrada válida, en este caso 2 hackers y 2 serfs.

Simulación de Cruce en Balsa



Estado del Semáforo y Mutex

Estado de la Balsa

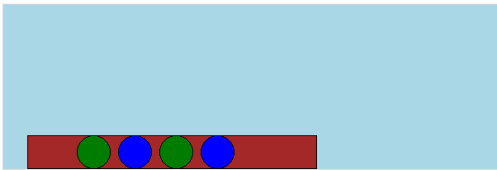
Número de Hackers:

Número de Serfs:

Iniciar Simulación

Paso 2: Se aprieta el botón “iniciar simulación”.

Simulación de Cruce en Balsa



Estado del Semáforo y Mutex

```
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo
Semáforo liberado, cruzando el río
```

Estado de la Balsa

```
Simulación iniciada: 2 hackers y 2 serfs.
Serf 0 sube a la balsa
Hacker 0 sube a la balsa
Serf 1 sube a la balsa
Hacker 1 sube a la balsa
La balsa está cruzando el río...
```

Número de Hackers:

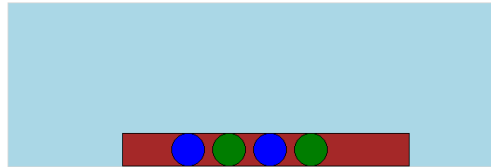
Número de Serfs:

Número de Hackers: 2

Número de Serfs: 2

Avance de la balsa durante la ejecución.

Simulación de Cruce en Balsa



Estado del Semáforo y Mutex

```
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo  
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo  
Semáforo liberado, cruzando el río
```

Estado de la Balsa

```
Simulación iniciada: 2 hackers y 2 serfs.  
Hacker 0 sube a la balsa  
Serf 0 sube a la balsa  
Hacker 1 sube a la balsa  
Serf 1 sube a la balsa  
La balsa está cruzando el río...
```

Número de Hackers:

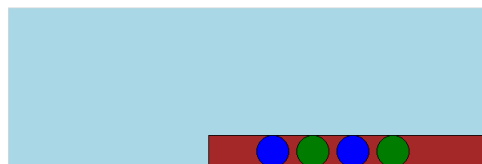
Número de Serfs:

Número de Hackers: 2

Número de Serfs: 2

La balsa deja a los pasajeros y regresa vacía.

Simulación de Cruce en Balsa



Estado del Semáforo y Mutex

```
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo  
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo  
Semáforo liberado, cruzando el río  
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo  
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo  
Semáforo liberado, cruzando el río  
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo  
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo  
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo  
Semáforo liberado, cruzando el río
```

Estado de la Balsa

```
Simulación iniciada: 2 hackers y 2 serfs.  
Hacker 0 sube a la balsa  
Serf 0 sube a la balsa  
Hacker 1 sube a la balsa  
Serf 1 sube a la balsa  
La balsa está cruzando el río...  
Personas han bajado, la balsa regresa vacía  
Balsa regresó vacía. Ingrese nueva entrada.  
Hacker 0 sube a la balsa  
Serf 0 sube a la balsa  
Hacker 1 sube a la balsa  
Serf 1 sube a la balsa  
La balsa está cruzando el río...  
Personas han bajado, la balsa regresa vacía  
Balsa regresó vacía. Ingrese nueva entrada.
```

Número de Hackers:

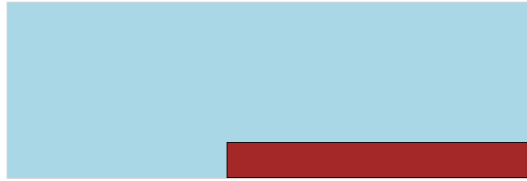
Número de Serfs:

Número de Hackers: 2

Número de Serfs: 2

Momento en que los pasajeros bajan.

Simulación de Cruce en Balsa



Estado del Semáforo y Mutex

```
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo
Semáforo liberado, cruzando el río
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo
Semáforo liberado, cruzando el río
Mutex adquirido por Hacker 0 - 1 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 0 - 1 serfs abordo
Mutex adquirido por Hacker 1 - 2 hackers abordo
Mutex adquirido por Serf 1 - 2 serfs abordo
Semáforo liberado, cruzando el río
```

Estado de la Balsa

```
Simulación iniciada: 2 hackers y 2 serfs.
Hacker 0 sube a la balsa
Serf 0 sube a la balsa
Hacker 1 sube a la balsa
Serf 1 sube a la balsa
La balsa está cruzando el río...
Personas han bajado, la balsa regresa vacía
Balsa regresó vacía. Ingrese nueva entrada.
Hacker 0 sube a la balsa
Serf 0 sube a la balsa
Hacker 1 sube a la balsa
Serf 1 sube a la balsa
La balsa está cruzando el río...
Personas han bajado, la balsa regresa vacía
Balsa regresó vacía. Ingrese nueva entrada.
```

Número de Hackers:

Número de Serfs:

Número de Hackers: 2

Número de Serfs: 2

Notas: Puede que la ejecución no se pueda ver de manera completa, se recomienda expandir la pantalla para que las entradas y el botón sean visibles. Al igual que los recuadros “Estado del semáforo y mutex” y “Estado de la balsa” se pueden *subir* y *bajar* para que se pueda ver toda la ejecución completa, son cuadros dinámicos.