

Universidad Nacional de Costa Rica

SISTEMAS OPERATIVOS

# PRIMER PROYECTO

Autor:

Gerardo Salazar Vargas

Profesor: Eddy Ramírez

Mayo 2022

## 1. Introducción

Este proyecto se basa en la elaboración de un código que emplee el control de cierres y aberturas mutex para manejar hilos que recurren a recursos compartidos. El problema se enfoca en un puente por el cual solo pueden pasar vehículos en un sentido a la vez, mientras que pueden pasar varios al mismo tiempo siempre que sea en la misma dirección. El ejercicio tiene variables como el uso de oficiales de tránsito, semáforos y el primero que llega tiene la vía.

## 2. Marco Teórico

Para resolver este tipo de ejercicios con recursos compartidos, se sugiere utilizar semáforos que puedan resolver el acceso a la zona crítica del código. Cada hilo independiente debe de ser unido para que la ejecución de todos los hilos pueda tomar el tiempo que necesiten y no salgan abruptamente.

## 3. Descripción de la solución

Se utiliza un struct para el puente y un arreglo de semáforos para controlar el uso del puente y su ocupación, en la estructura del puente hay una variable de dirección de vía y dirección oficial, así como el número de carros ocupando el puente actualmente. Para la resolución se empezó por utilizar una longitud definida con un valor de 6.

Los carros son generados por un par de hilos independientes que generan los carros a tiempos aleatorios, y velocidades aleatorias por medio de un ciclo. Cuando el carro es creado por el hilo, cae a la espera del semáforo para que lo haga considerar las variables de dirección y entrar al puente. Un semáforo se encarga de bloquear las variables del struct, mientras que otro semáforo se encarga de bloquear el arreglo del puente.

Luego de programar el manejo básico, se tiene que integrar un modo de generación de prioridad para carros ambulancia y al menos 4 hilos más, 2 para uso de oficiales de tránsito y 2 para semáforos. Los cuales deben de modificar las variables

del puente haciendo uso de bloqueos al igual que el puente.

## 4. Conclusiones

El uso de espera por un evento y broadcast requieren mas investigación, también el uso de semáforos y que tantos hilos se puede manejar con una sola llamada de semáforo mutex. El programación de hilos, semáforos y la programación desde un enfoque distinto al de programación orientada a objetos me llamó mucho la atención, es definitivamente algo que me gustaría practicar mas, tal vez con un nivel mas bajo de complejidad.

## 5. Descripción de la experiencia

Este reto empezó por familiarizarme con el uso de Linux para programar en C, requirió de investigación de programación en C y consultas de Linux para hacer el archivo .C. La tarea del contador de suma y resta fue una buena base para entender como la estructura, intente utilizar hasta 6 distintos semáforos mutex para cada segmento del puente con tal de que no se me pegaran los carros que llegaban en sentido contrario. Para hacer empezar este proyecto empecé por programar la solución a la tarea de los semáforos para entender cómo se programa y funciona entre 2 hilos que comparten una variable. Luego utilicé un par de horas para pensar en una solución utilizando los semáforos mutex de la tarea de una manera análoga.

Empecé a programar una dirección sola primero, al principio solo pasaba un carro a la vez por el puente, luego pasaban varios en la misma dirección. Análogamente programé la dirección opuesta, pero cuando puse a correr ambas hubo momentos en los que “chocaban”, dure bastante corrigiendo esto. Incluso tuve problemas cuando 2 carros quedaban pegados en el puente o a la hora de entrar.

Las últimas 10 horas que intente resolver el problema había logrado que todos los carros de un lado pasaran pero luego los del otro sentido que estaban esperando nunca pasaban por

el puente cuando finalmente estaba libre. Los broadcasts, los signal y los wait, nunca los pude hacer funcionar, me hubiera gustado poder usarlos para los turnos del puente. Si bien no lo pude resolver, para la cantidad de tiempo que dedique al trabajo, decido presentarlo, aunque este incompleto. Y si bien fue un tanto frustrante, todavía sigo con las ganas de mejorar en este tipo de estructuras y manejo de hilos, tal vez con un problema mas sencillo o acompañamiento.

## **6. Aprendizajes**

De aprendizaje me quedo con los comandos de Linux, las llamadas de los hilos y semáforos, el uso de struct en C, la zona crítica y como limitarla con los bloqueos.