



Trabajo práctico N° 5

Mecanismos de sincronización: Semáforos Genéricos

1. Gestión de una Piscina Comunitaria

Imagina una piscina comunitaria con un límite máximo de capacidad de personas. Para asegurarse de que no haya demasiadas personas en la piscina al mismo tiempo y para evitar aglomeraciones, se implementará un sistema de gestión llamado "**GestorPiscina**".

La piscina tiene un límite máximo de capacidad y se representa como un recurso compartido. Las personas llegan a la piscina y desean ingresar para disfrutar del agua y el sol. El **GestorPiscina** se encarga de regular el acceso a la piscina de la siguiente manera:

- Si la piscina tiene capacidad disponible, una persona puede ingresar y disfrutar de la piscina.
- Si la piscina está llena (se alcanzó el límite de capacidad), la persona debe esperar afuera hasta que alguien salga y libere un espacio.
- Cuando una persona sale de la piscina, su espacio se vuelve disponible para otra persona que está esperando afuera.

Diseña un programa en el que:

Las personas (hilos) lleguen a la piscina y deseen ingresar, si hay capacidad disponible, la persona entra y disfruta de la piscina. Si la piscina está llena, la persona debe esperar afuera hasta que haya espacio disponible.

- a) Utiliza semáforos genéricos para gestionar el acceso a la piscina y controlar la capacidad.
- b) Implementa un mecanismo para simular la salida de personas de la piscina y la liberación de espacios.

2. Los Pollos Hermanos II

(Recordar el ejercicio del práctico anterior) A la empresa "Los Pollos Hermanos" le va muy bien y decide ampliar el espacio de comidas de forma de ofrecer a sus empleados más opciones. Es por ello que agregan un cocinero, se mantiene el mozo y ahora hay espacio para 2 empleados.

El mozo se encarga de servir bebidas y el cocinero se encarga de la comida. Cuando un empleado desea comer o tomar algo se acerca al comedor. Puede elegir: solo tomar algo, solo comer, o tomar algo y comer. En este último caso debe ser atendido primero por el mozo y recién cuando consigue su bebida puede solicitar la comida.

Cuando se acerca al comedor si existe algún lugar libre se queda, e indica al mozo que está allí para que le sirvan, y espera pacientemente que le sirvan la bebida. Cuando le han



servido, le indican que puede continuar y solicitar la comida al cocinero.

El cocinero prepara la comida y le avisa cuando está lista, mientras el empleado espera. El empleado come y cuando termina deja el lugar libre y vuelve a trabajar.

Cuando no hay empleados que atender el cocinero aprovecha a ordenar su cocina y probar nuevas recetas, y el mozo continúa con su hobby.

- Identificar los objetos activos y los recursos compartidos en el escenario presentado.
- Dar una solución utilizando semáforos que modele el comportamiento explicado.

3. Formación de Agua

Átomos de Hidrógeno y Oxígeno vagan por el espacio (por un período al azar de tiempo) buscándose mutuamente para formar Agua. Cuando un átomo de Oxígeno está listo entra en el proceso Olisto del que solo saldrá como Agua. Un átomo de Hidrógeno entra en Hlisto, del que solo saldrá como agua. Cuando se produce el encuentro de dos H y un O, alguno de los átomos llama a HacerAgua (Puede ser el oxígeno o un hidrógeno). Al terminar HacerAgua los tres átomos terminan su ejecución.

- Considere que existe un hilo generador de hilos átomos de oxígeno e hilos átomos de hidrógeno. No necesita implementarlo, solo utilizarlo desde el main.
 - Considere que cada vez que se logra completar el proceso de HacerAgua, el agua resultante es depositada en un recipiente. Cuando el recipiente se llena el agua es envasada para su distribución y se vacía el recipiente.
 - Para que un recipiente se llene tiene que lograrse el “HacerAgua” k veces.
- Implemente los hilos que representan los átomos y el recurso compartido sin que haya espera activa, ni deadlock.

4. Tren turístico

En un lugar de recreación para la familia, hay una atracción que es el “Tren Turístico” que hace un recorrido por todo el lugar. El tren tiene espacio para C pasajeros. Los pasajeros repetidamente esperan para tomar un lugar en el tren. El tren sólo puede salir a hacer su recorrido si está lleno.

- El tren no tiene paradas intermedias
- Ningún pasajero puede bajarse del tren en medio del recorrido.
- Ningún pasajero puede subir al tren en medio del recorrido
- Ningún pasajero puede dar otra vuelta antes de bajar del tren.
- Los pasajeros deben comprar un ticket para poder utilizar la atracción.
- Considere que el tren siempre logra llenarse.
- Los pasajeros que no pueden subir porque está completo deben esperar hasta la



próxima vuelta.

Considere un hilo **vendedorTickets**, un hilo **controlTren** y N hilos pasajero ($N > C$).

- Identificar los objetos activos y los recursos compartidos en el escenario presentado.
- Dar una solución utilizando semáforos que modele el comportamiento explicado.

5. Torre de control

Se desea modelar la torre de control de un aeropuerto con una única pista. La torre otorga permiso para aterrizar y despegar a distintos aviones. Resuelva los siguientes problemas usando semáforos, modelando cada avión como un thread independiente que desea utilizar la pista. Tenga en cuenta que aterrizar y despegar no son acciones atómicas, y por lo tanto, requieren de cierto tiempo.

- Proponga una solución que garantice en todo momento que el número máximo de aviones utilizando la pista es uno. Considerando que los aviones que desean aterrizar tienen prioridad por sobre los que desean despegar. La torre debe priorizar el despegue sobre el aterrizaje cada diez aterrizajes y mantener el comportamiento el resto del tiempo.

Nota: considere que cuando un avión aterriza pasa un tiempo en tierra, fuera de la pista. Considere además que siempre hay lugar en ese espacio.

6. Los toboganes

En el parque acuático “Naturaleza Plena” hay un hermoso mirador al que se accede por una escalera natural que soporta X cantidad de personas, cada escalón esta ocupado por una persona. El Mirador tiene 2 toboganes acuáticos para descender. Una vez arriba los visitantes deben esperar a que el encargado del mirador los habilite a utilizar uno de los toboganes. El encargado es quién decide por qué tobogán baja cada visitante.

Tenga en cuenta que un tobogán está habilitado sólo cuando no hay ningún visitante bajando por él.

- Identificar los objetos activos y los recursos compartidos en el escenario presentado.
- Dar una solución utilizando semáforos que modele el comportamiento explicado.

7. Los Babuinos

En el parque nacional Kruger en Sudáfrica hay un cañón muy profundo con una simple cuerda para cruzarlo. Los B babuinos que viven en el parque, necesitan cruzar ese cañón 1 vez al día y lo hacen utilizando la cuerda. Tenga en cuenta que hay babuinos de ambos lados del cañón. Sin embargo, como los babuinos son muy agresivos, si dos de ellos se encuentran en cualquier punto de la cuerda yendo en direcciones opuestas, estos se pelearán y terminarán cayendo por el cañón. La cuerda no es muy resistente y aguanta a un



máximo de 5 babuinos a la vez. Si en cualquier instante hay más de 5 babuinos en la cuerda, ésta se romperá y los babuinos caerán también al vacío.

- a. Proponga una solución utilizando semáforos, que esté libre de bloqueos y asegure que la cuerda no se romperá y ningún babuino caerá al vacío.
- b. Al final de la ejecución debe poder verificarse cuantos babuinos cruzaron de cada lado de la cuerda, y que TODOS los babuinos que viven en el parque cruzaron el cañón.

8. Problema del comedor

Ante la carencia de comederos en la Sociedad Protectora de Animales, la administración ha decidido que los pocos comederos que están sanos estén en un comedor y sean de uso mixto: pueden comer tanto gatos como perros, pero con la condición de que simultáneamente sólo pueda haber animales de la misma especie. Es decir, pueden haber varios gatos comiendo a la vez, pero no pueden entrar perros. Si hay perros comiendo, no deberían entrar los gatos.

Implemente la gestión del comedor (cada animal se simula como un hilo que entra y sale del comedor).

Observación 1: el comedor tiene una capacidad limitada, ya que hay X cantidad de comederos sanos, luego no pueden entrar a comer más de esa cantidad de perros/gatos. Probar con:

- cantidad = 2
- cantidad = 5
- cantidad = 20

Observación 2: todos los animales deben poder comer en algún momento de su día. Proponga una solución que contemple esa condición. (Por ejemplo, si ya han comido xx perros, y hay gatos esperando, no debería permitirse que sigan ingresando perros, hasta que algunos gatos puedan comer y a la inversa)

- a. Identificar los objetos activos y los recursos compartidos en el escenario presentado.
- b. Dar una solución utilizando semáforos que modele el comportamiento explicado.

9. La protectora de Animales se dió cuenta que los perros comen más cantidad de alimento que los gatos, por lo que, como solución a su problema proponen darle 2 raciones de alimento a los perros (es decir, que cada perro ocupa 2 comederos) y los gatos siguen con una sola ración. Encuentre una solución óptima al nuevo problema planteado.

- a. ¿Qué sucede cuando la cantidad de comederos es impar?
- b. ¿Cómo solucionaría ese problema sin agregar o quitar comederos?