
PROGRAMACIÓN AVANZADA

Práctica de Laboratorio (PECL)

Convocatoria Ordinaria – Mayo 2022

Publicado el 28 de marzo de 2022

Simulación del funcionamiento de un campamento infantil

Parte 1: Programación Concurrente

Se desea modelar el comportamiento de un campamento infantil que tiene las siguientes características:

- El campamento cuenta con 2 entradas.
 - Si el campamento, en algún momento se encontrase lleno y hubiera personas esperando a entrar por ambas entradas, entonces entrarían de forma alterna.
- La capacidad del campamento es de 50 niños (que deberán ser modelados obligatoriamente como hilos). Para evitar aglomeraciones, los niños llegarán de forma escalonada (es decir, los hilos deben ser creados paulatinamente) en intervalos aleatorios de entre 1 y 3 segundos.
- El campamento tiene 3 actividades que cada niño debe elegir de manera voluntaria con algunas restricciones.
- El campamento incluye tres actividades: TIROLINA, SOGA y MERIENDA. Además contará con una ZONA COMÚN .
- En el campamento habrá 4 monitores (que deberán ser modelados como hilos obligatoriamente), que se encargarán de abrir el campamento y controlar las distintas actividades.
- El número de niños que el sistema genera es de 20.000.

Niños

Los niños deben ser modelados como hilos y se identificarán como “NXXXX”, donde X es un número (id) único como, por ejemplo, N0001, N0023, N1234, etc. Los niños tendrán el siguiente ciclo de vida:

- El niño, una vez llega al campamento, intenta acceder por una de las dos entradas, seleccionadas de forma aleatoria y, en caso de que el campamento esté lleno, se coloca en la cola de espera de esa entrada.
- El niño debe realizar un total de 15 actividades con una pausa entre cada una de ellas. Una vez finalizadas todas las actividades, el niño saldrá del campamento.
- Las actividades se seleccionan de manera aleatoria.
- Entre cada actividad, los niños realizan una pausa de tiempo aleatorio de entre 2 y 4 segundos en la ZONA COMÚN del campamento.
- Si la actividad seleccionada es MERIENDA, no será válida si no se han realizado antes 3 actividades de tipo SOGA o TIROLINA, o su equivalente, ya que la actividad SOGA puede contar doble si se gana (ver más adelante).

Monitor

Los monitores deben ser modelados como hilos y se identificarán como “MX”, donde X es un número (id) único como, por ejemplo, M1, M2, etc. Los monitores tendrán el siguiente ciclo de vida:

- Cada uno accederá por una de las entradas para abrir el campamento. En caso de estar cerrada la entrada, tardarán entre 0,5 y 1 segundos en abrirlas.
- 2 monitores accederán a la zona de MERIENDA para comenzar a preparar las meriendas de los niños. Cada 10 meriendas servidas darán un paseo por la ZONA COMÚN del campamento entre 1 y 2 segundos antes de volver a su puesto de trabajo.
- 1 monitor accederá a la zona de SOGA para controlar el funcionamiento de la actividad. Será el encargado de realizar los equipos e indicar qué equipo es el ganador. Cada 10 actividades dará un paseo por la ZONA COMÚN del campamento entre 1 y 2 segundos antes de volver a su puesto de trabajo.
- 1 monitor accederá a la zona de TIROLINA. Se encargará de ayudar a los niños a prepararse para realizar la actividad, para lo que tardará 1 segundo. El niño deberá esperar a la señal del monitor para tirarse por la tirolina. Cada 10 actividades dará un paseo por la ZONA COMÚN del campamento entre 1 y 2 segundos antes de volver a su puesto de trabajo.

Actividades

En la actividad TIROLINA, tenemos una cola de entrada a la que accederán en orden de llegada. Cuando un niño accede a la actividad el monitor le ayuda a prepararse, lo que le lleva 1 segundo, y le avisará para que se tire. El niño tardará 3 segundos en tirarse y 0,5 segundos en bajarse. La capacidad de la actividad es de 1 niño.

En la actividad SOGA, necesitamos 2 equipos de 5 niños, ambos completos para poder empezar la actividad. La actividad dura 7 segundos. Los niños del equipo ganador se apuntan como una participación en 2 actividades más y los del perdedor 1 solo. Los niños que entran en la actividad esperan hasta que se ha alcanzado el número total de 10 niños, luego se pone en marcha el reparto, que lo realiza EL MONITOR DE SOGA, que asigna aleatoriamente un equipo a cada niño, teniendo un máximo de 5 en cada uno. Después, se realiza la actividad y el monitor indica quién ha ganado de los dos equipos y la actividad queda libre para que vuelvan a llegar niños. En caso de no haber hueco en la actividad, los niños desistirán y empezarán otra nueva selección de actividad.

Para la actividad MERIENDA, la capacidad es de 20 niños. Hay una cola única de entrada en la que esperarán su turno e irán accediendo en orden de llegada. Una vez dentro de la actividad, los niños tomarán una bandeja de comida de la pila de LISTAS, y comerán durante 7 segundos. Una vez terminada la comida dejarán la bandeja en la pila de SUCIAS para luego salir. La pila de LISTAS comienza vacía y la de SUCIAS con 25 bandejas que hay que limpiar para servir la comida.

En la zona de MERIENDA, los dos monitores que toman las bandejas de la pila de SUCIAS, las limpian, sirven de comida y las colocan en la pila de LISTAS. Tardan entre 3 y 5 segundos en limpiar y servir cada bandeja.

Todo el comportamiento del sistema se guardará en un fichero de **log** (un fichero de texto llamado “evolucionCampamento.txt”), de forma que sea sencillo analizar lo sucedido. El log guardará todos los eventos que van teniendo lugar, por ejemplo: “El monitor M1 abre puerta 1”, “El niño N0001 accede al campamento por puerta 1”, “El niño N0023 accede a TIROLINA”, “El monitor M2 limpia bandeja”, “Los niños N1234, N0023, N0003, N0987, N0567 ganan en TIROLINA”, “El monitor M1 comienza su descanso”, etc. En cada línea de dicho log deberá constar la marca de tiempo (**fecha y hora**, incluyendo el segundo determinado en el que tuvo lugar el evento) **y el evento** en sí. El sistema de log deberá implementarse como un recurso compartido a utilizar por todo el sistema concurrente y deberá protegerse adecuadamente.

Todo el comportamiento del sistema se mostrará gráficamente por pantalla. Además, se deberá incluir un botón para pausar/reanudar el sistema, de forma que sea sencillo hacer el seguimiento de la ejecución del programa.

Un posible ejemplo de interfaz del sistema sería la que se puede apreciar en la siguiente imagen:

| ENTRADA AL CAMPAMENTO | | | |
|---|--|--|--|
| PUERTA 1 | | PUERTA 2 | |
| <input style="width: 100%;" type="text" value="N0003, N0023, N0045, N0046, N0068"/> | | <input style="width: 100%;" type="text" value="N0005, N0011, N0032, N0034, N0069, N1001, N1059, N1234"/> | |

| CAMPAMENTO | | | |
|--|--|--|--|
| SOGA | | TIROLINA | |
| <input style="width: 100%;" type="text" value="N0009, N0101"/> | | <input style="width: 100%;" type="text" value="N0006, N0010, N0056"/> | |
| Monitor <input style="width: 100%;" type="text" value="M1"/> | Equipo A <input style="width: 100%;" type="text" value="N1456, N0065, N0038, N0287, N0986"/> | Equipo B <input style="width: 100%;" type="text" value="N0987, N3452, N0078, N0056, N1753"/> | Monitor <input style="width: 100%;" type="text" value="M2"/> |
| Preparación <input style="width: 100%;" type="text"/> | | Tirolina <input style="width: 100%;" type="text" value="N0187"/> | |
| Finalización <input style="width: 100%;" type="text"/> | | | |

| ZONA COMÚN | |
|--|---|
| Monitores <input style="width: 100%;" type="text" value="M4"/> | Niños <input style="width: 100%;" type="text" value="N0002, N0405, N0967"/> |

| MERENDERO | |
|--|--|
| <input style="width: 100%;" type="text" value="N0004, N0007"/> | |
| Bandejas Sucias <input style="width: 100%;" type="text" value="23"/> | Bandejas Limpias <input style="width: 100%;" type="text" value="0"/> |
| <input style="width: 100%;" type="text" value="N0001, N0798"/> | |
| Monitores <input style="width: 100%;" type="text" value="M3"/> | |

Parte 2: Programación Distribuida

Basándose en la Parte 1 anterior, incluir un nuevo módulo de acceso remoto implementado mediante RMI o Sockets, que ofrecerá las siguientes operaciones:

- Consulta del número de niños en la cola de la TIROLINA.
- Consulta del número de niños esperando en la cola de la SOGA.
- Consulta del número de niños de la zona MERIENDA.
- Consulta del número de veces que han usado la TIROLINA
- Consulta del estado de las pilas de bandejas de la zona de MERIENDA, mostrando el número de elementos de cada una.
- Consulta del número de actividades de un niño en concreto.

Un posible ejemplo de interfaz gráfica es el que se muestra en la siguiente figura.

| CONTROL DEL CAMPAMENTO | | | |
|------------------------|--|---------------------|--|
| TIROLINA | | MERIENDA | |
| Cola de espera: | <input type="text" value="3"/> | Niños merendando: | <input type="text" value="3"/> |
| | <input type="button" value="Consultar"/> | | <input type="button" value="Consultar"/> |
| Número de usos: | <input type="text" value="5"/> | Bandejas Sucias: | <input type="text" value="23"/> |
| | <input type="button" value="Consultar"/> | | <input type="button" value="Consultar"/> |
| SOGA | | ACTIVIDADES | |
| Cola de espera: | <input type="text" value="3"/> | | |
| | <input type="button" value="Consultar"/> | | |
| | | ID Niño: | <input type="text" value="N0123"/> |
| | | | <input type="button" value="Consultar"/> |
| | | Número Actividades: | <input type="text" value="0"/> |

Se deben desarrollar, en total, dos programas:

- Un servidor, cuyo código base será el programa desarrollado en la Parte 1, ampliado con la funcionalidad correspondiente para dar soporte al módulo de programación distribuida.
- Un programa cliente que permita realizar las operaciones anteriormente mencionadas para consultar el estado del sistema.

Se podrán utilizar todos los mecanismos vistos en clase para resolver todos los problemas de comunicación y sincronización que se plantean en este enunciado. No obstante, se deben utilizar los mecanismos de sincronización y comunicación que resuelvan el problema **de la forma más eficiente y óptima** posible.

Condiciones de entrega

1. La práctica se realizará (*opcionalmente*) **por parejas** y deberá ser entregada antes de la fecha indicada en el Aula Virtual, a través de la tarea correspondiente, mediante la subida de dos archivos: la memoria de la práctica en formato PDF o DOC y el proyecto Netbeans completo, comprimido como **ZIP** (no utilizar extensión .rar). No se aceptarán trabajos enviados pasada la fecha límite de entrega.
2. *No se aceptará ninguna práctica que no contenga un proyecto de NetBeans.* La utilización de cualquier otro IDE distinto supondrá la no aceptación de la práctica.
3. La práctica puede ser realizada de forma individual o en pareja, siempre que los alumnos **pertenezcan al mismo grupo de laboratorio**. Si la práctica es realizada por una pareja,

sólo uno de los integrantes deberá subirla al aula virtual, indicando el nombre de ambos alumnos.

- 4. La memoria deberá incluir, como anexo, el código fuente del programa. Si esto no fuera así, la práctica no podrá ser aprobada.*
- 5. La entrega fuera del plazo indicado en el Aula Virtual supondrá una reducción en la calificación final, siendo del 25% si se entrega el día siguiente a la fecha límite, o del 50% si se entrega dentro de los dos días siguientes. La entrega más allá de esos dos días no será admitida bajo ninguna circunstancia.*
- 6. Ambas partes (Parte 1 y Parte 2) de la práctica de laboratorio se deberán entregar juntas (es decir, en un único proyecto y una única memoria), ya que la Parte 2 se construye sobre la Parte 1.*
- 7. Para aprobar, es condición necesaria que todos los programas funcionen correctamente y de acuerdo a las especificaciones indicadas en los enunciados.*
- 8. Para aprobar, se debe desarrollar la solución haciendo uso de buenas prácticas de programación. Por ejemplo, es necesario que todos los nombres de las clases comiencen por una letra mayúscula y todos los nombres de atributos y métodos comiencen por una letra minúscula; los atributos deberán ser privados, y sólo se podrá acceder a ellos mediante métodos getter y setter.*
- 9. En la portada de la memoria deberán figurar los datos siguientes:*
 - a. Grado en Ingeniería [Informática / de Computadores]*
 - b. Curso 20xx/20xx – Convocatoria Ordinaria*
 - c. DNI – Apellidos, Nombre*
- 10. La memoria explicativa de la práctica realizada deberá incluir, en el orden siguiente: 1) un análisis de alto nivel; 2) diseño general del sistema y de las herramientas de sincronización utilizados; 3) las clases principales que intervienen con su descripción (atributos y métodos); 4) un diagrama de clases que muestren cómo están relacionadas; y 5) el código fuente, como anexo.*
- 11. Dicha documentación, exceptuando el código, no deberá extenderse más de 20 páginas. La calidad de la documentación – presentación, estructura, contenido, redacción – será un elemento básico en la evaluación de la práctica.*
- 12. Para la defensa de la práctica, si el profesor de laboratorio así lo estimara necesario, deberá presentarse una copia en papel de la memoria, impresa por las dos caras y grapada. Este documento podrá ser utilizado por el estudiante como base para responder a las cuestiones que se le planteen en el ejercicio escrito sobre la realización de la aplicación.*
- 13. Para mostrar el funcionamiento de los programas, es conveniente que cada estudiante utilice su propio ordenador portátil, en previsión de posibles problemas al instalarlos en alguno de los ordenadores del laboratorio.*

