

---

# PROGRAMACIÓN AVANZADA

## Práctica de Laboratorio (PEC3L)

### Convocatoria Ordinaria – Mayo 2020

---

*Publicado el 16 de marzo de 2020*

## Simulación del funcionamiento de un parque acuático

### Parte 1: Programación Concurrente

Se desea modelar el comportamiento de un parque acuático que tiene las siguientes características:

- Tiene una **única entrada** con **una cola**.
- La capacidad del parque es de **100 usuarios**.
  - Los usuarios de **1 a 17 años** se consideran **niños**.
- El parque tiene un **VESTUARIO** de uso obligatorio a la entrada, y 5 zonas de actividades:
  - Las actividades son: **PISCINA DE OLAS**, **PISCINA DE NIÑOS**, **TUMBONAS**, **PISCINA GRANDE** y **TOBOGANES**.
- El número de **usuarios** que el sistema genera es de **5.000**. Los usuarios deberán ser modelados como hilos. El sistema generará usuarios con una periodicidad de entre **400 y 700 milisegundos**.
- En el parque habrá **monitores** (modelados como hilos) que **controlan la edad** de los usuarios que quieren acceder a cada actividad. El número total de monitores es de **7**: uno para el vestuario, uno para la piscina de olas, otro para la piscina de niños, otro para las tumbonas, y tres para los toboganes.

El comportamiento a modelar para cada **usuario** debe ser:

- Antes de iniciar sus actividades, cada usuario necesita establecer un **ID numérico y la edad** (por ejemplo: ID1-17, ID2-23, etc.), entre 1 y 50 años, para usarla en el control de acceso de cada actividad.
  - Si el usuario es un **niño** de **1 a 10 años**, en el momento de la creación de éste, se **creará automáticamente** un **usuario acompañante** con una edad **mayor de 18 años**, y en ambos usuarios **se concatenará el ID** numérico del usuario asociado (ID3-9-4, ID4-23-3).

- El usuario que llega al parque intenta acceder al mismo, y se coloca en la cola si está lleno.
- Una vez que se accede al parque, el usuario debe pasar obligatoriamente por el vestuario para luego ir a las distintas actividades.
- El usuario estará en el parque realizando entre 5 y 15 actividades.
- Una vez terminadas las actividades, el usuario pasará otra vez por el vestuario y abandonará el parque.
- Cada vez que el usuario intente entrar a una actividad que esté llena esperará en una cola de espera.

En el **VESTUARIO**, tenemos una capacidad total de 30 usuarios: 20 adultos y 10 niños. Como los niños de 1 a 10 años necesitan ir acompañados, el acompañante consume un espacio de los 10 disponibles para niños. Los niños de 11 a 17 años entran en la categoría de niños, pero no necesitan acompañante. El tiempo en el vestuario, tanto para entrar como para salir, que invierte cada usuario es de 3 segundos. El monitor del VESTUARIO controlará la edad del usuario y el acompañante asociado. El monitor tardará 1 segundo en comprobar la edad de cada usuario.

En la **PISCINA DE OLAS**, hay una capacidad máxima de 20 usuarios. Los niños de 1 a 5 años no pueden acceder a esta piscina, los de 6 a 10 años deben ir acompañados de un adulto y los demás usuarios pueden acceder sin limitaciones. En esta piscina deben ir por parejas por lo que, si hay un niño con acompañante, puede pasar directamente a disfrutarla; pero si un usuario va solo, debe esperar a otro usuario para poder entrar a la piscina. Los menores acompañados utilizan dos espacios de la capacidad de la piscina, dado que van acompañados. Un usuario permanece en la piscina de olas entre 2 y 5 segundos. El monitor de esta piscina comprueba, en primer lugar, que estén por parejas (tarda 1 segundo) antes de dejarles pasar.

En la **PISCINA DE NIÑOS**, hay una capacidad máxima de 15 usuarios. Los niños de 1 a 5 deben ir acompañados de un adulto y los usuarios de 11 años en adelante no pueden acceder. Un usuario permanece en la piscina de niños entre 1 y 3 segundos. Los menores acompañados utilizan dos espacios de la capacidad de la piscina, dado que van acompañados. Los acompañantes de los niños de entre 6 y 10 años que entren en la actividad solos, deberán esperar a que el niño correspondiente termine su actividad. El monitor de esta piscina comprobará las edades de los usuarios antes de dejarles pasar, tardando un periodo de entre 1 y 1,5 segundos.

En las **TUMBONAS**, hay una capacidad máxima de 20 usuarios. Solo los usuarios de 15 años o más pueden acceder. Cada vez que una tumbona queda libre, todos los que quieren acceder lo intentan y compiten para ver quién es el primero. Un usuario permanece en las tumbonas entre 2 y 4 segundos. El monitor de las tumbonas comprobará que no entren menores de 15 años, tardando entre 500 y 900 milisegundos.

En la **PISCINA GRANDE**, hay una capacidad máxima de 50 usuarios. No hay restricciones de acceso por edad, pero si se alcanza el máximo de capacidad, no podrán entrar nuevos usuarios, ni tampoco por los **TOBOGANES**, ya que llegan a la misma piscina. Los acompañantes de niños consumen un hueco. Los usuarios estarán en esta piscina un tiempo de entre 3 y 5 segundos, o hasta que el monitor, aleatoriamente, elija sacar a alguien de la piscina.

En la actividad de **TOBOGANES** tenemos tres toboganes, A, B y C, con las siguientes restricciones de edad: A para niños de 11 a 14 años, B para niños de 15 a 17 años y C para usuarios

de 18 años y más. El usuario tarda un tiempo entre **2 y 3 segundos** en tirarse por el tobogán. Habrá un monitor en cada tobogán para controlar la edad de cada uno, tardando entre **400 y 500 milisegundos**. Cada tobogán tiene una única cola de acceso de tipo **FIFO**.

Los acompañantes estarán dentro de cada actividad el mismo tiempo que el niño al que acompañan.

Los tiempos de los usuarios y monitores se generarán aleatoriamente mediante las funciones random de Java, y 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:

The image shows a software interface for a water park, titled "PARQUE ACUÁTICO". It features several sections for managing queues and activities:

- Cola de entrada:** A dropdown menu showing "ID1-15, ID48-21, ID55-33".
- VESTUARIOS:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33), a "Monitor" field (ID26-15), and a "Vestuarios" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33).
- Piscina de Niños:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33), a "Monitor" field (ID26-15), a "Piscina de niños" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33), and an "Espera Adultos" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33).
- Piscina de Olas:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33), a "Monitor" field (ID26-15), and a "Piscina de olas" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33).
- Piscina Grande:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33), a "Monitor" field (ID26-15), and a "Piscina Grande" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33).
- Tumbonas:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33), a "Monitor" field (ID26-15), and a "Tumbonas" dropdown menu (ID1-15, ID48-21, ID55-33).
- Toboganes:** A section with a dropdown menu for "Cola de entrada" (ID1-15, ID48-21, ID55-33) and four sub-sections for individual slides:
  - Tobogán A:** Monitor (ID26-15), Tobogán (ID26-15)
  - Tobogán B:** Monitor (ID26-15), Tobogán (ID26-15)
  - Tobogán C:** Monitor (ID26-15), Tobogán (ID26-15)
  - Tobogán D:** Monitor (ID26-15), Tobogán (ID26-15)

## 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 de la ubicación y número de actividades a las que ha accedido un usuario por ID.
- Consulta del número de usuarios en cada zona.
- Consulta del número total de menores.

- Consulta del número usuarios que han utilizado cada uno de los toboganes.

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

The image shows a web interface titled "PARQUE ACUÁTICO" with four main control panels, each with a "Buscar" button.

- CONTROL DE UBICACIÓN:**
  - Usuario: ID1-25
  - Ubicación: Tobogán A
  - Actividades: 3
- CONTROL DE MENORES:**
  - Num. Menores: 21
- CONTROL DE TOBOGANES:**
  - Tobogán A: ID3-14
  - Tobogán B: ID31-23
  - Tobogán C: ID3-36
  - Tobogán D: ID3-36
- CONTROL DE AFORO:**
  - Vestuarios: 8
  - Piscina Olas: 15
  - Piscina Niños: 10
  - Tumbonas: 8
  - Toboganes: 23
  - Piscina Grande: 18

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. Si la práctica es realizada por una pareja, **sólo uno de los integrantes deberá subirla** al aula virtual, indicando el nombre de ambos alumnos.
3. **La memoria deberá incluir, como anexo, el código fuente del programa. Si esto no fuera así, la práctica no podrá ser aprobada.**
4. 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.*

5. ***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.***
6. *Para aprobar, es condición necesaria que todos los programas funcionen correctamente y de acuerdo a las especificaciones indicadas en los enunciados.*
7. *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.*
8. *En la portada de la memoria deberán figurar los datos siguientes:*
  - a. ***Grado en Ingeniería [Informática / de Computadores]***
  - b. ***Curso 2019/2020 – Convocatoria Ordinaria***
  - c. ***DNI – Apellidos, Nombre***
9. *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.*
10. *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.*
11. *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.*
12. *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.*