

# Ingeniería del Software II

## Práctica de Diseño de Arquitecturas



Departamento de Computación  
Facultad de Ciencias Exactas  
Universidad de Buenos Aires

*Bibliografía recomendada:*

- Libro "Software Architecture in Practice" (Bass, Clements, Kazman), capítulo 5.

- Libro "Documenting Software Architecture – Views and Beyond" (Clements, Bachmann, Bass, Garlan), Parte I, capítulos 1 al 5.

## 1. Run Lola Run

El gobierno de la ciudad ha decidido relanzar su secretaría de deportes, promoviendo numerosas actividades deportivas durante el año. En particular, nos han encargado el desarrollo de un nuevo sistema enfocado en la tradicional maratón de la ciudad. Cualquier participante podrá inscribirse via web a la competencia. Nos piden especial cuidado ya que sobre los últimos días se anotan cerca del 50% del total de participantes, y es fundamental que el sistema pueda aceptar inscripciones en todo momento. Se podrán aceptar distintas modalidades de pago, como ser tarjetas de crédito, transferencias bancarias, pagos online, o a través de intermediarios como Pago-Fácil o RapiPago. Todos los inscriptos deberán pasar un examen de salud, el cual será efectuado solamente en los centros habilitados por las autoridades. Para facilitar esta tarea, nos han pedido que al momento de efectuar la inscripción, el sistema pida automáticamente un turno a través del sistema médico de la ciudad. Este último sistema es conocido por sus repetidas fallas, por lo que se espera que se tomen medidas adecuadas para atacar este problema.

Cada persona inscripta tendrá asignado un pequeño y ultra moderno chip, encargado de controlar el tiempo y ubicación de cada participante. La actual secretaria de deportes, Marisa Tomei, nos ha pedido que quisiera ver en tiempo real desde sus oficinas la evolución de la maratón. Tal información se desplegará en un mapa, donde los y las corredoras estarán representadas por puntos moviéndose por el circuito establecido. A partir de estos datos, se pretenden obtener numerosos datos de interés para el centro de estadísticas, como por ejemplo, la velocidad promedio de los participantes kilómetro a kilómetro. Se espera para este año un total récord de participantes, y se espera que esta alta cantidad no repercuta en el seguimiento online de los mismos.

Se ubicarán numerosas cámaras en lugares estratégicos a lo largo de la competencia. El objetivo es sacar fotos de absolutamente todos los participantes en algún momento de la carrera, los cuales podrán luego acceder a las mismas a un módico precio. "Me gustaría que todos tengan al menos una foto", nos comenta Marisa. Para esto es fundamental el papel que cada participante tendrá pegado en la zona central de su pecho, donde se observará el número asignado por las autoridades de la carrera. Se espera que en menos de 1 segundo el sistema pueda reconocer dada una foto obtenida por alguna de las cámaras, qué participantes se ven en la foto procesando los números de los participantes. Luego, si sobre el final de la carrera se observa que, por ejemplo, el participante número 107 no ha aparecido en ninguna foto, se buscará intensamente retratarlo en las cámaras más próximas a su ubicación. Luego de la competencia todas las fotos serán subidas al sitio de la maratón, de donde los usuarios podrán ver las fotos donde aparece, y comprar las que sean de su agrado con el medio de pago de su preferencia.

Se pide:

- a) Identifique los principales atributos de calidad relativos al sistema a construir. Seleccione dos de ellos y especifique ambos con escenarios.
- b) Proponga un diagrama de componentes y conectores para el sistema a construir que refleje una arquitectura del sistema que satisfaga los atributos de calidad identificados. Explique su y enumere al menos dos tácticas utilizadas para satisfacer los atributos mencionados en el punto a).

## 2. Jacques Cousteau

El Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) ha decidido el desarrollo de un nuevo dispositivo de medición para sus campañas de investigación, donde se miden y analizan diversos factores que afectan la calidad del agua, como salinidad, nivel de Ph, presencia de amonio, nitratos, y otros elementos bacteriológicos y químicos.

El objetivo es sumergir al dispositivo bajo el mar hasta que el mismo culmine las tareas de medición esperadas. Para realizar las mediciones, el dispositivo deberá comunicarse con diversos controladores de sensores que estarán integrados al equipo. Los controladores pueden recibir pedidos para iniciar el sensado, así como para enviar el último valor sensado. Como el procedimiento de sumergir el dispositivo en el mar es costoso, se desea que pueda realizar la mayor cantidad de mediciones posibles cada vez.

Cada pedido de medición debe indicar qué factor se desea analizar y a partir de qué profundidad debe hacerse. Por ejemplo, una configuración posible con dos mediciones por realizar podría ser la siguiente:

- |    |                   |            |
|----|-------------------|------------|
| 1- | Salinidad         | 200 metros |
| 2- | Nivel de Nitratos | 300 metros |

Bajo esta configuración, el dispositivo recolectará la información sobre salinidad cuando esté sumergido a más de 200 metros, y el nivel de nitratos a partir de los 300 metros. Los valores de cada medición serán almacenados en el dispositivo y es fundamental asegurarse que dicho proceso se realice correctamente. Es de esperar que en el futuro se agreguen nuevos tipos de sensores, para aumentar la potencialidad del dispositivo.

El dispositivo contará con un panel amigable donde se podrá ingresar cada pedido de medición, así como también modificar algún dato de la misma. Asimismo, se podrán recibir pedidos de manera remota, pero es importante que dicho acceso sea autorizado.

Es clave para el dispositivo conocer su profundidad y posición actual en todo momento y de manera precisa. Para tal fin será inicialmente equipado con medidores especializados provistos por la empresa Nemo Inc. Se espera poder conocer la posición y profundidad actual en menos de 1 segundo.

Se pide:

- Identifique los principales atributos de calidad relativos al sistema a construir. Seleccione dos de los atributos principales (drivers) según su criterio, y especifique ambos con escenarios.
- Proponga un diagrama de componentes y conectores para el sistema a construir que refleje una arquitectura del sistema que satisfaga los atributos de calidad identificados. Explique su funcionamiento.
- Enumere al menos dos tácticas utilizadas para satisfacer los atributos mencionados en el punto b).

## 3. Timba

La Agencia Nacional de Casinos y Loterías Argentinas (ANCLA) nos ha encargado el desarrollo de un novedoso sistema para administrar los juegos de azar más importantes del territorio nacional. El objetivo es que todos los usuarios del país puedan jugar a través de Internet, así como abonar y cobrar sus jugadas. En principio, el sistema debería manejar los dos juegos principales del país: La Gran Quiniela y el Grandísimo Bingo y se espera en los próximos meses incorporar otros juegos al sistema.

Cada juego tiene un horario y día establecido de sorteo, y sólo se pueden recibir jugadas hasta una hora antes de comenzar el mismo. Se debe controlar enfáticamente que ninguna jugada realizada fuera de

tiempo sea aceptada. Por ejemplo, la Gran Quiniela tiene 4 sorteos diarios: la Primera, a las 11 hs., la Matutina, a las 13 hs., la Vespertina, a las 17 hs., y la Nocturna, a las 21 hs. Es esperable que estos horarios cambien, o incluso se introduzcan nuevos sorteos (por ejemplo, está en estudio agregar un nuevo sorteo: el sorteo "Trasnoche", que se realizaría a las 00:30 hs. todos los días menos los domingos). Teniendo esto en cuenta, se espera poder introducir los cambios necesarios de manera sencilla y rápida, demorando como máximo 3 días.

Es fundamental garantizar el continuo funcionamiento del sistema. Es por eso que en caso de fallas debe mantenerse operativa la capacidad de recibir apuestas. En especial, se debe prestar atención a los juegos extraordinarios, de muy alta participación: pozos vacantes de más de \$10.000.000 o los Gordos de Navidad y Año Nuevo. Cerca de la fecha de cierre de estos sorteos es cuando más jugadores realizan su jugada, por lo que se espera que el sistema pueda funcionar sin demoras aún en estos "momentos pico", y así poder recibir la mayor cantidad de jugadas posibles.

Una vez creada su cuenta en el sistema, los usuarios pueden comprar créditos a través de tarjetas de créditos, u otros medios como Pago Fácil, Rapi-pago, etc. Estos créditos serán usados para abonar todas sus jugadas. En vez enviada la jugada, el sistema le informará al usuario que su jugada ha sido aceptada (el usuario tiene suficientes créditos, el horario es válido para la jugada a realizar, etc.) o no. Es importante que este proceso demore como mucho 10 segundos, aún en horas pico.

Una vez finalizado todo sorteo, los resultados son ingresados al sistema a través de un usuario autorizado por las autoridades de ANCLA. Es importante que este proceso sea seguro, pero también ágil, para poder procesar los resultados lo más rápido posible. Para el cobro de premios, una vez finalizado cada sorteo, el sistema actualizará el saldo de crédito de los jugadores que hayan resultado ganadores. Se debe garantizar que este procedimiento demore como máximo 30 minutos.

En cualquier momento los usuarios pueden imprimir un ticket certificado con sus créditos y canjearlo, hasta un monto máximo, por dinero en efectivo. Todas las casas de juego habilitadas en el territorio nacional aceptan actualmente un tope de \$250, sin importar el sorteo; excedido ese monto deberá concurrirse vestido de etiqueta y con el ticket correspondiente, a la sucursal más cercana del Banco Nación. Se espera que no sea posible efectuar ningún tipo de fraude en cualquier paso de la utilización del sistema.

Se pide:

- a) Identifique los principales atributos de calidad relativos al sistema a construir y especifique dos de ellos a través de escenarios.
- b) Proponga un diagrama de componentes y conectores para el sistema a construir que refleje una arquitectura del sistema que satisfaga los atributos de calidad identificados. Explique su funcionamiento, y describa estilos arquitectónicos y tácticas empleadas para la resolución.

#### 4. Tránsito Lento

La ONG "Calles del Futuro" ha decidido desarrollar un sistema comunitario para el monitoreo del tránsito en las calles. La idea es que la gente instale una cámara (por ej. una webcam) apuntando a una calle (por ej. Pepito que vive en el 5to piso de un edificio sobre Av. Rivadavia, puede instalar una webcam en el balcón para monitorear esta avenida). Luego todas las imágenes capturadas son analizadas y con esto se puede armar un panorama de la congestión de las calles de la ciudad.

La ONG necesita que el sistema esté siempre online ya que sólo así logrará obtener fondos para más equipos y lograr así más poder de cómputo para el análisis de las imágenes. Otro tema a tener en cuenta es la transmisión de los datos entre las computadoras de los usuarios y el servidor en la ONG, sean estos imágenes sin procesar o el resultado de un análisis. La ONG no quiere que se puedan inyectar datos en el

sistema. Por otro lado, quiere poder detectar datos que llegan mal a partir de errores en el canal de comunicación.

La ONG ya tiene desarrollado un “Componente de Análisis de Tránsito a partir de Imágenes” (CATI) implementado en otro sistema y que podrá ser reutilizado en este nuevo proyecto. A partir de una imagen, CATI devuelve indicadores de tránsito con la siguiente escala: ALTO, MEDIO o BAJO. Los resultados obtenidos serán utilizados para mostrar la congestión en la ciudad.

Para mostrar los resultados, la ONG quiere implementar en su sitio web un mapa (por ej. Google Maps) donde puedan mostrar las calles con colores según su estado: rojo para calles con nivel de tránsito alto, amarillo con nivel medio y verde con nivel bajo. La ONG quiere que toda esta funcionalidad sea intuitiva para todos los usuarios que visiten el sitio.

Finalmente, para no defraudar a los ciudadanos con información desactualizada del tránsito, deberemos asegurar la frescura de todos los datos empleados en los cálculos.

Se pide:

- a. Identifique los principales atributos de calidad relativos al sistema a construir.
- b. Seleccione dos de los atributos principales (drivers) según su criterio, y especifique ambos con escenarios.
- c. Proponga un diagrama de componentes y conectores para el sistema a construir que refleje una arquitectura del sistema que satisfaga los atributos de calidad identificados.
- d. Explique el funcionamiento de la arquitectura propuesta en el punto c)
- e. Explique cómo se satisfacen los atributos de calidad del punto b) en la arquitectura propuesta.
- f. Justifique al menos dos tácticas utilizadas en la arquitectura propuesta.