

Examen de Título – Línea Ciencia de Computación

Tiempo: 4 horas

Enunciado

Dado el creciente interés por los deportes electrónicos (e-sports) se quiere fomentar el desarrollo de torneos en la Escuela de Informática y Telecomunicaciones UDP. Para facilitar su organización, se necesita desarrollar un sistema de información que apoye los elementos administrativos.

A efectos de organización de los torneos se definen los siguientes papeles:

- Representantes del torneo
 - Organizadores del torneo (OT)
 - Árbitros
- Personal de apoyo
 - Propietarios de la sede (PS)
 - Comentaristas
- Jugadores
- Jugadores de reserva
- Capitanes de equipo
- Espectadores

Los organizadores y los árbitros son los representantes del torneo, mientras que a los propietarios de la sede y a los comentaristas se los considera personal de apoyo. Un mismo individuo puede ejercer los cuatro papeles.

Los jugadores son los miembros de los equipos que participan en el torneo, sea en el plantel titular o en calidad de reserva. Cada equipo cuenta con un jugador designado como capitán. Los jugadores de reserva son jugadores adicionales de un equipo que pueden reemplazar a un titular del plantel titular. Cada equipo debe estar compuesto de 5 jugadores (titulares) y hasta 2 jugadores de reserva. Está prohibido participar en un mismo torneo como representante y como jugador.

A quienes no son jugadores ni representantes de los torneos se los considera espectadores. Los representantes de los medios de comunicación entran también dentro de esta categoría.

Árbitro. En el caso de los torneos presenciales, los árbitros deben estar presentes en el lugar para resolver disputas, interpretar las normas y tomar cualquier decisión oficial. Las responsabilidades de los árbitros son, entre otras: dar respuesta a cualquier infracción de las normas del juego o el torneo que detecten o de la que sean informados, asignar los castigos por el incumplimiento de las normas y notificar sus decisiones a los demás representantes del torneo, controlar los planteles activos de los equipos, garantizar el cumplimiento de los protocolos dentro de la partida, tutelar los protocolos de fin de la partida y encargarse de que se registren correctamente los resultados de las partidas. Si el torneo no cuenta con un árbitro designado específicamente, el organizador ocupará el puesto. Los torneos grandes podrían necesitar contar con varios árbitros para gestionar de manera eficiente la competición. Si se cuenta con un número importante de árbitros, uno de ellos debe ser designado jefe de árbitros. Siempre que los árbitros no puedan llegar a un acuerdo, el jefe de árbitros debe resolver la disputa.

Jugador. Los jugadores deben observar en todo momento un comportamiento deportivo, así que es importante que todos conozcan bien el Código de Ética. También deben cumplir las siguientes normas: no incurrir en conductas antideportivas; llegar a tiempo y en condiciones, tanto al comienzo del torneo como al de las partidas o enfrentamientos; notificar al árbitro o el organizador del torneo de cualquier infracción (del tipo que sea) que detecten; poner inmediatamente en conocimiento de un árbitro o del organizador del torneo cualquier irregularidad relacionada con el registro de los resultados.

Capitán del equipo. Todos los equipos deben elegir a un capitán. Los capitanes ejercen como punto de contacto entre el equipo y los demás representantes del torneo. Además de sus responsabilidades normales como jugadores, los capitanes deben: comunicarse con los representantes del torneo en nombre de su equipo; comunicarse con los demás equipos en nombre de su equipo; ejercer como máxima autoridad con relación a las decisiones de su equipo durante el torneo; comunicar toda la información requerida a su equipo; representar con fidelidad las opiniones colectivas de su equipo.

Jugador de reserva. Los jugadores de reserva son miembros de un equipo que están disponibles para reemplazar a algún jugador titular durante una partida. Cualquier cambio en la composición del equipo para una partida debe ser comunicado a un árbitro antes de que inicie dicha partida. Existen torneos en que no se permite la participación de jugadores de reserva.

Comentarista. Los comentaristas son el personal del torneo encargado de comentar las partidas para los espectadores. Los comentaristas deben colaborar en todo momento con los representantes del torneo para asegurar que su labor no ponga en peligro la imparcialidad de las partidas que se están disputando.

Espectador. Cualquiera que esté presente en un torneo, sea en línea o físicamente en la sede, se considera un espectador. Los espectadores también tienen la obligación de demostrar un comportamiento deportivo, sin interferir ni distraer a los jugadores o a los representantes de los torneos durante las partidas. Si un espectador cree que presencié un incumplimiento de las normas, debe informar sobre ello al árbitro lo antes posible, para que los responsables de atajar las infracciones puedan hacerse cargo sin interferir en el torneo más de lo indispensable.



Ilustración 1 Árbol con orden correlativo

Los torneos se realizan en el formato de eliminación directa: el perdedor de un partido queda inmediatamente eliminado de la competición, mientras que el ganador avanza a la siguiente ronda. Todo enfrentamiento termina con la victoria de un equipo y la derrota del otro, no existen empates. La cantidad de equipos que participan de un torneo debe ser una potencia de 2 superior o igual a 8 (8, 16, 32, 64, ...). Se van jugando rondas y en cada una de ellas se elimina la mitad de los equipos hasta llegar a uno único que se corona como campeón. Para programar el torneo, se asigna números correlativos a los equipos y luego se sigue en un diagrama de árbol – un ejemplo de programación para un torneo con 8 equipos está presentado en la ilustración 1. El tiempo de un enfrentamiento es variable, normalmente entre 20 y 40

minutos, pero todos los enfrentamientos de una misma ronda tienen que partir a la misma hora. Entre el final del último partido de la ronda anterior y el inicio de los partidos de la ronda siguiente se programa exactamente 30 minutos de descanso.

Sobre este caso, se le solicita que responda a lo siguiente:

- 1) Diseñe un modelo de datos en que se pueda registrar la información de los participantes de los torneos realizados durante varios años. Para ello, desarrolle un modelo entidad-relación y transfórmelo a un modelo relacional. Específicamente, se pide que incluya:
 - a. Los datos personales de las personas involucradas.
 - b. Los roles que esas personas desempeñan.
 - c. Los equipos conformados.
 - d. Las partidas efectuadas junto con sus resultados.
 - e. Las sanciones asignadas.

Debe además mencionar cualquier supuesto adicional que considere para la elaboración del modelo. Puede considerar que está trabajando en el contexto de una plataforma para organizar torneos de e-sports en la EIT. **(10 puntos)**

- 2) Al modelo de la pregunta 1, ¿cómo lo modificaría de modo que ahora agregase un registro de los personajes ocupados por cada uno de los jugadores en cada partida (en una partida cada jugador ocupa un personaje único)? Únicamente explique el cambio y responda con las sentencias SQL que corresponden a ese cambio. **(5 puntos)**
- 3) Exprese las siguientes consultas en SQL: **(2 puntos c/u)**
 - a. Nombre de la persona que más sanciones (de cualquier tipo) ha recibido.
 - b. Fechas de juegos que no hayan tenido ningún espectador.
 - c. Nombre y nacionalidad de los equipos que tienen jugadores de reserva.
 - d. Número de ranking y fecha en la cual cada equipo quedó en su puesto designado en el torneo.
 - e. Duración menor, superior y promedio de las partidas jugadas.
- 4) En el contexto de la dinámica del torneo:
 - a. Identifique aquellos elementos de sincronización que debe utilizar para poder llevar a cabo un torneo respetando las restricciones de tiempo impuestas en el enunciado. **(3 puntos)**
 - b. Describa un algoritmo que lleve a cabo la sincronización utilizando los elementos indicados en la parte a. de esta pregunta. **(7 puntos)**
- 5) Diseñe, implemente y analice un algoritmo eficiente para el problema presentado a continuación.
 - a. Entregue una implementación en el lenguaje de su preferencia entre C, C++, Java , JavaScript y Python. **(15 puntos)**
 - b. Justifique que el algoritmo es correcto. **(5 puntos)**
 - c. Analice la complejidad en tiempo y espacio del algoritmo. Justifique su eficiencia. **(5 puntos)**

Es importante clasificar a todos los competidores en un torneo, no solo al campeón. Aquí consideraremos la siguiente forma de hacerlo. Si el competidor A ganó más juegos que el competidor B en el torneo, entonces el A debería clasificarse por encima del B. Si el competidor A y el competidor B ganaron el mismo número de juegos en el torneo, se compara recursivamente los rangos del competidor C que eliminó al A y el competidor D que eliminó al B. Entonces, el A debe clasificarse por encima del B si y solo si el C está clasificado arriba del D. La intuición detrás de la segunda regla es que perder contra un buen competidor es mejor que perder ante un competidor malo.

Debe implementar una función **rankTeams** según este esquema para clasificar a los competidores en un solo torneo de eliminación. Se le dará los **String[] names** y **String[] lostTo**. El primer argumento da los nombres de los competidores en un torneo, y el segundo describe si y cómo se eliminó a cada competidor. Específicamente, el *i*-ésimo elemento de **lostTo** será el nombre del competidor que venció al *i*-ésimo competidor en **names**, o será "" si

ese competidor nunca perdió (salió campeón). Debería devolver un `String[]` con los nombres de los competidores, ordenados del rango más alto al rango más bajo como se describe más arriba. En resumen, debe implementar una función con la siguiente signatura: `String[] rankTeams(String[] names, String[] lostTo)`. A continuación se presentan dos ejemplos de entradas y salidas según esta especificación.

- Entrada: {"EQUIPO 1", "EQUIPO 2", "EQUIPO 3", "EQUIPO 4"}, {"EQUIPO 2", "EQUIPO 4", "EQUIPO 4", ""}
Devuelve: {"EQUIPO 4", "EQUIPO 2", "EQUIPO 3", "EQUIPO 1"}
- Entrada: {"TEAM 1", "TEAM 2", "TEAM 3", "TEAM 4", "TEAM 5", "TEAM 6", "TEAM 7", "TEAM 8"},
{"", "TEAM 1", "TEAM 1", "TEAM 3", "TEAM 6", "TEAM 7", "TEAM 1", "TEAM 7"}
Devuelve: {"TEAM 1", "TEAM 7", "TEAM 3", "TEAM 6", "TEAM 2", "TEAM 8", "TEAM 4", "TEAM 5"}