

Auxiliar 1

Miercoles 15 de Marzo de 2011

Problema 1

En las eliminatorias sudamericanas para el Mundial de Fútbol Sudáfrica 2010 compiten 10 equipos, todos ellos juegan dos partidos con cada equipo participante, ida y vuelta. Esto es, en total se juegan 18 fechas de 5 partidos cada una. Luego de terminadas las 18 fechas clasifican los 4 equipos con mayor acumulación de puntos. Como es sabido, se asignan 3 puntos por partido ganado y 1 por partido empatado, y en caso de empate en el 4o lugar, se juega un repechaje con el campeón de Oceanía. Hoy día se han jugado las 4 primeras fechas y los fanáticos ya comienzan a sacar todo tipo de cuentas, existen los pesimistas, quienes desean saber cuál es la máxima cantidad de puntos con que su país puede no clasificar, y los optimistas, a quienes les basta saber cuál es la mínima cantidad de puntos con las que su país puede clasificar.

Se pide que formule 2 modelos: pesimista y optimista para La Roja, para determinar los puntajes requeridos. Considere que en caso de empate en cuarto lugar y repechaje, en el modelo pesimista el equipo no clasifica y en el optimista sí lo hace.

Hint: Utilice al menos una familia de variables enteras que definan la cantidad de partidos que el equipo i le gana al j , y una variable entera para cada equipo rival de La Roja que valga 1 si el conjunto tiene igual o más puntos que Chile y 0 en caso contrario.

Problema 2

La Universidad de la Cordillera está organizando un nuevo Magíster en Investigación de operaciones para el año 2007 y para ello ha definido una serie de criterios para seleccionar a los 40 alumnos del total de 200 postulantes. Los 200 postulantes han pasado por un examen de admisión del que han salido con un puntaje P_i para cada postulante i del conjunto I . Dado que la Universidad quiere cambiar su perfil, ha decidido fomentar la participación de mujeres y de personas nacidas fuera de la Región Metropolitana, y ha establecido entonces que al menos un 25% de los seleccionados deben ser mujeres y un 40% deben ser de Regiones. Para esto, se han definido los subconjuntos M que incluye a los postulantes que son mujeres, y R que contiene a los postulantes de Regiones. Como se quiere priorizar a los postulantes con mejor puntaje, se ha decidido que el 5% con mejor puntaje en el examen de admisión tiene que ser obligatoriamente elegido y, además, dados cualesquiera 2 postulantes con la misma situación de género (hombre/mujer) y lugar de nacimiento (RM/Regiones), no puede ocurrir que uno de ellos sea elegido si tiene puntaje menor que el otro (esta condición rige para postulantes que comparten ambas condiciones). Para esto se han definido los subconjuntos C_p , p en 1,2,3,4 con los postulantes que comparten alguna combinación de ambos atributos.

Por otra parte, se pretende que el último de los elegidos (según el ranking de puntajes), tenga el mejor ranking (o, equivalentemente, el mayor puntaje posible)

1. Diseñe un modelo de programación lineal entera que permita a la Universidad de la Cordillera elegir a sus 40 alumnos para el nuevo Magíster, respetando todas las condiciones solicitadas.
2. Modifique la función objetivo de modo que se maximice la suma total de los puntajes de los postulantes elegidos. ¿Dará siempre la misma solución óptima con ambas funciones objetivos? Justifique (demuestre o dé un pequeño ejemplo).

Problema 3

El recién electo presidente de Estados Unidos, Barack Obama, ha decidido reestructurar la localización de los colegios en el estado de Massachusetts.

Sea N el conjunto de ciudades que hay que considerar; el subconjunto C de N contiene las ciudades donde puede haber un colegio (en una ciudad puede haber máximo un colegio). C_1 es el subconjunto de C donde ya existe un colegio. En la ciudad i hay E_i estudiantes que tienen que ir a un colegio. Ningún estudiante puede viajar más de L kms. D_{ij} es la distancia en kms entre las ciudades i y j ; $i, j \in N$ (se puede asumir $D_{ii} = 0$). Los colegios existentes (colegio tipo 1) tienen una capacidad para E estudiantes. Hay un nuevo tipo de colegio (colegio tipo 2) que tiene capacidad para EM estudiantes ($E \leq EM$). El costo para construir un colegio del tipo t es de C_t UM (unidades monetarias), $t = 1, 2$. Se pueden construir colegios tipo 1 ó 2. El costo para cerrar un colegio existente es de CE UM. Para la reestructuración de los colegios hay un presupuesto de P PTO UM.

Plantee un PPL que determine dónde cerrar y dónde construir colegios y que además asigne a los estudiantes a un colegio. Suponga como función objetivo la minimización del costo total de la reestructuración. ¿Cómo cambia el modelo si en vez de minimizar el costo total se quiere minimizar la distancia total que tienen que viajar todos los alumnos?

Problema 4

El Gerente de Campeonatos Nacionales de la ANFP le ha solicitado programar el Fixture del primer torneo de verano a desarrollarse en el país. Para ello le explica los siguientes requerimientos: (Consultar video enunciado en <http://www.youtube.com/watch?v=uEPNHIPeCCU>)

- Son 8 equipos: 2 del norte (Iquique y Cobrelola), 4 del centro (Everton, Universidad de Chile, Colo Colo y OHiggins) y 2 del sur (Huachipato y la Universidad de Concepción)
- El sistema es un torneo todos contra todos de una rueda, por lo que son 7 fechas.
- Ningún equipo puede tener 3 partidos o más seguidos de local o de visita (como máximo 2 partidos seguidos de local o visita)
- Los equipos del norte no pueden jugar en fechas consecutivas en el sur. Los equipos del sur no pueden jugar en fechas consecutivas en el norte
- Universidad de Chile cruzado con Colo Colo (cuando uno de los 2 es local el otro es visita)
- Si un equipo es local con la U (Colo Colo) es visita con Colo Colo (la U)
- Everton debe ser visita en la fecha 3
- La televisión considera que los partidos más atractivos del torneo son: Iquique V/S Cobrelola, Everton V/S OHiggins, Universidad de Chile V/S Colo Colo y Huachipato V/S Universidad de Concepción, es por ello que todos estos partidos deben jugarse entre la fecha 4 y 6. Lo ideal es que todos se jueguen en la fecha 5