



AUXILIAR 4
VIERNES 15 DE ABRIL

Modelamiento con Variables Mixtas

Problema 1

Un problema fundamental en el diseño urbano es la localización de servicios básicos como colegios, hospitales y áreas recreacionales. En este problema formularemos un modelo simplificado para decidir la localización de estaciones de bomberos en una ciudad.

La ciudad se puede dividir en I distritos, en que cada uno contiene p_i habitantes. Análisis preliminares (estudios de terrenos, factores políticos, etc.) han establecido que las estaciones de bomberos sólo pueden ser ubicadas en J sitios predeterminados dentro de la ciudad. Sea $d_{ij} \geq 0$ la distancia desde el centro del distrito i hasta el sitio j . Se deben seleccionar los sitios en los cuales construir una estación (en un sitio cabe a lo más una) y además se debe asignar una estación a cada distrito. Es decir, cada distrito de la ciudad debe tener una (y sólo una) estación de bomberos asociada. Una estación puede tener más de un distrito asociado. Construir una estación en el sitio j tiene un costo fijo asociado igual a c_j . Además, existe un costo variable que es linealmente proporcional (constante de proporcionalidad es f) a la cantidad total de gente que debe servir la estación. O sea, si se construye una estación en el sitio j , entonces el costo asociado es $c_j + fs_j$, en que s_j es la población total que debe servir la estación ubicada en j (es la suma de las poblaciones de todos los distritos asociados a esa estación). El presupuesto total destinado para construir las estaciones de bomberos es igual a B y no debe ser sobrepasado.

Formule un modelo de programación lineal binaria que minimice la distancia máxima entre un distrito y su respectiva estación.

Modelamiento con Variables Binarias

Problema 2

Una empresa de mudanzas dispone de M camiones, donde la capacidad del camión i es V_i . Para un día determinado esta empresa ha contratado mudanzas con N clientes distintos. La carga a transportar del cliente j es R_j .

Cada mudanza debe realizarse mediante un único flete y en cada flete no puede llevarse más de una mudanza. Un mismo camión puede hacer varios fletes en el día, siendo L_i el número máximo de fletes diarios que puede hacer el camión i . Si el camión i hace la mudanza del cliente j se tiene un beneficio B_{ij} .

Además, debe tomarse en cuenta que los clientes s y t deben ser atendidos por camiones diferentes y los clientes v y w deben ser atendidos por un mismo camión en viajes diferentes.

Por último, debe considerarse que si el camión M no fuera asignado a mudanza alguna en este día entonces puede contratarse para él un flete interurbano si así conviniera, cuyo destino puede ser La Calera, Valparaíso o Rancagua. El Beneficio del camión M al efectuar este único flete del día está dado por la expresión $B + bx$, donde B y b son constantes y x representa la distancia a recorrer en el viaje. La distancia a La Calera, Valparaíso y Rancagua es D_1 , D_2 y D_3 respectivamente.

Con estos antecedentes construya un modelo matemático de programación lineal que asegure atender a todos los clientes y que maximice el beneficio diario de esta empresa.