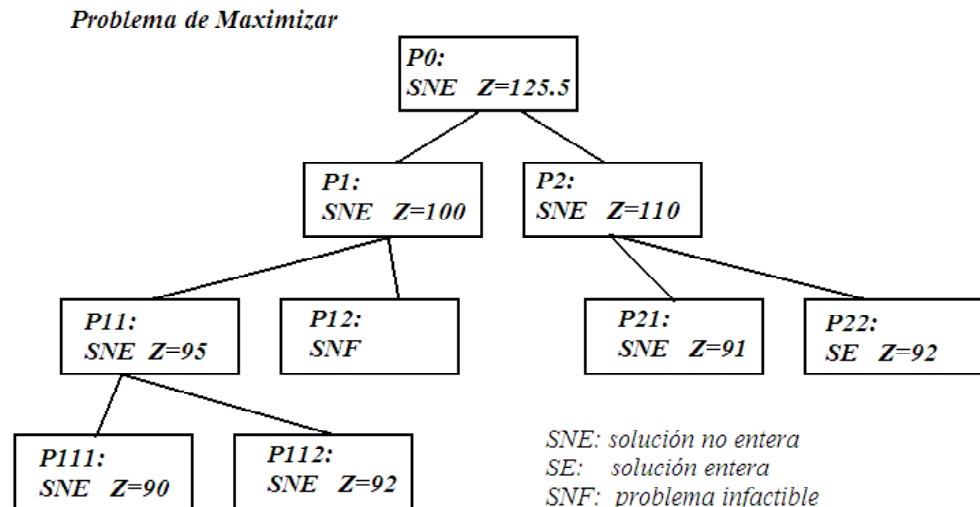




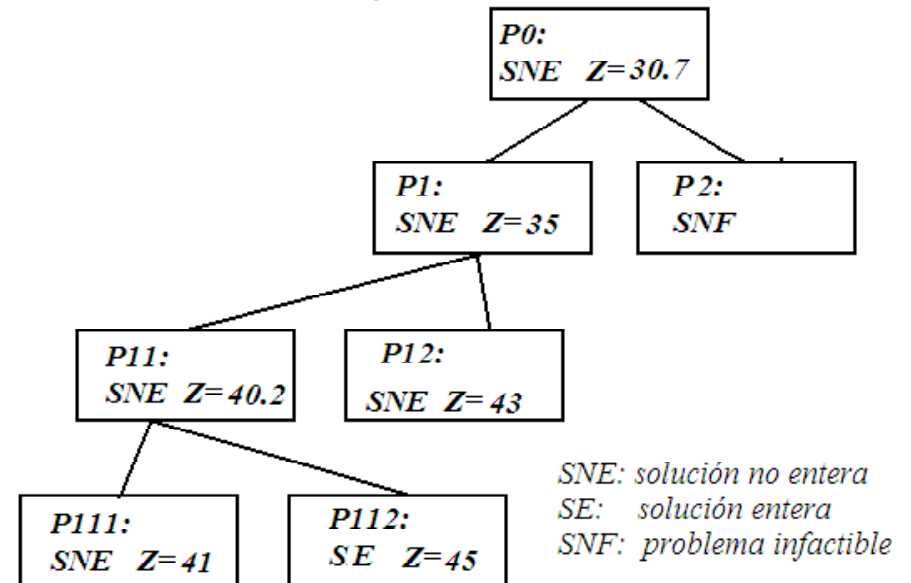
Ingeniero en Organización Industrial
Asignatura: Investigación Operativa (Curso 07/08)
Profesora: María del Carmen Ruiz Abellón
Hoja 6: Programación Entera

1. Durante la resolución de un problema de programación lineal entero puro de máximo mediante el algoritmo de ramificación y acotación, hubo un corte de luz que interrumpió el proceso cuando el árbol era el mostrado en la figura. ¿Qué ramas pueden eliminarse del estudio de ahora en adelante? ¿Se ha alcanzado la solución óptima? En caso negativo, decir cuál es la mejor solución hasta el momento. En caso afirmativo, decidir si pueden existir soluciones óptimas múltiples.



2. En la resolución de un problema de programación lineal entero puro de *mínimo* mediante el algoritmo de ramificación y acotación, se sabe que, en un determinado paso del proceso, el árbol es el mostrado en la figura. Explicar razonadamente cuál ha sido el camino seguido en la ramificación y qué ramas pueden eliminarse de ahora en adelante. ¿Se ha alcanzado la solución óptima?. En caso afirmativo, decidir si pueden existir soluciones óptimas múltiples. En caso negativo, indicar cuál es la mejor solución hasta el momento y como continuaría la ramificación. ¿En qué rama(s) puede encontrarse la solución óptima?

Problema de Minimizar



3. El consejo directivo de una empresa está estudiando la posibilidad de realizar algunas inversiones. En la actualidad, puede elegir entre cinco proyectos que difieren entre sí en la utilidad estimada a largo plazo y en el capital que necesitan, según se muestra en la siguiente tabla:

Proyecto	1	2	3	4	5
Utilidad estimada (u.m.)	40	24	5	9	7
Inversión requerida (u.m.)	80	60	20	30	20

Teniendo en cuenta que el capital total disponible para afrontar estas inversiones es de 110 u.m., determinar las inversiones que deben realizarse para maximizar la utilidad. (Formular como un problema de programación lineal y resolverlo mediante un algoritmo adecuado).

4. Resolver el siguiente problema de programación entera binaria.

$$\left\{ \begin{array}{l} \max z = 9x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 4x_4 \\ s.a. \\ 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 \leq 10 \\ x_3 + x_4 \leq 1 \\ -x_1 + x_3 \leq 0 \\ -x_2 + x_4 \leq 0 \\ x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 4 \end{array} \right.$$

5. Una multinacional del automóvil está planificando su producción para el próximo semestre. En su factoría, se pueden fabricar 5 modelos distintos

de automóvil. Una vez que se decide elaborar uno de ellos, se fabrica una serie de 10000 coches de dicho modelo. Los beneficios aportados y los tiempos de producción necesarios por la fabricación de la serie de cada modelo son los siguientes:

Serie del modelo	1	2	3	4	5
Beneficio (millones de \$)	40	24	5	9	7
Tiempo de producción (miles de horas)	8	6	2	3	2

Si la multinacional dispone de once mil horas de producción y sólo se puede elaborar una única serie por modelo, ¿qué modelo(s) debe fabricar la multinacional para obtener mayor beneficio? Resolver el problema mediante un algoritmo apropiado.

6. Resolver el siguiente problema de programación entera binaria o programación 0-1.

$$\left\{ \begin{array}{l} \max z = 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 \\ s.a. \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 \leq 4 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 \leq -1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 3 \\ x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 4 \end{array} \right.$$