

Práctica 3

Formulación y resolución de problemas de optimización con GAMS

Objetivos: El objetivo de esta práctica es que el alumno aprenda a formular y resolver problemas de optimización mixta entera utilizando el software GAMS, así como a interpretar las soluciones obtenidas.

Ejercicio 1

Problema de Turbogeneradores

Una empresa dispone de tres turbogeneradores con las características indicadas en la tabla adjunta.

Turbogenerador	Potencia mínima de funcionamiento MW	Potencia máxima de funcionamiento MW	Costo/hora funcionando a mínima potencia, €	Costo hora por MW producido sobre el mínimo €
1	85	200	1000	2
2	125	175	2600	1.3
3	150	400	3000	3

La empresa debe producir distintas cantidades de electricidad para su consumo de acuerdo al siguiente horario:

Hora	Potencia
12 noche a 6 mañana	150 MW
6 mañana a 9 de la mañana	500 MW
9 mañana a 3 de la tarde	450 MW
3 tarde a 8 de la noche	600 MW
8 noche a 12 noche	270 MW

Cada generador puede estar parado o funcionando. Si está funcionando, debe trabajar entre un mínimo y un máximo de potencia. El costo por hora trabajando a mínima potencia viene dado en la tabla adjunta y dicho costo se incrementa linealmente por MW extra producido si se trabaja a otra potencia. Además de producir la potencia requerida en el horario anterior, debe haber en funcionamiento un número suficiente de turbogeneradores que puedan hacer frente a un 15% de aumento de la demanda eléctrica debida a alguna contingencia sin necesidad de poner en marcha un nuevo turbogenerador.

¿Qué turbogeneradores y a que potencia deben estar funcionando cada periodo del día para cumplir con las especificaciones del problema minimizando el costo de operación?

- 1 Formular la solución como un problema de optimización
- 2 Decir que tipo de problema resulta
- 3 Resolverlo con GAMS e interpretar la solución.

Ejercicio 2

Asignación de productos a equipos

Se dispone de tres equipos similares que pueden trabajar en paralelo para procesar 7 productos diferentes identificados con las letras A, B, C, D, E, F y G. Los tiempos en los que cada uno de los productos está disponible para ser tratado en alguno de los equipos y el tiempo en que la tarea de procesamiento debe estar finalizada aparecen en la tabla adjunta. Igualmente se dispone de los costos que tiene el tratar cada producto en cada uno de los equipos y el tiempo que se requiere para realizar el procesamiento en cada uno de ellos.

El alumno deberá calcular cual es la mejor asignación y orden de tratamiento de los productos en los equipos de modo que se satisfagan las restricciones temporales y se minimice el costo total de tratamiento, formulando para ello el correspondiente problema de optimización, resolviéndolo e interpretando los resultados que deberán ponerse en forma de diagrama de Gantt.

Producto	Tiempo mínimo de comienzo	Tiempo máximo de finalización	Costo en equipo 1	Costo en equipo 2	Costo en equipo 3	Dur. en equipo 1	Dur. en equipo 2	Dur. en equipo 3
A	1	8	3	2	4	2	3	2
B	1	10	5	6	5	3	3	2
C	4	7	4	3	5	1	1	1
D	2	9	5	2	7	2	3	2
E	3	7	3	2	6	3	2	3
F	1	7	3	3	5	3	4	4
G	3	8	4	4	6	1	1	1

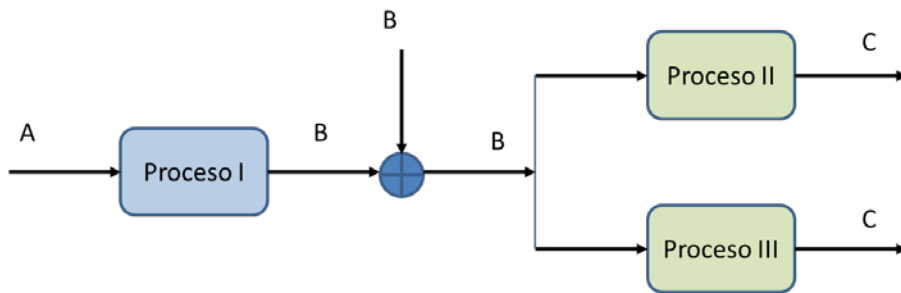
Ejercicio 3

Diseño de una instalación química

Una compañía se plantea producir un compuesto C que se puede obtener con el proceso II o el proceso III los cuales utilizan como materia prima el compuesto B. Ambos son excluyentes en el sentido de que si se decide utilizar uno no se utilizará el otro. El compuesto B se puede adquirir en el mercado o puede obtenerse a partir del proceso I que utiliza el compuesto A como materia prima. Un esquema global está dado en la figura.

Dadas las especificaciones que figuran a continuación, decidir:

- ¿Es rentable producir el compuesto C? En caso de ser afirmativo ¿Cuál es la cantidad que se debe producir para maximizar los beneficios?
- ¿Qué procesos construir (II y III son exclusivos)?
- ¿Cómo debe obtenerse el producto B, del mercado, a partir de A o con una combinación de ambos?



Costos de inversión y de operación:

	Fijo (\$/h)	Variable (\$/ ton materia prima)
Proceso I	1000	250
Proceso II	1500	400
Proceso III	2000	550

Precios:

A: 500 \$/ton

B: 950 \$/ton

C: 1800 \$/ton

Conversiones:

Proceso I: 90 % de A a B

Proceso II: 82 % de B a C

Proceso III: 95 % de B a C

Restricciones de mercado:

Oferta máxima de A: 16 ton/h

Demanda máxima de C: 10 ton/h