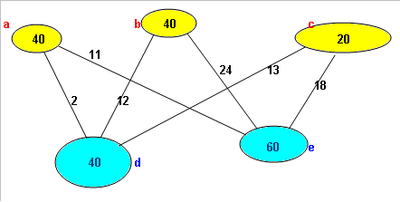
Aplicaciones

La programación lineal constituye un importante campo de la optimización por varias razones, muchos problemas prácticos de la investigación de operaciones pueden plantearse como problemas de programación lineal. Algunos casos especiales de programación lineal, tales como los problemas de flujo de redes y problemas de flujo de mercancías se consideraron en el desarrollo de las matemáticas lo suficientemente importantes como para generar por si mismos mucha investigación sobre algoritmos especializados en su solución. Una serie de algoritmos diseñados para resolver otros tipos de problemas de optimización constituyen casos particulares de la más amplia técnica de la programación lineal. Históricamente, las ideas de programación lineal han inspirado muchos de los conceptos centrales de la teoría de optimización tales como la dualidad, la descomposición y la importancia de la convexidad y sus generalizaciones. Del mismo modo, la programación lineal es muy usada en la microeconomía y la administración de empresas, ya sea para aumentar al máximo los ingresos o reducir al mínimo los costos de un sistema de producción. Algunos ejemplos son la mezcla de alimentos, la gestión de inventarios, la cartera y la gestión de las finanzas, la asignación de recursos humanos y recursos de máquinas, la planificación de campañas de publicidad, etc.

Otros son:

* Optimización de la combinación de cifras comerciales en una red lineal de distribución de agua.
* Aprovechamiento óptimo de los recursos de una cuenca hidrográfica, para un año con afluencias caracterizadas por corresponder a una determinada frecuencia.
* Soporte para toma de decisión en [tiempo real](http://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo_real), para operación de un sistema de obras hidráulicas;
* Solución de problemas de transporte.

Ejemplo

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Progr_Lineal.PNG)

Este es un caso curioso, con solo 6 variables (un caso real de [problema de transporte](http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_transporte) puede tener fácilmente más de 1.000 variables) en el cual se aprecia la utilidad de este procedimiento de cálculo.

Existen tres minas de carbón cuya producción diaria es:

* La mina **"a"** produce 40 toneladas de carbón por día;
* La mina **"b"** produce 40 t/día; y,
* La mina **"c"** produce 20 t/día.

En la zona hay dos centrales termoeléctricas que consumen:

* La central **"d"** consume 40 t/día de carbón; y,
* La central **"e"** consume 60 t/día

Los costos de mercado, de transporte por tonelada son:

* De **"a"** a **"d"** = 2 monedas
* De **"a"** a **"e"** = 11 monedas
* De **"b"** a **"d"** = 12 monedas
* De **"b"** a **"e"** = 24 monedas
* De **"c"** a **"d"** = 13 monedas
* De **"c"** a **"e"** = 18 monedas

Si se preguntase a los pobladores de la zona cómo organizar el transporte, tal vez la mayoría opinaría que debe aprovecharse el precio ofrecido por el transportista que va de **"a"** a **"d"**, porque es más conveniente que los otros, debido a que es el de más bajo precio.

En este caso, el costo total del transporte es:

* Transporte de 40 t de **"a"** a **"d"** = 80 monedas
* Transporte de 20 t de **"c"** a **"e"** = 360 monedas
* Transporte de 40 t de **"b"** a **"e"** = 960 monedas
* Total **1.400 monedas**.

Sin embargo, formulando el problema para ser resuelto por la programación lineal se tienen las siguientes ecuaciones:

* Restricciones de la producción:

|  |  |
| --- | --- |
| X_{a \to d} + X_{a \to e} \le 40 | [ \mbox{T/dia} ] \,\! |
| X_{b \to d} + X_{b \to e} \le 40 | [ \mbox{T/dia} ] \,\! |
| X_{c \to d} + X_{c \to e} \le 20 | [ \mbox{T/dia} ] \,\! |

* Restricciones del consumo:

|  |  |
| --- | --- |
| X_{a \to d} + X_{b \to d} + X_{c \to d} \ge 40 | [ \mbox{T/dia} ] \,\! |
| X_{a \to e} + X_{b \to e} + X_{c \to e} \ge 60 | [ \mbox{T/dia} ] \,\! |

* La función objetivo será:

2X_{a \to d} + 11X_{a \to e} + 12X_{b \to d} + 24X_{b \to e} + 13X_{c \to d} + 18X_{c \to e} = Min! 

La solución de costo mínimo de transporte diario resulta ser:

* Xb-d = 40 resultando un costo de 12 x 40 = 480 monedas
* Xa-e = 40 resultando un costo de 11 x 40 = 440 monedas
* Xc-e = 20 resultando un costo de 18 x 20 = 360 monedas
* Total **1.280 monedas**.

**120** monedas menos que antes.