

Optimización de Tropas en un Ejército

Jorge Diamantopoulos

September 18, 2023

1 Introducción

En este documento, se presenta un problema de optimización lineal que se utiliza para determinar la composición óptima de un ejército en términos de espadachines, arqueros y jinetes. El objetivo es maximizar la potencia del ejército, sujeto a ciertas restricciones de recursos disponibles, como comida, madera y oro.

2 Formulación del Problema

El problema se formula de la siguiente manera:

Maximizar $70E + 95A + 230J$

Sujeto a

$$60E + 80A + 140J \leq 1200 \text{ (Comida)}$$

$$20E + 10A \leq 800 \text{ (Madera)}$$

$$40A + 100J \leq 600 \text{ (Oro)}$$

$$E, A, J \geq 0$$

Donde:

E : Cantidad de Espadachines

A : Cantidad de Arqueros

J : Cantidad de Jinetes

El objetivo es maximizar la potencia del ejército, que se calcula multiplicando la cantidad de cada tipo de unidad por su valor de potencia y sumándolos.

3 Funcionamiento del Código de Programación Lineal

3.1 Variables de Decisión

En el código, se definen tres variables de decisión:

E : Cantidad de Espadachines

A : Cantidad de Arqueros

J : Cantidad de Jinetes

Estas variables representan la cantidad de cada tipo de unidad en el ejército y son las incógnitas que el solver intentará encontrar para maximizar la función objetivo.

3.2 Función Objetivo

La función objetivo es la expresión que deseamos maximizar. En este caso, la función objetivo es:

$$70E + 95A + 230J$$

Esta función modela la potencia total del ejército, donde cada tipo de unidad contribuye a la potencia en función de su valor. El objetivo del problema es encontrar los valores de E , A y J que maximicen esta función.

3.3 Restricciones

El código también incluye restricciones que limitan la cantidad de recursos disponibles para reclutar unidades. Estas restricciones son lineales y se expresan como ecuaciones de desigualdad:

$$60E + 80A + 140J \leq 1200 \text{ (Comida)}$$

$$20E + 10A \leq 800 \text{ (Madera)}$$

$$40A + 100J \leq 600 \text{ (Oro)}$$

Estas restricciones garantizan que el ejército no consuma más recursos de los disponibles. Por ejemplo, la primera restricción limita la cantidad total de comida que se puede consumir en función de la cantidad de cada tipo de unidad.

3.4 Resolución del Problema

Una vez que se han definido las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones, el solver SCIP resuelve el problema de programación lineal. El objetivo es encontrar los valores de E , A y J que maximizan la función objetivo sin violar las restricciones.

3.5 Resultado Óptimo

La solución óptima obtenida por el solver es:

Cantidad de Espadachines: 6

Cantidad de Arqueros: 0

Cantidad de Jinetes: 6

Poder Total del Ejército: 2160

Esto significa que, para maximizar la potencia del ejército, se deben reclutar 6 espadachines y 6 jinetes, sin necesidad de arqueros, y el poder total del ejército será de 2160.

En resumen, el código utiliza programación lineal para tomar decisiones óptimas sobre la composición del ejército, teniendo en cuenta las restricciones de recursos disponibles y maximizando la potencia total del ejército.