

1 AV3 - Trabalho 1 de Programação Matemática

Trabalho

Desejamos resolver o problema:

$$\begin{array}{ll}
 \text{[Variáveis]} & x_1, x_2, \dots, x_n \in \mathbb{Z}_+ \\
 \text{[Função Objetivo]} & \max \quad c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \\
 \text{[Condições]} & a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1 \\
 & a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2 \\
 & \vdots \\
 & a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m
 \end{array}$$

que pode ser resumido como:

$$\begin{array}{ll}
 \text{[Variáveis]} & x \in \mathbb{Z}_+^n \\
 \text{[Função Objetivo]} & \max \quad c^t \cdot x \\
 \text{[Condições]} & Ax = b
 \end{array}$$

☒ **Observação 1:** Para esta implementação, utilizaremos **apenas** da linguagem Python.

Entrada

Entramos com o arquivo *LP.txt*, que consta de:

1. uma linha com dois números inteiros, n e m , o número de variáveis e o número de condições
2. uma linha com n números, c_1, c_2, \dots, c_n , o vetor dos coeficientes do problema de maximização
3. m linhas com $n + 1$ números, $a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kn}, b_k$, os coeficientes e os termos independentes das condições.

Parte 1

Os alunos devem implementar uma função `PLSolver(c, A, b)` em que c e b são arrays de tamanhos n e m , respectivamente, e A é uma matriz de m linhas com n elementos cada. Utilizando-se da ferramenta ORTools, o aluno deve buscar a solução do problema **real**:

[Variáveis]

$$x \in \mathbb{R}_+^n$$

[Função Objetivo]

$$\max \quad c^t \cdot x$$

[Condições]

$$Ax = b$$

a saída desta função deve constar de f_{max} e x_{max} , o valor ótimo da função e as variáveis x que otimizam a função. Será pontuado corretude e organização! Comentem todo código!

Parte 2

Para a segunda parte, os alunos devem implementar um Branch-and-Bound, buscando soluções inteiras, utilizando o método PLSolver para resolver cada subproblema. Ao final de cada subproblema, dê *print* nas seguintes informações:

Subproblema: P_n

Função Objetivo: f_{max}

Solução: x_{max}

Poda por Integrabilidade/Optimalidade/Inviabilidade (caso se aplique)

Ao final de tudo, imprima também a solução inteira final do problema, no formato:

Solução ótima

Função Objetivo: f_{max}

Solução: x_{max}

Equipes

Os trabalhos devem ser feitos em duplas ou trios. Não esqueçam de nomear todos os membros da equipe!

Ponto Extra

Valendo ainda um ponto extra se a equipe for capaz de montar uma interface visual completa, mostrando a árvore do Branch-and-Bound

Prazo

A entrega deste trabalho deve ser feita até dia 05/12 às 23:59, **sem tolerância a atrasos**.