

Lista de Exercícios V – Otimização Combinatória e Linguagem *AMPL*

1. Utilizando a linguagem AMPL e algum solver disponível, determine as soluções ótimas inteiras para os problemas a seguir:

(a) Minimizar $Z = 6x_1 + 4x_2$

(b) Maximizar $Z = 4x_1 + 2x_2$

Sujeito a: $8x_1 + 3x_2 \geq 24$

$5x_1 + 6x_2 \geq 32$

$1x_1 + 2x_2 \geq 18$

x_1, x_2 são inteiros

Sujeito a: $1x_1 + 2x_2 \leq 12$

$-x_1 + x_2 \leq 0$

$6x_1 + 2x_2 \leq 21$

x_1, x_2 são inteiros

Apresente os modelos em formato AMPL (.mod).

2. Para cada um dos problemas a seguir apresente sua modelagem em AMPL (arquivo .mod) e também duas instâncias/exemplos do problema (arquivo .dat). Uma das instâncias deverá ser o próprio exemplo do enunciado, se for o caso.

i) Considere que seja necessário executar uma lista de 10 jobs em um conjunto de 3 processadores. Sabendo que cada job pode ser executado em qualquer ordem e em qualquer processador, sendo o tempo de processamento independente do processador. O tempo (em minutos) gasto para execução de cada job é: 6, 4, 5, 4, 3, 7, 8, 5, 3 e 3. Proponha o modelo de programação matemática que minimize o tempo de execução de todos os jobs.

ii) Dispõe-se de um conjunto de contêineres e um conjunto de itens a serem alocados a esses contêineres. Sabe-se que cada contêiner i tem capacidade C_i e que cada item j tem um peso w_j . Determine o número mínimo de contêineres necessário para empacotar todos os itens.

iii) O problema clássico de *Job Shop* considera um ambiente de produção com n tarefas e m máquinas, em que cada tarefa é processada nas m máquinas, de acordo com um roteiro preestabelecido. Considere, por exemplo, 5 tarefas e 3 máquinas, denotadas por 1, 2 e 3. As matrizes O e P a seguir, representam, respectivamente, a matriz de operações, e a matriz de tempos de processamento nessas máquinas. Assim, por exemplo, a primeira linha da matriz O indica que a tarefa 1 é processada nas máquinas 2, 1 e 3, nesta ordem, com tempos de processamento de 5, 7 e 10 unidades de tempo, respectivamente, correspondentes aos elementos da primeira linha da matriz P .

$$O = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 10 \\ 9 & 5 & 3 \\ 5 & 8 & 2 \\ 2 & 7 & 4 \\ 8 & 8 & 8 \end{bmatrix}$$

Assuma que as n tarefas estejam disponíveis para processamento no instante inicial e que não é permitida a interrupção do processamento de qualquer tarefa. Apresente o modelo de programação matemática relativo ao Job Shop.