Programação Linear
Lista de Exercícios - Método Simplex

Prof. Alexandre Salles da Cunha

Data de entrega: 27 de Maio de 2025.

Questão 01: O algoritmo Simplex detecta quando o Problema de Programação Linear (PPL) $\min\{c^T x : Ax = b, x \geq 0\}$ é ilimitado. Mostre como construir um raio extremo $\overline{x}$ do cone de recessão $\{x : Ax = 0\}$ tal que $c^T \overline{x} < 0$, a partir do dicionário Simplex, quando o mesmo detecta a ilimitação do PPL.

Questão 02 Use o resultado da questão anterior para caracterizar $\overline{x}$ para o PPL abaixo, partindo do ponto $(0, 6)^T$.

$$
\begin{aligned}
\min \quad & 2x_1 - 8x_2 \\
& x_2 \geq 1 \\
& x_1 + x_2 \geq 2 \\
& -(1/2)x_1 + x_2 \leq 8 \\
& -x_1 + x_2 \leq 6
\end{aligned}
$$

Questão 03 Assuma que na iteração k do Método Simplex (uma iteração é caracterizada por uma operação de pivoteamento), a variável x_i sai da base. É possível que a variável x_i entre na base novamente na iteração $k+1$? Mostre que sim por meio de um exemplo ou prove que não pode ocorrer.

Questão 04 Assuma que na iteração k do Método Simplex, a variável x_i entra da base. É possível que a variável x_i saia da base na iteração $k+1$? Mostre que sim por meio de um exemplo ou prove que não pode ocorrer.

Questão 05 Mostre que o PPL $\min\{c^T x : Ax = b\}$ não admite solução ou então que toda solução viável é ótima.

Questão 06 Transforme o PPL abaixo para o formato padrão.

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 + x_2 + |x_3| \\ & x_1 + x_2 + 7x_3 \leq 5 \\ & x_1 - 4x_2 \geq 11 \\ & x_1 \geq 0 \end{aligned}$$

Questão 07 Considere $\overline{x}$ viável, porém não necessariamente solução básica de $\{x : Ax = b, x \geq 0\}$. Descreva um algoritmo de pivoteamento que inicie com $\overline{x}$ e termine com a solução básica viável $\hat{x}$, satisfazendo $c^T\hat{x} \leq c^T\overline{x}$. Você pode assumir que o PPL em questão admita solução ótima.

Questão 08 Considere o PPL $\min c^T x : Ax = b, 0 \leq x \leq u$, onde $u \in \mathbb{R}^n, u > 0$. Caracterize uma solução bśica para o poliedro na forma $\{Ax = b, 0 \leq x \leq u\}$ e especialize o Método Simplex para otimizar sobre a caracterização que você produziu para as soluções básicas.