

ALGORITMO (PRIMAL) DEL SÍMPLEX (Problema de minimización)

Paso 1. Determinar una base inicial B tal que $B^{-1}b \geq 0$, y su matriz no básica asociada N .

Paso 2. Poner $\bar{x}_B = B^{-1}b$ y $\bar{x}_N = 0$. Calcular $y_{N_j} = B^{-1}a_{N_j}$ y $z_{N_j} - c_{N_j} = c_B^t y_{N_j} - c_{N_j}$ $\forall j \in \{1, \dots, n - m\}$.

Paso 3. Si $z_{N_j} - c_{N_j} \leq 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n - m\}$, PARAR (la solución es óptima: Si $\exists k \in \{1, \dots, n - m\}$ tal que $z_{N_k} - c_{N_k} = 0$ y $\bar{x}_{B_l} > 0$ si $y_{N_k} \not\leq 0$, donde $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$, existen infinitas soluciones óptimas; si $z_{N_j} - c_{N_j} < 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n - m\}$, la solución es única).

Paso 4. Si $\exists k \in \{1, \dots, n - m\}$ tal que $z_{N_k} - c_{N_k} > 0$ y $y_{N_k} \leq 0$, PARAR (el valor óptimo de la función objetivo no está acotado: decrece a lo largo del rayo $\begin{pmatrix} \bar{x}_B \\ \bar{x}_N \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -y_{N_k} \\ e_k \end{pmatrix} \quad \forall \lambda \geq 0$). En otro caso, calcular $k = \operatorname{argmáx} \{z_{N_j} - c_{N_j} \mid j \in \{1, \dots, n - m\} \text{ con } z_{N_j} - c_{N_j} > 0\}$ y $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$.

Paso 5. Intercambiar las columnas a_{B_l} y a_{N_k} de las matrices B y N . Ir al Paso 2.

Alternativa al Paso 4

Paso 4'. Calcular $k = \operatorname{argmáx} \{z_{N_j} - c_{N_j} \mid j \in \{1, \dots, n - m\} \text{ con } z_{N_j} - c_{N_j} > 0\}$. Si $y_{N_k} \leq 0$, PARAR (el valor óptimo de la función objetivo no está acotado: decrece a lo largo del rayo $\begin{pmatrix} \bar{x}_B \\ \bar{x}_N \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -y_{N_k} \\ e_k \end{pmatrix} \quad \forall \lambda \geq 0$). En otro caso, calcular $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$.

ALGORITMO (PRIMAL) DEL SÍMPLEX (Problema de maximización)

Paso 1. Determinar una base inicial B tal que $B^{-1}b \geq 0$, y su matriz no básica asociada N .

Paso 2. Poner $\bar{x}_B = B^{-1}b$ y $\bar{x}_N = 0$. Calcular $y_{N_j} = B^{-1}a_{N_j}$ y $z_{N_j} - c_{N_j} = c_B^t y_{N_j} - c_{N_j}$ $\forall j \in \{1, \dots, n - m\}$.

Paso 3. Si $z_{N_j} - c_{N_j} \geq 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n - m\}$, PARAR (la solución es óptima: Si $\exists k \in \{1, \dots, n - m\}$ tal que $z_{N_k} - c_{N_k} = 0$ y $\bar{x}_{B_l} > 0$ si $y_{N_k} \not\leq 0$, donde $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$, existen infinitas soluciones óptimas; si $z_{N_j} - c_{N_j} > 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n - m\}$, la solución es única).

Paso 4. Si $\exists k \in \{1, \dots, n - m\}$ tal que $z_{N_k} - c_{N_k} < 0$ y $y_{N_k} \leq 0$, PARAR (el valor óptimo de la función objetivo no está acotado: crece a lo largo del rayo $\begin{pmatrix} \bar{x}_B \\ \bar{x}_N \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -y_{N_k} \\ e_k \end{pmatrix} \quad \forall \lambda \geq 0$). En otro caso, calcular $k = \operatorname{argmín} \{z_{N_j} - c_{N_j} \mid j \in \{1, \dots, n - m\} \text{ con } z_{N_j} - c_{N_j} < 0\}$ y $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$.

Paso 5. Intercambiar las columnas a_{B_l} y a_{N_k} de las matrices B y N . Ir al Paso 2.

Alternativa al Paso 4

Paso 4'. Calcular $k = \operatorname{argmín} \{z_{N_j} - c_{N_j} \mid j \in \{1, \dots, n - m\} \text{ con } z_{N_j} - c_{N_j} < 0\}$. Si $y_{N_k} \leq 0$, PARAR (el valor óptimo de la función objetivo no está acotado: crece a lo largo del rayo $\begin{pmatrix} \bar{x}_B \\ \bar{x}_N \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -y_{N_k} \\ e_k \end{pmatrix} \quad \forall \lambda \geq 0$). En otro caso, calcular $l = \operatorname{argmín} \left\{ \frac{\bar{x}_{B_i}}{y_{i,N_k}} \mid i \in \{1, \dots, m\} \text{ con } y_{i,N_k} > 0 \right\}$.