2.4 JARDUERA

2.4.- Simplex Algoritmoa

Zein da Simplex algoritmoaren filosofiaren interpretazio grafikoa?

Atal honetan PL ebazpen metodorik erabilienerako, Simplex metodorako, sarrera gisa erabiltzen diren definizioak eta funtsezko teoremak aurkezten dira.

2.4 JARDUERA

2.4.J Irakurri arretaz ondoko problema:

Pepek lurraren 60 hektarea ditu eta bere seme-alabekin batera, Cuqui eta Canelo-rekin, lantzea pentsatzen du.
Cuqui zainzuriak ereiten tematzen da, 300 €/ha-ko irabazi garbia dute eta, 10 €/ha-ko diren gastuak deskontatuta.

Canelok, berriz, 200 €/ha-ko irabazi garbia duen garia erein nahi du, ura urri dago eta. Gainera, gariak zainzuriek baino ur gutxiago behar du, hain zuzen, gariaren uraren beharra 2 m^3/ha-koa da eta zainzuriena 4 m^3/ha-koa (200 m^3-ko ur dituzte sasoi larrirako)

Pepek 1200 € baino ez ditu haziak erosteko, langileak kontratatzeko eta beste gastu batzuentzako.Garien gastuak 30 €/ha-koak direla medio, ez dute diru nahikorik garia soilik ereiteko.

Zehaztu nahi da:
- Irabazia maximizatzen duen PL eredua.
- Soluzio optimoa Simplex algoritmoaren bidez.
- Ea soluzio bakarra den ala ez.

Komenta zure taldekideekin lortutako emaitzak eta idatz itzazue zuen konklusioak.

Baliteke Simplex algoritmoa ondoko problemari aplikatzea? Zergatik?

$$\text{Max} \quad Z = 300x_1 + 200x_2$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\geq 60 \\ 10x_1 + 30x_2 &\leq 1200 \\ 4x_1 + 2x_2 &\leq 200 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

x_1 = "Zainzuri hektarea kopurua"

x_2 = "Gari hektarea kopurua"

$$\begin{array}{ll}
\max\ z = 300x_1 + 200x_2 & \max\ z = 300x_1 + 200x_2 \\
x_1 + x_2 \leq 60 & x_1 + x_2 + x_3 = 60 \\
10x_1 + 30x_2 \leq 1200 \quad \longrightarrow & 10x_1 + 30x_2 + x_4 = 1200 \\
2x_1 + 4x_2 \leq 200 & 2x_1 + 4x_2 + x_5 = 200 \\
x_1, x_2 \geq 0 & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0
\end{array}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 10 & 30 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \boxed{\begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}}$$

$$\left.\begin{array}{l} x_N = (x_1, x_2)^T = (0, 0)^T \\ x_B = (x_3, x_4, x_5)^T = (60, 1200, 200)^T \end{array}\right\} \text{Hasierako soluzio bideragarria.}$$

Hasierako Simplex taula:

C_{oin}	A_{oin}	$B^{-1} \cdot b$	300 x_1	200 x_2	0 x_3	0 x_4	0 x_5
0	x_3	60	1	1	1	0	0
0	x_4	1200	10	30	0	1	0
0	x_5	200	2	4	0	0	1
$z = 0$		z_j	0	0	0	0	0
		w_j	-300	-200	0	0	0

$\exists w_j < 0 \longrightarrow$ Jarraitu

Sartze irizpidea: $\min\{w_j / w_j < 0\} = \min\{-300, -200\} = -300 \longrightarrow x_1$ sartu.

Irtetze irizpidea: $\min\left\{{}^{x_{Bk}}/_{y_{ik}} \;/\; y_{ik} > 0\right\} = \{60, 40, 100\} = 40 \longrightarrow x_3$ irten.

C_{oin}	A_{oin}	$B^{-1} \cdot b$	300 x_1	200 x_2	0 x_3	0 x_4	0 x_5
0	x_3	10	0	1/2	1	0	-1/4
0	x_4	700	0	25	0	1	-5/2
300	x_1	50	1	1/2	0	0	1/4
$z = 15000$		z_j	300	150	0	0	75
		w_j	0	-50	0	0	75

$e_{3b} \leftarrow e_3/4$

$e_1 \leftarrow e_1 - e_{3b}$

$e_2 \leftarrow e_2 - 10e_{3b}$

$\exists w_j < 0 \longrightarrow$ Jarraitu

Sartze irizpidea: $\min\{z_j - c_j / w_j < 0\} = -50 \longrightarrow x_2$ sartu

Irtetze irizpidea: $\min\left\{\frac{10}{1/2}, \frac{700}{25}, \frac{50}{1/2}\right\} = 20 \longrightarrow x_3$ irten.

C_{oin}	A_{oin}	$B^{-1}\cdot b$	300	200	0	0	0
			x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
200	x_2	20	0	1	2	0	$-1/2$
0	x_4	200	0	0	-50	1	10
300	x_1	40	1	0	-1	0	$1/2$
$z = 16000$		z_j	300	200	100	0	50
		w_j	0	0	100	0	50

$e_{1b} \leftarrow 2 \cdot e_1$

$e_2 \leftarrow e_2 - 25 e_{1b}$

$e_3 \leftarrow e_3 - \frac{1}{2} e_{1b}$

$\forall w_j \geq 0 \longrightarrow$ Optimoa lortu dugu.

Bestalde, oinarrizkoak ez diren aldagaien (x_3, x_5) kostu murriztuak $\neq 0$ direnez, soluzio optimoa bakarra da. $z^* = 16000$