

Optimización Práctica 1

Implementación del algoritmo Simplex

Daniel Lopez y Lola Monroy
47323719 y 24416147Z

Grado en Inteligencia Artificial - 2024



Introducción

En esta práctica, implementaremos el algoritmo Simplex primal en Python, basándonos en lo aprendido en clase.

Nos enfocaremos en resolver ocho problemas distribuidos entre los miembros del grupo, específicamente los problemas asociados a los conjuntos de datos 13 y 24. Nuestro objetivo será utilizar el algoritmo Simplex para obtener la solución óptima y devolverla. Es importante destacar que los problemas que resolveremos serán de naturaleza lineal, pudiendo presentar diferentes condiciones como ser factibles, infactibles, no acotados o degenerados.

Desarrollo del código

Leyendo el archivo de entrada

El archivo de entrada consta de diferentes problemas, agrupados en grupos de 4. Es decir, cada 4 problemas se agrupan en un conjunto de datos.

Cada uno de estos problemas nos proporciona la siguiente información:

1. Índice del conjunto de datos y número del problema
2. 'c' = vector
3. 'A' = matriz
4. 'b' = vector

Y solo en el primer fichero de cada conjunto de datos, encontramos también:

6. *z = función objetivo
7. *vb = variables básicas

Nuestra idea inicial era leer los conjuntos de datos del fichero que se plantea como enunciado. A pesar de esto, a medida que progresamos en el desarrollo de la función encargada de hacerlo, llegamos a la conclusión de que era más eficiente asignar un fichero a cada uno de los problemas a resolver. Por lo tanto, cada problema se encuentra en un fichero distinto. De esta manera, el programa se ahorra recorrer el fichero con docenas de ejercicios hasta encontrar uno en concreto.

Lo primero que hace el programa, es preguntar qué fichero se quiere leer al usuario que está corriendo el programa. El formato de estos ficheros es *conjuntodatos_númeroproblema.txt* (eg: el conjunto de datos 13, problema 2, sería referenciado como 13_2.txt).

A partir de ahí, lee línea por línea el fichero, incluyendo en listas los números que va leyendo en el recorrido, según si están tras la 'A=', la 'b=' o la 'c='. Cuando llega al final del fichero, transforma en 'arrays de numpy' lo que acaba de ser leído.

La biblioteca **NumPy** facilita el procesamiento de matrices y vectores, por lo que resulta útil al computar multiplicaciones entre estos. Esta biblioteca proporciona los 'arrays', que permiten almacenar y manipular grandes conjuntos de datos numéricos.

En pocas palabras, la función de lectura se encarga de leer los 3 primeros elementos(A,b y c) y los transforma en un 'array' de numpy para facilitar su posterior manipulación.

Clase Simplex

Hemos desarrollado una clase con 8 métodos (1 de los cuales es el de inicialización), para el desarrollo de nuestra práctica. Después del primer método, la inicialización de las 3 variables que leemos del fichero (c, A y b), así como la del tamaño de la matriz 'A', procedemos al segundo método.

Este, que lleva el nombre de *calcula*, tiene el propósito de coordinar la resolución del problema utilizando el método Simplex y devolver el resultado final. Lleva a cabo dos fases:

1. **Fase 1:** introduce variables artificiales si es necesario para encontrar una solución inicial factible. Esto se hará cuando el problema inicial no tenga una solución factible. En esta fase, se creará una nueva función objetivo y un conjunto de restricciones con variables artificiales, y se resolverá utilizando una pareja de métodos, *fase1_1* a la que llamamos desde *calcula* y *fase1_2* a la que llamamos desde *fase1_1*. Esto está así subdividido para poder implementar las actualizaciones sin necesidad de añadir una condición ni cualquier otra manera que ralentice la ejecución del algoritmo. En la *fase1_1* realizamos el equivalente a una iteración donde calculamos la inversa y en el segundo método implementamos un simplex iterando hasta encontrar el resultado calculando la inversa mediante su actualización. Cabe remarcar esta pareja de métodos son iguales a los de la Fase 2 y están así separados para poder mostrar el resultado delimitando correctamente cada fase evitando nuevamente, la adición de condicionales de esta manera obteniendo un algoritmo que aunque más largo y con redundancias, es más eficiente.

2. **Fase 2:** Resuelve el problema original utilizando la pareja de métodos *SIMPLEX* y *SIMPLEX2* por las mismas razones que las anteriormente expuestas. Una vez que se haya encontrado una solución factible en la fase 1, esta solución se utilizará como punto de partida para resolver el problema original. En esta fase, se utilizará la pareja de métodos para optimizar la función objetivo sujeta a las restricciones del problema original.

El sexto y séptimo métodos son *theta* y *actualizacion_inv* y son métodos que se llaman durante las iteraciones del simplex(sean de la fase 1 o fase 2) y de un lado *theta* calcula las *thetas* de cada variable y encuentra la menor y retorna el índice de la variable que ahora sabemos sale, aplicando también la regla de Bland, y la *theta* que hemos visto es la menor.

La *actualizacion_inv* calcula la matriz *E* para a continuación calcular la inversa usando también la inversa de la iteración anterior.

En cuanto a las dos parejas de métodos, las dos parejas son básicamente iguales y dentro de cada pareja cada uno de los métodos son también muy parecidos y funcionan de la siguiente manera:

1. Se ordenan las variables no básicas (*no_base*).
2. Se calculan matrices *B*, *An*, y *B_inv*(en el case de estar en el método *fase1_2* o *SIMPLEX2* llamaremos a la función *actualizacion_inv* para actualizarla).
3. Se calculan las variables básicas (*x_b*) resolviendo el sistema de ecuaciones lineales $B * x_b = b$ utilizando la matriz inversa *B_inv*.
4. Se calcula el vector *r* (representa el costo reducido de las variables no básicas).
5. Se calcula el valor de la función objetivo *z*.
6. Si todos los costos reducidos son mayores o iguales a cero, se ha encontrado una solución **óptima** y se devuelve el valor de *z* y las variables básicas (y en el caso de *SIMPLEX* y *SIMPLEX2* nos dan, adicionalmente, la lista de valores de *Xb* y de *r* de la solución óptima).
7. Si hay algún costo reducido negativo, se elige una variable no básica para entrar en la base (*indice_variable_entra*) basándose en el criterio de mínimo costo reducido negativo.
8. Se calcula la dirección factible (*d_b*) en la que se puede mover la solución para mejorar la función objetivo.
9. Si todas las direcciones son no positivas, el problema no está acotado y se devuelve un mensaje indicando esto.
10. Se selecciona una variable básica para salir de la base (*variable_sale*) basándose en el criterio de mínima razón y calculamos en el proceso la *theta*(longitud de paso).

11. Se intercambian las variables básicas y no básicas correspondientes según la que entre a la base y la que salga de la base.

Se repite el proceso hasta que se encuentra una solución **óptima** o se determina que el problema **no está acotado**.

Podemos decir que, resumidamente, *calcula* coordina las fases del algoritmo para resolver el problema, mientras que las parejas *SIMPLEX* y *SIMPLEX2* y *fase1_1* y *fase1_2* implementan el algoritmo *SIMPLEX* con las actualizaciones para cada una de sus fases, recalando como se ha indicado previamente que este aparente exceso de código y estas redundancias son el precio que hemos decidido pagar a cambio de obtener un código más eficiente y rápido a base de ahorrarnos condiciones (ifs).

Formato de las actualizaciones

Tras esta breve explicación, queremos especificar que, mientras actualizamos la inversa debido a que este es un cálculo complejo, largo e inestable, vimos innecesario realizar los cálculos de actualización de la X_b y la z y simplemente los calculamos de nuevo en cada iteración.

Análisis de resultados

Para el primer caso, comentaremos el output completo del problema, para detallar todos los puntos de la salida. En cursiva, encontramos la parte que retorna nuestro código, y sobre el código están los comentarios pertinentes. En el resto de casos del conjunto de datos 13 y 24 elidiremos la impresión de los datos (ya que se encuentran en los mismos ficheros).

Conjunto de datos 13, problema 1 (13_1)

En primer lugar, se especifica el archivo que se quiere leer y el programa imprime las matrices que lee de ese documento.

Por favor, ingresa el nombre del fichero en el que se encuentra el problema: 13_1

La matriz c es: [95 -65 67 30 -58 -75 -28 -93 43 67 84 -35 72 14 0 0 0 0 0 0]

*La matriz A es: [[26 -38 74 -77 20 -22 70 15 50 0 -66 -37 53 -35 0 0 0 0 0 0]
[-48 -95 98 58 -39 20 89 -18 84 87 -30 -19 86 -32 0 0 0 0 0 0]
[24 -12 24 10 13 70 30 42 23 -92 -21 41 -22 73 0 0 0 0 0 0]
[-53 -63 75 61 93 29 38 9 52 93 17 0 65 32 0 0 0 0 0 0]
[87 92 96 74 69 93 86 99 78 89 66 89 100 78 1 0 0 0 0 0]
[-6 86 98 -80 43 14 54 93 69 -62 -82 12 -53 -60 0 -1 0 0 0 0]
[-90 23 36 92 50 40 99 -79 -34 96 -36 92 -46 -8 0 0 -1 0 0 0]
[-83 -5 -17 36 98 -52 -76 41 -12 84 48 43 -54 -18 0 0 0 -1 0 0]
[47 -56 54 -30 64 -88 76 -43 -13 78 -36 78 -78 39 0 0 0 0 -1 0]
[-78 27 37 41 44 88 -11 39 62 -94 87 99 -79 -61 0 0 0 0 0 1]]*

Una vez hecho esto, el algoritmo retorna cada una de las iteraciones que hace en las diferentes fases, primero para la Fase 1 y seguidamente para la Fase 2.

En la primera fase del algoritmo Simplex, se busca una solución básica factible inicial. Durante las iteraciones de esta fase, el algoritmo intenta mejorar la solución básica factible actual mediante el intercambio de variables básicas y no básicas, buscando así reducir el valor de la función objetivo. Cada iteración muestra los valores de las variables y el valor de la función objetivo después de cada paso.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 :p = 0 , q = 2 , B(p) = 20 , theta= 0.44594594594594594 , z= 2806.0*

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 :p = 5 , q = 1 , B(p) = 25 , theta= 0.5963521015067407 , z= 2549.5810810810813*

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 :p = 1 , q = 3 , B(p) = 21 , theta= 1.3395618014171777 , z= 2397.946471054719*

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 :p = 8 , q = 0 , B(p) = 28 , theta= 1.1437203018687232 , z= 1403.5534151620266*

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 :p = 6 , q = 2 , B(p) = 26 , theta= 61.49638671863906 , z= 1261.432906819994*

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 4$, $q = 3$, $B(p) = 24$, $theta^* = 71.50491320420177$, $z = 967.4873668668972$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 2$, $q = 5$, $B(p) = 22$, $theta^* = 0.16861449330083325$, $z = 902.2685931223427$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 4$, $q = 3$, $B(p) = 21$, $theta^* = 116.72859613593475$, $z = 833.9538404697329$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 6$, $q = 4$, $B(p) = 20$, $theta^* = 0.9104027058873831$, $z = 782.0172307727928$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 9$, $q = 7$, $B(p) = 29$, $theta^* = 0.1462517964130142$, $z = 703.1800735242773$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 5$, $q = 2$, $B(p) = 1$, $theta^* = 26.287026209784294$, $z = 650.7208987461034$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 7$, $q = 4$, $B(p) = 27$, $theta^* = 9.416535599704616$, $z = 637.479346347676$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 5$, $q = 2$, $B(p) = 26$, $theta^* = 0.4132738440989968$, $z = 600.1917666818721$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 2$, $q = 7$, $B(p) = 5$, $theta^* = 20.888978198690634$, $z = 484.5476906559662$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 2$, $q = 8$, $B(p) = 29$, $theta^* = 0.6052512795581575$, $z = 414.65679175515606$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 9$, $q = 4$, $B(p) = 7$, $theta^* = 86.18766314495971$, $z = 341.01046410555875$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 4$, $q = 9$, $B(p) = 24$, $theta^* = 0.06040642797852559$, $z = 328.16964039127595$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 9$, $q = 4$, $B(p) = 27$, $theta^* = 0.6758025070715804$, $z = 282.8860858732713$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 0$, $q = 6$, $B(p) = 2$, $theta^* = 1.0497784741230414$, $z = 164.93916513043047$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 3$, $q = 7$, $B(p) = 23$, $theta^* = 1.050990005397651$, $z = 126.51958407438588$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 7$, $q = 10$, $B(p) = 20$, $theta^* = 0.9138781956066553$, $z = 36.53893204985102$

Solució bàsica factible trobada, iteració 23

[95 -65 67 30 -58 -75 -28 -93 43 67 84 -35 72 14 0 0 0 0
0 0]

[2 11 12 13 14 15 16 17 18 19]

En la segunda fase del algoritmo Simplex, se optimiza la solución básica factible encontrada en la primera fase. El algoritmo continúa iterando, mejorando iterativamente la solución básica hasta alcanzar una solución óptima.

Después de la iteración 29, se encuentra la solución óptima.

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 1$, $q = 3$, $B(p) = 3$, $theta^* = 1.221733115706035$, $z = 28.15914598544439$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 8$, $q = 2$, $B(p) = 0$, $theta^* = 0.2411449601572172$, $z = -86.0047592981622$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 2$, $q = 6$, $B(p) = 8$, $theta^* = 49.82873664191698$, $z = -89.50304265647827$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 7$, $q = 1$, $B(p) = 10$, $theta^* = 2.5489314412031887$, $z = -162.55154913651722$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 8$, $q = 4$, $B(p) = 12$, $theta^* = 367.34604798646825$, $z = -257.0969430842621$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 28 : $p = 8$, $q = 5$, $B(p) = 14$, $theta^* = 182.4161447978036$, $z = -317.6181532795771$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 29 : $p = 2$, $q = 7$, $B(p) = 16$, $theta^* = 310.5397972907816$, $z = -457.66991120379066$
 Solució òptima trobada, iteració 31 $z = -484.81745371683394$
 Fi SIMPLEX primal

El resultado final muestra las variables básicas, los valores de esas variables en la solución óptima, el valor de la función objetivo y el vector de reducción de costos (r), que indica cuánto podría aumentar o disminuir el valor de la función objetivo si se aumentara o disminuyera el valor de una variable no básica.

En este caso, se ha encontrado una solución óptima con un valor de función objetivo de -484.81745371683394. Las variables básicas y sus valores en la solución óptima son proporcionadas. Además, se muestra el vector de reducción de costos, que indica cómo cambiaría el valor de la función objetivo si se modificaran las variables no básicas.

Solució òptima trobada:

$vb = [6 \ 13 \ 17 \ 5 \ 9 \ 1 \ 4 \ 11 \ 15 \ 7]$
 $Xb = [1.06059337e+00 \ 5.22771817e-01 \ 3.10539797e+02 \ 1.90058682e+00 \ 2.90295507e+00 \ 1.90530991e-02 \ 2.59236339e-01 \ 1.54611142e+00 \ 2.22875365e+02 \ 4.77425338e+00]$
 $z = -484.81745371683394$
 $r = [1.28825278e+02 \ 1.18780632e+02 \ 1.29269601e+02 \ 4.88640783e-01 \ 1.08242524e+02 \ 4.02799837e-01 \ 1.16066449e+02 \ 6.73087385e-02 \ 2.42463885e-01 \ 4.31755751e-01]$

Conjunto de datos 13, problema 2 (13_2)

En este caso, después de la iteración 28, se encuentra una solución básica factible. En la segunda fase, después de la iteración 31, se encuentra la solución óptima. En este caso, se ha encontrado una solución óptima con un valor de función objetivo de -295.8368296982344.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 23$, $theta^* = 0.2631578947368421$, $z = 2280.0$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 20$, $theta^* = 0.19236883942766295$, $z = 2273.157894736842$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 3$, $q = 3$, $B(p) = 0$, $theta^* = 0.11722838601632822$, $z = 2245.5580286168524$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.5180722891566237$, $z = 2211.5863512664855$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 0$, $q = 4$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.09347826086956493$, $z = 2211.2048192771085$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 0.491525423728816$, $z = 2187.7282608695655$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 3$, $q = 3$, $B(p) = 23$, $\theta^* = 0.005745987715474556$, $z = 2167.762711864407$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 2$, $q = 5$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 0.3664616279647246$, $z = 2164.388745789578$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 1.3438042681279665$, $z = 1971.1483813294171$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 7$, $q = 6$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 0.5367876522725729$, $z = 1854.2068459846412$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 1$, $q = 1$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 1.6515938741282474$, $z = 1701.4519079409245$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 0.09820996663213989$, $z = 1531.0027679146847$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 2$, $q = 6$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 4.738048558741911$, $z = 1499.651018586288$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 2$, $q = 7$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 0.0357535712717571$, $z = 1496.463508689239$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 4$, $q = 4$, $B(p) = 24$, $\theta^* = 79.88236846931282$, $z = 1486.3868168847168$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 8$, $q = 1$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 111.01099837873201$, $z = 1405.722636423892$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 6$, $q = 8$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 1.463375722158145$, $z = 1348.0518386094013$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 4$, $q = 0$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.015289670859354018$, $z = 901.5761212554801$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 1$, $q = 6$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.814243811742859$, $z = 895.1857689440665$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 8$, $q = 9$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 0.7640043953343344$, $z = 878.766410475769$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 1$, $q = 2$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 0.4700590434804743$, $z = 669.7021619058442$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 22 : $p = 1$, $q = 10$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 3.8823804308328707$, $z = 580.5600439837011$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 0$, $\theta^* = 4.607964019162407$, $z = 316.6384859700621$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 3$, $q = 7$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 4.88302804005927$, $z = 309.3429705275889$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 9$, $q = 11$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 0.5787700507636306$, $z = 307.31204058946156$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 3$, $q = 12$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 0.13457724428098541$, $z = 248.2839414682557$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 2$, $q = 2$, $B(p) = 7$, $\theta^* = 2.773433158962114$, $z = 200.61760271388505$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 28 : $p = 5$, $q = 10$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.529768353359542$, $z = 47.58712058627327$

Solució bàsica factible trobada, iteració 30

[5 78 -67 -32 4 -66 -91 74 13 83 -89 65 47 84 0 0 0 0
0 0]

[0 4 7 13 14 15 16 17 18 19]

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 30 : $p = 0$, $q = 0$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.16417613317384747$, $z = -275.54541896054826$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 31 : $p = 6$, $q = 7$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 112.87302443020509$, $z = -285.922941211567$

Solució òptima trobada, iteració 33 $z = -295.8368296982344$

Fi SIMPLEX primal

Solució òptima trobada:

$vb = [0 \ 10 \ 3 \ 12 \ 5 \ 2 \ 17 \ 6 \ 9 \ 11]$

$Xb = [3.14826323e-02 \ 1.64661088e+00 \ 3.97172301e+00 \ 3.04386498e+00$
 $1.08054346e+00 \ 2.47945762e-01 \ 1.12873024e+02 \ 1.76115066e+00$
 $5.96302871e-01 \ 5.12114068e-01]$

$z = -295.8368296982344$

$r = [7.18596490e+01 \ 2.48193500e+01 \ 2.00837727e+02 \ 8.87605061e+01$
 $8.77774135e-01 \ 2.02978552e-01 \ 1.75363515e-01 \ 1.56182265e+01$
 $4.95811341e-01 \ 1.89443370e-01]$

Conjunto de datos 13, problema 3 (13_3)

Este caso difiere de los anteriores, en tanto en que no se encuentra ninguna solución. Tras la doceava iteración, en la Fase 1, el programa nos indica que no hay solución factible.

En cada iteración, el valor de z disminuye más o menos, pero tras las iteraciones 10 y 11 vemos que no mejora de manera significativa, hasta que en la 12 se demuestra que no hay solución factible. Por lo tanto, la ejecución del algoritmo se detiene.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 8$, $q = 0$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 0.07407407407407407$, $z = 1304.0$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 4$, $q = 3$, $B(p) = 24$, $\theta^* = 0.01799485861182521$, $z = 1253.851851851852$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 0$, $q = 0$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.15906642728904846$, $z = 1249.8303341902315$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 0.0030742753246032163$, $z = 1247.9701974865352$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 0$, $q = 2$, $B(p) = 1$, $theta^* = 0.0023208176822208573$, $z = 1247.8743363937294$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 0$, $q = 4$, $B(p) = 2$, $theta^* = 0.0026679032568895688$, $z = 1247.7085042513397$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 0$, $q = 14$, $B(p) = 4$, $theta^* = 0.2821656050955411$, $z = 1245.7429417999615$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 6$, $q = 16$, $B(p) = 26$, $theta^* = 304.3216560509554$, $z = 1245.7356687898089$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 8$, $q = 13$, $B(p) = 0$, $theta^* = 0.02353763691447214$, $z = 941.4140127388534$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 0$, $q = 14$, $B(p) = 14$, $theta^* = 0.007089270409780567$, $z = 940.5807504078302$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 7$, $q = 17$, $B(p) = 27$, $theta^* = 26.014916231944177$, $z = 940.1775409252251$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 9$, $q = 19$, $B(p) = 29$, $theta^* = 38.758880666230965$, $z = 914.1626246932809$

No hay solución factible

Conjunto de datos 13, problema 4 (13_4)

Durante la Fase I, se sigue iterando con la lógica del algoritmo, ajustando las variables entrantes y salientes en cada iteración y actualizando el valor de la función objetivo (z) hasta encontrar la solución básica factible en la iteración 31.

El problema se detiene en la iteración 63, en la que se indica que el problema es no acotado, lo que indica que no tiene solución óptima finita debido a que la función objetivo puede aumentar o disminuir indefinidamente.

Fase I

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 9$, $q = 0$, $B(p) = 33$, $theta^* = 6.326315789473684$, $z = 6996.0$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 7$, $q = 1$, $B(p) = 31$, $theta^* = 7.20442319187089$, $z = 3098.9894736842107$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 9$, $q = 2$, $B(p) = 0$, $theta^* = 2.858212948100586$, $z = 2784.2699342498504$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 4$, $q = 1$, $B(p) = 28$, $theta^* = 97.97740507803398$, $z = 2433.958266452649$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 9$, $q = 3$, $B(p) = 2$, $theta^* = 5.595891725859092$, $z = 2000.687398089914$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 2$, $q = 4$, $B(p) = 26$, $theta^* = 0.3482124414580394$, $z = 1104.1142253791509$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 0$, $q = 3$, $B(p) = 24$, $theta^* = 5.581169584735023$, $z = 1029.4141335367979$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 4$, $q = 7$, $B(p) = 31$, $theta^* = 0.49764799419478606$, $z = 814.1124052492463$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 20.34593602524104$, $z = 615.1225725668799$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 5$, $q = 2$, $B(p) = 33$, $\theta^* = 0.4795024637825703$, $z = 572.6554877356183$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 53.0181004557217$, $z = 443.52941984181837$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 6$, $q = 4$, $B(p) = 30$, $\theta^* = 30.576425581048053$, $z = 214.6894742495553$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 1$, $q = 6$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.6441425701510364$, $z = 187.55870946588595$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 3$, $q = 7$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 15.309843047026353$, $z = 159.82601489950804$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 0$, $q = 6$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 43.29116665930353$, $z = 127.61080529746422$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 1$, $q = 8$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 0.018769214378697024$, $z = 117.98406837580791$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 0$, $q = 1$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.48650464556971745$, $z = 116.99825629931757$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 0$, $q = 5$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 0.21181150547774347$, $z = 115.03622188285377$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 0$, $q = 6$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 22.25911646987127$, $z = 114.11875672532722$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 0$, $q = 10$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 0.4586255667336102$, $z = 106.57619253127442$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 3$, $q = 4$, $B(p) = 31$, $\theta^* = 27.652925634365822$, $z = 79.86863984110482$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 22 : $p = 6$, $q = 7$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 11.578749066964809$, $z = 77.37614051142748$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 3$, $q = 4$, $B(p) = 30$, $\theta^* = 3.982937098109322$, $z = 74.89449027838927$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 6$, $q = 9$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 0.3044404476885447$, $z = 74.1926460570247$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 3$, $q = 11$, $B(p) = 31$, $\theta^* = 1.0588305261223003$, $z = 59.452910148015235$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 7.306616910240824$, $z = 21.123113614710178$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 9$, $q = 5$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 0.5718309923078824$, $z = 16.89911128961785$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 28 : $p = 8$, $q = 6$, $B(p) = 32$, $\theta^* = 0.19568817857551907$, $z = 13.638123472435268$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 29 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 0.0038568044068823548$, $z = 0.23714580838748134$

Solució bàsica factible trobada, iteració 31

[-63 -80 -12 -46 -51 -52 -25 -85 -25 -88 -53 -77 -22 -68 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0]

[3 6 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23]

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 31 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.02960062731811295$, $z = -826.720859705283$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 32 : $p = 9$, $q = 2$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 0.07274391183732073$, $z = -827.9824570527899$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 33 : $p = 9$, $q = 4$, $B(p) = 12$, $\theta^* = 3.765637323776349$, $z = -856.6160842051447$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 34 : $p = 8$, $q = 0$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 0.45867921181734467$, $z = -859.7049447741548$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 35 : $p = 6$, $q = 1$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 0.01830432577074381$, $z = -872.8489001916786$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 36 : $p = 6$, $q = 4$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 0.03225008905220739$, $z = -873.232060680035$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 37 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 11$, $\theta^* = 0.1337000338329416$, $z = -873.548199783723$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 38 : $p = 3$, $q = 7$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 10.588793633843052$, $z = -873.9042889736188$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 39 : $p = 0$, $q = 4$, $B(p) = 10$, $\theta^* = 0.11141093003358829$, $z = -879.1797985919335$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 40 : $p = 8$, $q = 0$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 2.0079510173554898$, $z = -880.525745308029$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 41 : $p = 1$, $q = 9$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 38.847155038645454$, $z = -890.5011328130212$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 42 : $p = 6$, $q = 0$, $B(p) = 12$, $\theta^* = 0.3035486607130686$, $z = -946.1483024369873$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 43 : $p = 6$, $q = 1$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.17085111153813518$, $z = -953.7322960839799$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 44 : $p = 5$, $q = 3$, $B(p) = 0$, $\theta^* = 0.7438599088892525$, $z = -959.3318442525899$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 45 : $p = 2$, $q = 5$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 41.49813259897578$, $z = -959.730813104322$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 46 : $p = 2$, $q = 6$, $B(p) = 15$, $\theta^* = 34.16549456405836$, $z = -960.1927462589468$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 47 : $p = 5$, $q = 1$, $B(p) = 13$, $\theta^* = 0.8986177363588804$, $z = -973.6977733252872$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 48 : $p = 8$, $q = 5$, $B(p) = 11$, $\theta^* = 0.8872642829859095$, $z = -1018.786243572228$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 49 : $p = 8$, $q = 7$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 0.335630299654098$, $z = -1028.5228726446587$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 50 : $p = 7$, $q = 8$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 141.41087969371733$, $z = -1035.701734027739$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 51 : $p = 9$, $q = 9$, $B(p) = 14$, $\theta^* = 0.5711039344290327$, $z = -1049.481565720004$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 52 : $p = 5$, $q = 7$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 3.1638510198954313$, $z = -1055.2656261541817$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 53 : $p = 5$, $q = 10$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 62.462510128584$, $z = -1055.8041896949323$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 54 : $p = 9$, $q = 8$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.4962690778176857$, $z = -1120.9787527154824$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 55 : $p = 8$, $q = 2$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 1.7161870665736$, $z = -1134.2047835734672$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 56 : $p = 8$, $q = 6$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 85.29976873997492$, $z = -1137.2780941229132$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 57 : $p = 9$, $q = 9$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 176.84546509991557$, $z = -1150.2681554157018$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 58 : $p = 6$, $q = 10$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 14.774161929033562$, $z = -1210.7728679988777$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 59 : $p = 0$, $q = 6$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 4.18311360613411$, $z = -1457.1516657633492$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 60 : $p = 2$, $q = 11$, $B(p) = 16$, $\theta^* = 579.2254110417412$, $z = -1471.0404017682524$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 61 : $p = 0$, $q = 12$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 1670.2601626016296$, $z = -1509.4654659562705$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 62 : $p = 6$, $q = 0$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 15.403076923077407$, $z = -5286.154471544751$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 63 : $p = 6$, $q = 13$, $B(p) = 12$, $\theta^* = 5006.000000001628$, $z = -6888.575384615484$

No acotado

Conjunto de datos 24, problema 1 (24_1)

En la Fase 1 se encuentra una solución básica factible en la iteración 37. En la Fase 2, se realizan iteraciones hasta la iteración 54 con la solución óptima encontrada, donde $z = -308.10747191161533$.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 3.0833333333333335$, $z = 2301.0$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 1$, $q = 2$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 0.2054834905660378$, $z = 2183.8333333333333$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 9$, $q = 0$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 234.528121353559$, $z = 2101.2974646226417$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 7$, $q = 4$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 1.271368397509971$, $z = 1871.95495915986$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 55.17223209751154$, $z = 1482.891899951541$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 9$, $q = 1$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 0.6266562156132702$, $z = 1470.8464321990853$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 12.341863322607127$, $z = 1431.9619472372538$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 5$, $q = 7$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.12250535885650501$, $z = 1414.7968333990325$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 6$, $q = 1$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 36.46006868898716$, $z = 1336.6118466731953$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 6$, $q = 4$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 4.753822107566042$, $z = 1315.994814287641$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 6$, $q = 5$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 0.03286330386580251$, $z = 1299.2491465153907$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 6$, $q = 6$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 0.15177232534358387$, $z = 1292.8928107983534$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 0$, $q = 0$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 122.43451144594098$, $z = 1270.1560448640184$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 4$, $q = 7$, $B(p) = 24$, $\theta^* = 59.7484437314559$, $z = 1127.01405689487$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 1$, $q = 3$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 3.2830535592423384$, $z = 982.3275417551372$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 7$, $q = 8$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 3.305994605044699$, $z = 960.0124815460229$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 4$, $q = 9$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.17002179612643525$, $z = 707.3189503370461$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 6$, $q = 0$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 162.72048437966754$, $z = 674.6712847286678$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 6$, $q = 6$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 2.357309858645273$, $z = 634.5369289401365$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 8$, $q = 2$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 7.2916842819141525$, $z = 451.26973885811265$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 8$, $q = 8$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 0.15850002997597204$, $z = 449.42043359351754$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 22 : $p = 5$, $q = 6$, $B(p) = 7$, $\theta^* = 33.840226922278255$, $z = 437.00719943747623$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 0$, $q = 11$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 0.42799165627998415$, $z = 414.39205761276605$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.054848547137656606$, $z = 281.77219995762135$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 5$, $q = 6$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 0.051664619644294744$, $z = 272.3518289123409$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 3$, $q = 2$, $B(p) = 23$, $\theta^* = 185.37624249277744$, $z = 257.857249738761$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 8$, $q = 8$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 87.39044448499325$, $z = 185.37624249277735$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 28 : $p = 3$, $q = 9$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 124.18018070806109$, $z = 178.77290844293654$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 29 : $p = 8$, $q = 8$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 0.14515032916262552$, $z = 156.91800803362966$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 30 : $p = 8$, $q = 10$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.4737155121721141$, $z = 153.2987102760443$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 31 : $p = 3$, $q = 2$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 79.30564817107309$, $z = 118.46971945263368$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 32 : $p = 1$, $q = 6$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 0.5485094324252232$, $z = 79.30564817107305$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 33 : $p = 6$, $q = 9$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 14.424952412562353$, $z = 65.83421588462443$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 34 : $p = 3$, $q = 12$, $B(p) = 23$, $\theta^* = 0.3104041059056126$, $z = 64.79195604449427$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 35 : $p = 6$, $q = 9$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 0.11034382820859456$, $z = 8.999217713459586$

Solució bàsica factible trobada, iteració 37

[59 77 13 80 -55 72 7 -87 -33 2 84 -38 -55 -82 0 0 0 0
0 0]

[2 3 4 13 14 15 16 17 18 19]

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 37 : $p = 6$, $q = 2$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 0.28014695531513023$, $z = 201.74722782990122$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 38 : $p = 9$, $q = 0$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.07217854231673954$, $z = 158.91414321491882$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 39 : $p = 7$, $q = 2$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.9636138413299308$, $z = 114.84793581250236$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 40 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 7$, $\theta^* = 0.6363378721911203$, $z = -1.7187322725640934$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 41 : $p = 8$, $q = 3$, $B(p) = 10$, $\theta^* = 0.06630423460684451$, $z = -18.769133709811893$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 42 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 0$, $\theta^* = 0.16824601186708557$, $z = -31.129873081318816$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 43 : $p = 6$, $q = 2$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 1.9499284888225443$, $z = -105.88373422416102$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 44 : $p = 7$, $q = 3$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 0.12331168116935352$, $z = -139.97251455016755$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 45 : $p = 4$, $q = 2$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 0.9336731670411181$, $z = -152.613752648977$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 46 : $p = 6$, $q = 1$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.26681438064168744$, $z = -200.54673533468784$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 47 : $p = 5$, $q = 4$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 164.81100312373866$, $z = -220.25934427914802$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 48 : $p = 1$, $q = 1$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 0.4181821885147556$, $z = -235.47881258546036$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 49 : $p = 1$, $q = 6$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 137.85757866728062$, $z = -245.71915483978663$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 50 : $p = 6$, $q = 8$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 28.312493476416872$, $z = -248.5174727548674$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 51 : $p = 4$, $q = 2$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.9712347278354806$, $z = -263.54839006539777$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 52 : $p = 5$, $q = 1$, $B(p) = 14$, $\theta^* = 0.7143583022437777$, $z = -287.1921316544641$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 53 : $p = 0$, $q = 9$, $B(p) = 11$, $\theta^* = 36.332773793757895$, $z = -290.2011177142828$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 54 : $p = 4$, $q = 2$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 1.2174656256495058$, $z = -300.771889280905$

Solució òptima trobada, iteració 56 $z = -308.10747191161533$

$vb = [19 \ 16 \ 7 \ 12 \ 4 \ 6 \ 18 \ 10 \ 13 \ 2]$

$Xb = [172.50948922 \ 75.22028696 \ 0.62485703 \ 3.11000132 \ 1.21746563$
 $2.99048942 \ 104.41110213 \ 1.10080625 \ 1.91440617 \ 2.14199432]$

$z = -308.10747191161533$

$r = [1.02199181e+02 \ 2.10426893e-02 \ 5.91998383e+00 \ 7.76633644e+01$
 $3.86150915e+01 \ 4.61571806e-01 \ 7.79526948e+00 \ 6.52063857e-01$
 $6.26377264e+01 \ 5.61421773e+01]$

Conjunto de datos 24, problema 2 (24_2)

De nuevo, la solución óptima es encontrada, pero esta vez se encuentra con menos iteraciones que en el caso anterior. La SBF se encuentra en la 29 iteración, y la solución óptima en la 49.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 5$, $q = 0$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.49295774647887325$, $z = 2653.0$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 3$, $q = 1$, $B(p) = 23$, $\theta^* = 1.8011066247943772$, $z = 2548.9859154929577$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 1$, $q = 2$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 0.765046275107637$, $z = 1924.889786152236$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 8$, $q = 0$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 58.23429243401337$, $z = 1604.5136445412686$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 6$, $q = 3$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 0.9024408134822395$, $z = 1583.54849290931$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 9$, $q = 0$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 135.76225062506572$, $z = 1456.44787006561$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 3$, $q = 5$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.36838046506086597$, $z = 1375.871513616728$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 7$, $q = 0$, $B(p) = 27$, $\theta^* = 120.35253022656994$, $z = 1268.5750394517245$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 2$, $q = 4$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 0.860908872088046$, $z = 1081.8257431106972$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 9$, $q = 3$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 39.04527120793467$, $z = 953.462154157898$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 9$, $q = 6$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 0.15790111255318484$, $z = 952.6068975254933$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 7$, $q = 4$, $B(p) = 29$, $\theta^* = 78.7512877560023$, $z = 867.4300243799378$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 8$, $q = 7$, $B(p) = 25$, $\theta^* = 0.901698161903178$, $z = 737.5975511054074$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 9$, $q = 8$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 2.0812357229727345$, $z = 508.8205839455012$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 7$, $q = 10$, $B(p) = 22$, $\theta^* = 0.18786622028956512$, $z = 494.9787356598846$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 4$, $q = 3$, $B(p) = 24$, $\theta^* = 162.77559599684318$, $z = 429.31022322878766$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 4$, $q = 6$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 200.37261767164952$, $z = 250.69371256958073$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 0$, $q = 8$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.5101033169554309$, $z = 249.3811426996583$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 4$, $q = 2$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 90.94893024574633$, $z = 150.64829976794886$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 2$, $q = 5$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.35686264630941167$, $z = 90.9489302457464$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 9$, $q = 9$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.16613806033362408$, $z = 69.00311863028287$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 22 : $p = 4$, $q = 1$, $B(p) = 21$, $\theta^* = 27.31418155982263$, $z = 30.312965318131205$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 4$, $q = 2$, $B(p) = 23$, $\theta^* = 23.50938352824199$, $z = 27.314181559822487$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 2$, $q = 5$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.6092533764350888$, $z = 23.509383528241926$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 4$, $q = 6$, $B(p) = 26$, $\theta^* = 1.949818824057655$, $z = 2.0957246955209143$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 4$, $q = 8$, $B(p) = 28$, $\theta^* = 1.939123803019782$, $z = 1.9498188240576724$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 4$, $q = 12$, $B(p) = 20$, $\theta^* = 0.012797111787185695$, $z = 1.939123803019811$

Solució bàsica factible trobada, iteració 29

$[-31 \ 19 \ 80 \ 18 \ 7 \ 81 \ -20 \ 80 \ -27 \ 18 \ 76 \ 62 \ 85 \ -12 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$

$[1 \ 8 \ 11 \ 13 \ 14 \ 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19]$

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 29 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.5407800387980771$, $z = 465.4145898115894$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 30 : $p = 4$, $q = 3$, $B(p) = 12$, $\theta^* = 0.4232843935016655$, $z = 442.37175434908687$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 31 : $p = 1$, $q = 1$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 0.9395776451665877$, $z = 389.7110033709352$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 32 : $p = 1$, $q = 2$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 1.0249120710727788$, $z = 197.74407417976613$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 33 : $p = 3$, $q = 4$, $B(p) = 5$, $\theta^* = 23.78088213367431$, $z = 150.00191688538834$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 34 : $p = 7$, $q = 0$, $B(p) = 10$, $\theta^* = 0.9625842452992346$, $z = 136.6335390232469$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 35 : $p = 0$, $q = 2$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 0.9550826210752114$, $z = 127.06646120439585$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 36 : $p = 9$, $q = 0$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 0.10525810126752957$, $z = 63.20874390046572$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 37 : $p = 9$, $q = 6$, $B(p) = 10$, $theta^* = 8.52871734923485$, $z = 60.80975955452034$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 38 : $p = 6$, $q = 2$, $B(p) = 3$, $theta^* = 0.1592475434872031$, $z = 57.60010784993089$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 39 : $p = 7$, $q = 8$, $B(p) = 4$, $theta^* = 36.732540150850234$, $z = 51.15476491062052$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 40 : $p = 9$, $q = 9$, $B(p) = 16$, $theta^* = 112.06929656809251$, $z = 40.36462175696096$
 Solució òptima trobada, iteració 42 $z = 28.2849345048525$
 Fi SIMPLEX primal

Solució òptima trobada:

$vb = [8 \ 11 \ 1 \ 14 \ 13 \ 0 \ 6 \ 18 \ 7 \ 19]$
 $Xb = [1.79510690e-01 \ 5.98894286e-01 \ 2.84855242e+00 \ 4.79754613e+02$
 $2.04914857e+00 \ 1.69684674e+00 \ 8.34342655e-02 \ 3.71960948e+01$
 $2.59231232e-01 \ 1.12069297e+02]$
 $z = 28.2849345048525$
 $r = [6.53829415e+01 \ 1.32681223e+02 \ 3.23996597e+01 \ 7.50284340e+01$
 $2.81815495e+01 \ 6.51635057e-01 \ 4.12738691e+01 \ 7.82635915e-02$
 $3.19298937e+01 \ 1.07596639e-01]$

Conjunto de datos 24, problema 3 (24_3)

Este caso es similar al 3 del conjunto 13, de la misma manera, no tiene solución factible. En este caso, se encuentra este impedimento tras la iteración 17. A pesar de múltiples iteraciones, no se logra mejorar el valor de z ni encontrar una solución que satisfaga todas las restricciones del problema.

Fase 1

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 2$, $q = 0$, $B(p) = 22$, $theta^* = 0.35443037974683544$, $z = 739.0$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 9$, $q = 1$, $B(p) = 29$, $theta^* = 0.12120624454571899$, $z = 665.6329113924052$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 9$, $q = 2$, $B(p) = 1$, $theta^* = 0.19331889885555215$, $z = 604.2611267332494$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 9$, $q = 4$, $B(p) = 2$, $theta^* = 0.18293575296355918$, $z = 589.443241571296$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 9$, $q = 7$, $B(p) = 4$, $theta^* = 0.2761820592134335$, $z = 584.522903556271$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 23$, $theta^* = 21.291962510650386$, $z = 548.9372514361468$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 1$, $q = 8$, $B(p) = 21$, $theta^* = 0.4131658156178671$, $z = 525.2178358420904$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 22$, $theta^* = 14.60640097310468$, $z = 451.3756232512451$
 [Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 7$, $q = 9$, $B(p) = 27$, $theta^* = 0.09261970875819629$, $z = 447.5766421603516$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 23$, $theta^* = 4.318761271261938$, $z = 425.84982500079036$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 5$, $q = 15$, $B(p) = 25$, $theta^* = 165.77470493538422$, $z = 423.32532929909536$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 3$, $q = 13$, $B(p) = 22$, $theta^* = 0.08598065572950628$, $z = 257.55062436371117$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 6$, $q = 16$, $B(p) = 26$, $theta^* = 83.81458441621618$, $z = 250.63594582304967$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 13$, $theta^* = 6.972030627310569$, $z = 166.8213614068335$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 3$, $q = 13$, $B(p) = 23$, $theta^* = 4.318761271261938$, $z = 164.86924573253873$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 8$, $q = 18$, $B(p) = 28$, $theta^* = 17.38299676905268$, $z = 162.26015380535404$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 7$, $q = 17$, $B(p) = 9$, $theta^* = 16.36679678214775$, $z = 144.87715703630136$

No hay solución factible

Conjunto de datos 24, problema 4 (24_4)

Los problemas 4 de los conjuntos 13 y 24 tienen en común que són problemas no acotados. Esto se detecta tras la iterar 57 veces, en la Fase II.

Fase I

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 1 : $p = 6$, $q = 0$, $B(p) = 30$, $theta^* = 9.0$, $z = 7827.0$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 2 : $p = 2$, $q = 1$, $B(p) = 26$, $theta^* = 1.2373371924746752$, $z = 2166.0$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 3 : $p = 0$, $q = 0$, $B(p) = 24$, $theta^* = 140.50746268656746$, $z = 1834.7973950795954$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 4 : $p = 0$, $q = 2$, $B(p) = 30$, $theta^* = 0.702983235634544$, $z = 1622.1044776119406$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 5 : $p = 5$, $q = 3$, $B(p) = 29$, $theta^* = 1.9226554381758316$, $z = 1533.8984430422283$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 6 : $p = 8$, $q = 0$, $B(p) = 32$, $theta^* = 5.7126765826335895$, $z = 832.3909593081187$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 7 : $p = 4$, $q = 1$, $B(p) = 28$, $theta^* = 50.53215900137776$, $z = 809.6803493380876$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 8 : $p = 4$, $q = 4$, $B(p) = 26$, $theta^* = 0.5605737381306519$, $z = 795.2869858083886$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 9 : $p = 4$, $q = 5$, $B(p) = 4$, $theta^* = 0.9004471152473534$, $z = 649.2480890616101$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 10 : $p = 1$, $q = 0$, $B(p) = 25$, $theta^* = 70.69558023387299$, $z = 588.0321507926521$
[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 11 : $p = 8$, $q = 6$, $B(p) = 24$, $theta^* = 0.20986847806698694$, $z = 499.6016932756918$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 12 : $p = 1$, $q = 3$, $B(p) = 32$, $theta^* = 36.973277519326594$, $z = 494.81474478859974$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 13 : $p = 1$, $q = 7$, $B(p) = 29$, $theta^* = 0.3687360460113853$, $z = 480.3423939175763$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 14 : $p = 0$, $q = 4$, $B(p) = 2$, $theta^* = 54.00630609272748$, $z = 444.3490230435332$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 15 : $p = 4$, $q = 5$, $B(p) = 5$, $theta^* = 0.5061134684468647$, $z = 441.51344127261234$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 16 : $p = 0$, $q = 6$, $B(p) = 26$, $theta^* = 47.96377826459278$, $z = 439.77707813289214$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 17 : $p = 7$, $q = 5$, $B(p) = 31$, $theta^* = 0.1173654833605996$, $z = 417.58619522132005$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 18 : $p = 4$, $q = 4$, $B(p) = 4$, $theta^* = 1.1897543765468386$, $z = 414.66224445439923$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 19 : $p = 4$, $q = 8$, $B(p) = 2$, $theta^* = 0.9184239776322481$, $z = 393.7334258381305$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 20 : $p = 9$, $q = 3$, $B(p) = 33$, $theta^* = 44.97754950314228$, $z = 307.01030666075064$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 21 : $p = 3$, $q = 5$, $B(p) = 27$, $theta^* = 33.01671605720095$, $z = 269.07014333688807$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 22 : $p = 6$, $q = 9$, $B(p) = 0$, $theta^* = 1.8077041912484348$, $z = 255.17661725045662$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 23 : $p = 3$, $q = 5$, $B(p) = 31$, $theta^* = 42.367716204176894$, $z = 172.53497034731345$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 24 : $p = 0$, $q = 10$, $B(p) = 24$, $theta^* = 0.12247100287152529$, $z = 153.72506497829136$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 25 : $p = 5$, $q = 11$, $B(p) = 3$, $theta^* = 0.5886440089079876$, $z = 138.93934630896314$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 26 : $p = 7$, $q = 12$, $B(p) = 5$, $theta^* = 0.12499324723149388$, $z = 137.91171259657656$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 27 : $p = 3$, $q = 10$, $B(p) = 27$, $theta^* = 39.5789384161287$, $z = 133.82784034527975$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 28 : $p = 0$, $q = 11$, $B(p) = 10$, $theta^* = 0.08992712397261575$, $z = 119.05417083063276$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 29 : $p = 9$, $q = 6$, $B(p) = 32$, $theta^* = 33.814677900440294$, $z = 117.00005728903534$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 30 : $p = 9$, $q = 8$, $B(p) = 26$, $theta^* = 1.0077753419605784$, $z = 108.90211879699754$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 31 : $p = 9$, $q = 13$, $B(p) = 2$, $theta^* = 0.33513839151007335$, $z = 95.53123535576708$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 32 : $p = 3$, $q = 0$, $B(p) = 24$, $theta^* = 16.260251582019094$, $z = 22.574512095506975$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 33 : $p = 3$, $q = 3$, $B(p) = 25$, $theta^* = 11.04275750519319$, $z = 16.260251582018668$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 34 : $p = 3$, $q = 11$, $B(p) = 33$, $theta^* = 0.09074953572823709$, $z = 11.042757505193379$

Solució básica factible trobada, iteració 36

[-67 -47 -35 -3 -95 -91 -41 -12 -62 -50 -11 -89 -13 -7 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0]

[0 2 4 5 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23]

Fase 2

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 36 : $p = 0$, $q = 0$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 2.0682415094362128$, $z = -588.5081664412754$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 37 : $p = 1$, $q = 2$, $B(p) = 7$, $\theta^* = 0.41624243408234507$, $z = -715.6317961689765$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 38 : $p = 4$, $q = 0$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.04769895854409808$, $z = -731.1800159394012$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 39 : $p = 7$, $q = 3$, $B(p) = 12$, $\theta^* = 0.0760379861943067$, $z = -731.7090765761254$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 40 : $p = 1$, $q = 0$, $B(p) = 4$, $\theta^* = 0.4901352009441379$, $z = -737.4268748190574$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 41 : $p = 1$, $q = 1$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.7210973959242268$, $z = -760.0674273985904$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 42 : $p = 8$, $q = 4$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 79.47253348643086$, $z = -763.8781976325406$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 43 : $p = 4$, $q = 5$, $B(p) = 3$, $\theta^* = 95.19202525818353$, $z = -766.7806723673814$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 44 : $p = 5$, $q = 2$, $B(p) = 11$, $\theta^* = 0.554019704360322$, $z = -807.2427624949559$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 45 : $p = 1$, $q = 4$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 0.6711435237293774$, $z = -830.044752251765$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 46 : $p = 5$, $q = 6$, $B(p) = 7$, $\theta^* = 38.58250143790603$, $z = -830.3947477681124$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 47 : $p = 6$, $q = 7$, $B(p) = 9$, $\theta^* = 303.61179475563415$, $z = -867.7142189339041$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 48 : $p = 9$, $q = 10$, $B(p) = 13$, $\theta^* = 236.08265697717252$, $z = -936.3110955620105$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 49 : $p = 1$, $q = 4$, $B(p) = 6$, $\theta^* = 2.0651513255688667$, $z = -1199.957489649183$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 50 : $p = 1$, $q = 11$, $B(p) = 2$, $\theta^* = 127.76693209009056$, $z = -1308.5748452619266$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 51 : $p = 3$, $q = 1$, $B(p) = 10$, $\theta^* = 1.5421807027866439$, $z = -1698.090112212325$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 52 : $p = 2$, $q = 2$, $B(p) = 1$, $\theta^* = 0.9505799966377272$, $z = -1706.8891804037644$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 53 : $p = 3$, $q = 1$, $B(p) = 8$, $\theta^* = 0.30512428955151727$, $z = -1746.5641474542147$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 54 : $p = 3$, $q = 8$, $B(p) = 10$, $\theta^* = 30.600283956459297$, $z = -1765.880242595382$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 55 : $p = 2$, $q = 2$, $B(p) = 11$, $\theta^* = 0.6445078532685616$, $z = -1850.9592049219057$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 56 : $p = 0$, $q = 9$, $B(p) = 0$, $\theta^* = 1329.2268041237112$, $z = -1918.774890105648$

[Dani_Lola_SIMPLEX] Iteració 57 : $p = 7$, $q = 12$, $B(p) = 5$, $theta^* = 8436.999999999964$, $z = -2335.020618556699$

No acotado

En resumen, los resultados muestran que el algoritmo Simplex puede encontrar soluciones óptimas para algunos problemas, y puede encontrar problemas que no tienen soluciones factibles o problemas que no están acotados.

Conclusiones

Durante el desarrollo de esta práctica, hemos ampliado nuestro conocimiento y destreza sobre el algoritmo del Simplex y la optimización.

Hemos llevado a cabo la implementación del algoritmo del Símplex primal con el objetivo de resolver problemas de programación lineal, analizando problemas con soluciones óptimas, problemas infactibles o no acotados.

Hemos considerado varias opciones para calcular la solución básica factible inicial, y hemos trabajado para que nuestro algoritmo calcule el resultado del simplex de la manera más eficiente posible (considerando desde la manera en la que se lee el archivo de entrada, hasta la implementación de las actualizaciones y considerado más eficiente como más rápido).