

Exercici d'implementació de l'algorisme del símplex primal (v1.2 - 10/15)

F.-Javier Heredia

<http://gnom.upc.edu/heredia>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Estadística
i Investigació Operativa



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

Descripció

En aquest exercici es demana implementar l'algorisme del símplex primal vist a classe. El llenguatge de programació és lliure, tot i que es recomana fer-ho en MATLAB, o un de similar com ara FreeMat o Octave. La solució bàsica factible inicial s'ha de calcular amb la fase I del símplex, i teniu dues opcions:

1. Integrar la fase I en el vostre codi, de forma que formuli i resolgui el problema de fase I automàticament a partir dels paràmetres que defineixen el problema c, b i A .
2. Implementar només la fase II del símplex i executar-la dos cops: la primera amb els paràmetres c, b i A corresponents a la fase I i la SBF trivial i una segona amb els paràmetres c, b i A del problema original i la SBF inicial trobada per la fase I.

Es recomana la primera opció, doncs serà la més valorada a l'hora de puntuar l'exercici. Pel que respecta al procediment de taxació, es recomana implementar la regla de Bland (màxima valoració), tot i que s'acceptarà també el criteri del cost reduït menor.

Dades

- El conjunt de dades de cada alumne consisteix en els paràmetres c, b i A de quatre problemes de PL que es poden trobar al fitxer `pm15_dades_simplex.txt` penjat a Atenea. El conjunt de dades que correspon a cada alumne pot consultar-se al arxiu `problema_assignat.pdf` penjat a Atenea.
- Els problemes de PL a resoldre tenen 10 constriccions i 14 variables i es presenten passats a la forma estàndard. Un exemple de conjunt de dades seria:

```
-----
PM/GM/FME Curs 2014-15, exercici implementació del simplex : dades alumne 36, problema PL 1
-----
c= 5  11  -7 -28 -78  43  37 -35  35  98 -82 -52 -41  23  0  0  0  0  0  0
A=
-83  60 -21  -5  59 -38  43  19 -82  78  27  18 -35  -3  0  0  0  0  0
 68 -59  33  87  20  -5 -95 -52  29  38 -44 -34 -45  67  0  0  0  0  0
  -6   7  31  25  26  89  35  26 -89  76 -20 -79 -36 -56  0  0  0  0  0
 55 -61  56 -88   7 -18  66 -18 -59 -26  93  12  40  98  0  0  0  0  0
 76  72  93  99  54  77  93  57  84  97  60  71  62  68  1  0  0  0  0
 52  12  89 -45  67  85  28 -54  47 -41  47 -57 -71 -25  0 -1  0  0  0
 85 -80  23 -92  37  70 -37 -65  75 -80  34  73 -20   3  0  0 -1  0  0
 -1  58 -77  47  10  23  47  32 -94   6  95 -98 -45  48  0  0  0  1  0
 41  26 -18  21 -42 -13  61 -31  85  83 100  73 -95  10  0  0  0  0  1
 90  98  89  95 -78 -98  72  -3  30 -74  13   3 -83  35  0  0  0  0  0 -1
b=  37   8  29 157 1064 133  25  52 302 188
z*= -592.5810
vb*=  1  4 17 19  5  8  3 11  9 12
```

- Es pot observar el conjunt de dades anterior que la matriu A correspon a la forma estàndard d'un problema amb les constriccions 1 a 4 de "=", les constriccions 5, 8 i 9 de " \leq " i les constriccions 6, 7 i 10 de " \geq ". Observeu com les últimes 6 variables corresponen a variables de folga/escreix. A més, només per al primer problema de cada conjunt de dades, es mostra la solució òptima ($B^* = \{1, 4, 17, 19, 5, 8, 3, 11, 9, 12\}$, $z^* = -592.5810$) per tal que pugueu comprovar el vostre algorisme.

- Els problemes PL 2, 3 i 4 de cada conjunt de dades poden tenir solució òptima com ser infactibles, il·limitats i/o degenerats. Es tracta de comprovar com la vostra implementació es comporta davant d'aquestes situacions.

Presentació de l'exercici

- L'exercici s'haurà de realitzar en grups de dos alumnes formats lliurement. Cada grup haurà de resoldre els 4 problemes assignats a cada component del grup (8 problemes en total).
- Un dels dos membres del grup ha de penjar a Atenea un .zip (o .rar) que contingui:
 - 1) Els codis font i executable (si és un llenguatge compilat) de la vostra implementació.
 - 2) Un fitxer .pdf que contingui:
 - a) Els noms i cognoms i DNI dels membres del grup.
 - b) El número dels dos conjunt de dades usats a l'exercici.
 - c) La descripció resumida de la mena d'implementació que heu fet (fase I+II o només fase II, taxació, tractament de degeneració,...)
 - d) La solució obtinguda dels vuit problemes assignats amb la vostra implementació del símplex. La informació que demanem de cada solució és una taula amb una fila per iteració on aparegui la informació més rellevant de la iteració (per exemple, variables que pivoten, longitud de pas i valor de la funció objectiu), i la solució òptima: z^* , B^* , x_B^* , r^* . Un exemple de sortida seria la següent (obtinguda amb FreeMat):

```
[jh_simplexP] Inici simplex primal amb regla de Bland
[jh_simplexP] Fase I
[jh_simplexP] Iteració 1 : iout = 0, q = 1, B(p) = 22, theta*= 0.500, z = 2316.500
[jh_simplexP] Iteració 2 : iout = 0, q = 4, B(p) = 28, theta*= 0.073, z = 2230.791
[jh_simplexP] Iteració 3 : iout = 0, q = 5, B(p) = 26, theta*= 1.728, z = 1642.549
[jh_simplexP] Iteració 4 : iout = 0, q = 2, B(p) = 30, theta*= 0.050, z = 1634.203
[jh_simplexP] Iteració 5 : iout = 0, q = 6, B(p) = 24, theta*= 0.636, z = 1421.928
[jh_simplexP] Iteració 6 : iout = 0, q = 3, B(p) = 23, theta*= 1.080, z = 1276.261
[jh_simplexP] Iteració 7 : iout = 0, q = 8, B(p) = 1, theta*= 2.013, z = 653.684
[jh_simplexP] Iteració 8 : iout = 0, q = 30, B(p) = 27, theta*= 4.151, z = 645.163
[jh_simplexP] Iteració 9 : iout = 0, q = 7, B(p) = 25, theta*= 0.997, z = 374.704
[jh_simplexP] Iteració 10 : iout = 0, q = 1, B(p) = 21, theta*= 0.841, z = 263.821
[jh_simplexP] Iteració 11 : iout = 0, q = 11, B(p) = 2, theta*= 1.250, z = 172.450
[jh_simplexP] Iteració 12 : iout = 0, q = 27, B(p) = 7, theta*= 29.459, z = 169.516
[jh_simplexP] Iteració 13 : iout = 0, q = 12, B(p) = 27, theta*= 0.153, z = 144.550
[jh_simplexP] Iteració 14 : iout = 0, q = 24, B(p) = 30, theta*= 68.752, z = 133.025
[jh_simplexP] Iteració 15 : iout = 0, q = 9, B(p) = 1, theta*= 1.432, z = 128.683
[jh_simplexP] Iteració 16 : iout = 0, q = 10, B(p) = 24, theta*= 0.931, z = 67.342
[jh_simplexP] Iteració 17 : iout = 0, q = 1, B(p) = 9, theta*= 1.797, z = 49.944
[jh_simplexP] Iteració 18 : iout = 0, q = 13, B(p) = 11, theta*= 0.871, z = 17.249
[jh_simplexP] Iteració 19 : iout = 0, q = 9, B(p) = 12, theta*= 0.193, z = 5.885
[jh_simplexP] Iteració 20 : iout = 0, q = 7, B(p) = 29, theta*= 0.131, z = -0.000
[jh_simplexP] Iteració 21 : iout = 2, q = 0, B(p) = 0, theta*= 0.000, z = -0.000
[jh_simplexP] Solució bàsica factible trobada, iteració 21
[jh_simplexP] Fase II
[jh_simplexP] Iteració 22 : iout = 0, q = 2, B(p) = 1, theta*= 0.175, z = -411.073
[jh_simplexP] Iteració 23 : iout = 0, q = 14, B(p) = 4, theta*= 1.090, z = -485.184
[jh_simplexP] Iteració 24 : iout = 0, q = 16, B(p) = 14, theta*=286.717, z = -671.069
[jh_simplexP] Iteració 25 : iout = 0, q = 11, B(p) = 5, theta*= 0.428, z = -674.724
[jh_simplexP] Iteració 26 : iout = 2, q = 0, B(p) = 0, theta*= 0.000, z = -674.724
[jh_simplexP] Solució òptima trobada, iteració 26, z = -674.724105
[jh_simplexP] Fi simplex primal
```

Solució òptima:

```
vb = 2 8 3 6 9 11 10 16 7 13
xb = 1.3 0.9 1.7 1.1 1.2 0.4 1.9 340.7 2.1 3.9
z = -674.7
r = 14.5 53.8 7.3 193.2 0.4 171.4 0.1 0.8 0.1 0.1
```