**ΑΝΑΦΟΡΑ-ΛΥΣΗ   
1ης ΣΕΙΡΑΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**(ΤΕΜ-231)**

* **ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**Α.Μ: 1618 Τ.Ε.Μ**

**ΕΞΑΜΗΝΟ: 5ο**

* **ΜΟΥΤΑΦΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**Α.Μ: 1143 T.E.M**

**ΕΞΑΜΗΝΟ: 11ο**

**ΆΣΚΗΣΗ 1**

Για την επίλυση της άσκησης 1, δημιουργήσαμε το script Askhsh\_1.m το οποίο δέχεται ως ορίσματα, έναν πίνακα A οποιονδήποτε διαστάσεων και ένα διάνυσμα b, μεγέθους ίσου με το πλήθος των γραμμών του πίνακα Α.  
 Το script αυτό, επιλύει το σύστημα y = A\*x – b για x τέτοιο ώστε y = 0 με την μέθοδο οδήγησης Jordan (ljx), αφού πρώτα έχει μετατρέψει τα στοιχεία εισόδου σε μορφή γενικού πίνακα με την χρήση της totbl.  
 Επιστρέφει τον γενικό πίνακα όλων των βημάτων της επίλυσης καθώς και τον χρόνο εκτέλεσης.

Τα αποτελέσματα της χρήσης του script στους πίνακες της εκφώνησης είναι τα παρακάτω:

1. **A = , α = .**

**Βήμα 1ο (totbl):**

**x1 x2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**y1 = | 2.0000 -1.0000 1.0000 1.0000 -1.0000**

**y2 = | -1.0000 2.0000 -1.0000 -2.0000 -1.0000**

**y3 = | 4.0000 1.0000 1.0000 -1.0000 -5.0000**

**Βήμα 2ο (ljx):**

**y1 x2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x1 = | 0.5000 0.5000 -0.5000 -0.5000 0.5000**

**y2 = | -0.5000 1.5000 -0.5000 -1.5000 -1.5000**

**y3 = | 2.0000 3.0000 -1.0000 -3.0000 -3.0000**

**Βήμα 3ο (ljx):**

**y1 y2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x1 = | 0.6667 0.3333 -0.3333 0.0000 1.0000**

**x2 = | 0.3333 0.6667 0.3333 1.0000 1.0000**

**y3 = | 3.0000 2.0000 0.0000 0.0000 0.0000**

Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι έχουμε απειρία λύσεων, αφού προκύπτει ότι y1 = y2 = y3 = 0 όμως μπορούν να προκύψουν για κάθε χ3, χ4.

1. **Β = , b = .**

**Βήμα 1ο (totbl):**

**x1 x2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**y1 = | 1.0000 -1.0000 1.0000 2.0000 -2.0000**

**y2 = | 1.0000 1.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000**

**y3 = | 1.0000 -3.0000 2.0000 5.0000 -1.0000**

**Βήμα 2ο (ljx):**

**y1 x2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x1 = | 1.0000 1.0000 -1.0000 -2.0000 2.0000**

**y2 = | 1.0000 2.0000 -1.0000 -3.0000 1.0000**

**y3 = | 1.0000 -2.0000 1.0000 3.0000 1.0000**

**Βήμα 3ο (ljx):**

**y1 y2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x1 = | 0.5000 0.5000 -0.5000 -0.5000 1.5000**

**x2 = | -0.5000 0.5000 0.5000 1.5000 -0.5000**

**y3 = | 2.0000 -1.0000 0.0000 0.0000 2.0000**

Μετά από αυτό το βήμα δεν μπορούμε να πάρουμε άλλο οδηγό οπότε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το σύστημα δεν έχει λύση, αφού για  
y1 = y2 = 0 το y3 = 2.

1. **C = , c =.**

**Βήμα 1ο (totbl):**

**x1 x2 x3 1**

**--------------------------------------------------**

**y1 = | 1.0000 -1.0000 1.0000 -3.0000**

**y2 = | 2.0000 1.0000 1.0000 -2.0000**

**y3 = | -1.0000 -1.0000 2.0000 -2.0000**

**y4 = | 1.0000 1.0000 -1.0000 1.0000**

**Βήμα 2ο (ljx):**

**y1 x2 x3 1**

**--------------------------------------------------**

**x1 = | 1.0000 1.0000 -1.0000 3.0000**

**y2 = | 2.0000 3.0000 -1.0000 4.0000**

**y3 = | -1.0000 -2.0000 3.0000 -5.0000**

**y4 = | 1.0000 2.0000 -2.0000 4.0000**

**Βήμα 3ο (ljx):**

**y1 y2 x3 1**

**--------------------------------------------------**

**x1 = | 0.3333 0.3333 -0.6667 1.6667**

**x2 = | -0.6667 0.3333 0.3333 -1.3333**

**y3 = | 0.3333 -0.6667 2.3333 -2.3333**

**y4 = | -0.3333 0.6667 -1.3333 1.3333**

**Βήμα 4ο (ljx):**

**y1 y2 y3 1**

**--------------------------------------------------**

**x1 = | 0.4286 0.1429 -0.2857 1.0000**

**x2 = | -0.7143 0.4286 0.1429 -1.0000**

**x3 = | -0.1429 0.2857 0.4286 1.0000**

**y4 = | -0.1429 0.2857 -0.5714 -0.0000**

Θέτουμε y1 = y2 = y3, άρα η λύση είναι [1; -1; 1] και y4 = 0 ανεξάρτητη μεταβλητή.

**ΆΣΚΗΣΗ 2**

Για την επίλυση της άσκησης 2, δημιουργήσαμε το script Askhsh\_2.m το οποίο δέχεται ως ορίσματα, έναν πίνακα A οποιονδήποτε διαστάσεων ,ένα διάνυσμα b, μεγέθους ίσου με το πλήθος των γραμμών του πίνακα Α και ένα διάνυσμα p, μεγέθους ίσου με το πλήθος των στηλών του Α.

Το script αυτό, επιλύει Πρόβλημα Ελαχιστοποίησης Γραμμικού Προγραμματισμού με την χρήση της μεθόδου οδήγησης Jordan (ljx), αφού πρώτα έχει μετατρέψει τα στοιχεία εισόδου σε μορφή γενικού πίνακα με την χρήση της totbl.

Επιστρέφει τον γενικό πίνακα όλων των βημάτων της επίλυσης καθώς και τον χρόνο εκτέλεσης.

Τα αποτελέσματα της χρήσης του script στον πίνακα της εκφώνησης είναι το παρακάτω:

Α =-**, b =-, c(=p)=-**

**Βήμα 1ο (totbl):**

**x1 x2 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x5 = | -1.0000 -3.0000 -0.0000 -1.0000 4.0000**

**x6 = | -2.0000 -1.0000 -0.0000 -0.0000 3.0000**

**x7 = | -0.0000 -1.0000 -4.0000 -1.0000 3.0000**

**---------------------------------------------------------------**

**z = | -2.0000 -4.0000 -1.0000 -1.0000 0.0000**

**Βήμα 2ο (ljx):**

**x1 x5 x3 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x2 = | -0.3333 -0.3333 -0.0000 -0.3333 1.3333**

**x6 = | -1.6667 0.3333 -0.0000 0.3333 1.6667**

**x7 = | 0.3333 0.3333 -4.0000 -0.6667 1.6667**

**---------------------------------------------------------------**

**z = | -0.6667 1.3333 -1.0000 0.3333 -5.3333**

**Βήμα 3ο (ljx):**

**x1 x5 x7 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x2 = | -0.3333 -0.3333 0.0000 -0.3333 1.3333**

**x6 = | -1.6667 0.3333 0.0000 0.3333 1.6667**

**x3 = | 0.0833 0.0833 -0.2500 -0.1667 0.4167**

**---------------------------------------------------------------**

**z = | -0.7500 1.2500 0.2500 0.5000 -5.7500**

**Βήμα 4ο (ljx):**

**x6 x5 x7 x4 1**

**---------------------------------------------------------------**

**x2 = | 0.2000 -0.4000 0.0000 -0.4000 1.0000**

**x1 = | -0.6000 0.2000 0.0000 0.2000 1.0000**

**x3 = | -0.0500 0.1000 -0.2500 -0.1500 0.5000**

**---------------------------------------------------------------**

**z = | 0.4500 1.1000 0.2500 0.3500 -6.5000**

Παρατηρούμε ότι το min του προβλήματος ΠΓΠ ισούται με -6.5 και η βέλτιστη λύση Χ\* = (x1,x2,x3) = [1, 1, 0.5].

**ΆΣΚΗΣΗ 3**

Επιλύσαμε το παρακάτω πρόβλημα μεγιστοποίησης με την μέθοδο Simplex, χωρίς την χρήση υπολογιστή:

**Max(x1 - x2)**

* **x1 + x2 <= 4**
* **-4\*x1 + 2\*x2 <= -4**
* **x1,x2 >= 0**

Ακολουθεί η χειρόγραφη επίλυση (κάναμε scan σε pdf για να την εισάγουμε στην αναφορά).

**Σημείωση:**

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο χρόνος εκτέλεσης των προγραμμάτων, διαφέρει από εκτέλεση σε εκτέλεση καθώς και από υπολογιστή σε υπολογιστή.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

* Linear programming with MATLAB, M.C. Ferris, O.L. Mangasarian, S.J. Wright.
* Εισαγωγή στην επιχειρησιακή έρευνα Θεωρία και Ασκήσεις, Δ. Φακίνου, Α.Οικονόμου.
* Σημειώσεις Διαλέξεων και Εργαστηρίων του μαθήματος.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

* Matlab 2012b.
* GitHub.
* Microsoft Word.
* Adobe Acrobat.