



ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ-ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2014

ΘΕΜΑ 1(Μονάδες 2)

$$\max = -w_1 - w_2 + w_3$$

$$s.t \quad 2w_1 + 2w_2 - w_3 \leq 2$$

Στο παρακάτω πρόβλημα γ.π $-w_1 + 7w_2 + 2w_3 \leq 2$ το άριστο tableau δίνεται ως εξής:

$$7w_1 + w_2 - w_3 \leq 10$$

$$4w_1 + 6w_2 - 2w_3 \leq 6$$

$$w_1, w_2, w_3 \geq 0$$

		c_j	-1	-1	1	0	0	0	0
	c_B	w_B	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w_4	0	3	3/2	11/2	0	1	1/2	0	0
w_3	1	1	-1/2	7/2	1	0	1/2	0	0
w_6	0	11	13/2	9/2	0	0	1/2	1	0
w_7	0	8	3	13	0	0	1	0	1
	z	1	1/2	9/2	0	0	1/2	0	0

Να βρεθεί η λύση του προβλήματος εάν $c_1 = -3, c_2 = 8, c_3 = 2$.

ΘΕΜΑ 2 (Μονάδες 2)

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Υπόθεση/εις των προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού είναι η/οι:

a) Αδιαιρετότητα b)Σαφήνεια c)Το a και το b d)Κανένα από τα παραπάνω

2. Αν οι μεταβολές των τεχνολογικών συντελεστών αφορούν και βασικές μεταβλητές του αρχικού προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού:

a) Μεταβάλλεται η βάση του συστήματος b)Δεν συμβαίνει καμία αλλαγή

c) Μεταβάλλονται μόνο οι περιθώριες μεταβλητές του τελικού πίνακα d) Κανένα από τα παραπάνω

3. Μια μεταβολή των συντελεστών κέρδους εντός του εύρους διακύμανσής τους:

a) Μεταβάλλει την βέλτιστη λύση αλλά δεν μεταβάλλει την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης



- b) Μεταβάλλει τις σκιάδεις τιμές των περιορισμών c) αλλάζει την κλίση της αντικειμενικής συνάρτησης και την θέση της d) Αλλάζει τόσο την κλίση όσο και την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης

4. Για την σχέση μεταξύ του πρωτεύοντος και του δυικού ισχύει ότι:

- a) Το πρωτεύον και το δυικό συνδέονται μέσω των περιορισμών του δυικού
b) Οι περιθώριες μεταβλητές του πρωτεύοντος αντιστοιχούν στις πλεονασματικές του δυικού
c) Οι σκιάδεις τιμές του πρωτεύοντος αντιστοιχούν στις βασικές μεταβλητές του δυικού
d) Τα δυο προβλήματα συνδέονται μέσω της αντίστροφης αντικειμενικής συνάρτησης

ΘΕΜΑ 3 (Μονάδες 2)

Μια επιχείρηση παραγωγής χαλκού έχει τρία εργοστάσια Α,Β,Γ. Το πρώτο εργοστάσιο έχει παραγωγική ικανότητα 100 τόνων ημερησίως ενώ το δεύτερο και το τρίτο 300 τόνων. Τα συγκεκριμένα εργοστάσια τροφοδοτούν τις αποθήκες πώλησης που βρίσκονται σε Δυτική Ελλάδα, Πελοπόννησο και Ήπειρο αντίστοιχα. Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει τις δαπάνες μεταφοράς ενός τόνου από κάθε εργοστάσιο σε κάθε αποθήκη πώλησης ενώ παράλληλα δίνονται η ζήτηση και η ποσότητα παραγωγής.

	Δυτική Ελλάδα	Πελοπόννησος	Ήπειρος	Παραγωγή (τόνοι/ημέρα)
ΕΡΓ.Α	5	4	3	100
ΕΡΓ.Β	8	4	3	300
ΕΡΓ.Γ	9	7	5	300
Ζήτηση	300	200	200	

Πως θα κατανέματε τα φορτία χαλκού και τις διαδρομές διανομής έτσι ώστε να ελαχιστοποιούν το ολικό κόστος μεταφοράς (να χρησιμοποιήσετε την μέθοδο της βορειοδυτικής γωνίας); Τι θα κάνατε, από θεωρητικής άποψης, στην περίπτωση όπου η ζήτηση για την Δυτική Ελλάδα υπερβεί του 500 τόνους;

ΘΕΜΑ 4 (Μονάδες 4)-Υποχρεωτικό προς λύση

Η βιομηχανία Dirty Energy S.A παράγει τρία διαφορετικά προϊόντα με τρεις διαφορετικές μηχανές που χρησιμοποιούν μαζούτ, φυσικό αέριο και ηλεκτρικό ρεύμα αντίστοιχα. Ο χρόνος επεξεργασίας-παραγωγής του κάθε προϊόντος σε κάθε μηχανή φαίνεται στον παρακάτω πίνακα και εξαρτάται από τον τύπο καυσίμου.

	Προϊόν 1	Προϊόν 2	Προϊόν 3
--	----------	----------	----------



Μηχανή 1	1	2	1
Μηχανή 2	3	0	2
Μηχανή 3	1	4	0

Το μέγιστο ημερήσιο ποσό ενέργειας που θα χρησιμοποιείται είναι αντίστοιχα 430,460 και 420 μονάδες ενώ το κέρδος ανά μονάδα προϊόντος είναι 3,2 και 5 αντίστοιχα.

1. Ποια ποσότητες θα πρέπει να παραχθούν από κάθε προϊόν ώστε το συνολικό ημερήσιο κέρδος να μεγιστοποιείται (μονάδες 2); Πιστεύετε ότι οι μέγιστες ποσότητες συσχετίζονται με το είδος της ενέργειας που χρησιμοποιείται.
2. Ποιο το αντίστοιχο δυικό πρόβλημα και η οικονομική του ερμηνεία με βάση το συγκεκριμένο πρόβλημα (μονάδες 1) ;
3. Το Δ.Σ αποφασίζει την παραγωγή και τέταρτου προϊόντος με ανά μονάδα κέρδους 9 και χρόνο παραγωγής [3 2 4]. Ποια η νέα βέλτιστη λύση(μονάδες 1);

ΘΕΜΑ 5(Μονάδες 2)

Παρακάτω, σας δίνονται τα αποτελέσματα από ένα πρωτεύον πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού καθώς, η μήτρα των τεχνολογικών συντελεστών καθώς και οι περιορισμοί μη-αρνητικότητας του προβλήματος αυτού.

```
Objective function (Minimum): 40
Iterations in phase 1: 2
Iterations in phase 2: 0
Solution
opt
1 0
2 0
3 5

Basic Variables
opt
3 5
S 1 15
S 3 47
S 4 2

Constraints
actual dir bvec free dual dual.reg
1 10 >= -5 15 0 15
2 10 >= 10 0 4 Inf
3 40 >= -7 47 0 47
4 5 >= 3 2 0 2
```

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 1 & -1 & 2 \\ 7 & 3 & 8 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad x_i \geq 0$$

- a) Σχηματίστε το παραπάνω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού (0.6μονάδες).
- b) Δικαιολογήστε αν στην παραπάνω περίπτωση έχουμε περιθώριες ή πλεονασματικές μεταβλητές και ερμηνεύστε στην γενική περίπτωση τι σημαίνει ότι $S_1 = 15$ (0.4μονάδες).
- c) Ερμηνεύστε τις σκιώδεις τιμές του παραπάνω προβλήματος. Τι σημαίνει μια μηδενική σκιώδης τιμή και ποια η σύνδεση με τον αντίστοιχο περιορισμό του προβλήματος; (1 μονάδα).



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1

Το tableau δίνεται παρακάτω:

		c_j	-1	-1	1	0	0	0	0
	c_B	w_B	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w_4	0	10/7							
w_2	8	2/7	-1/7	1	2/7	0	1/7	0	0
w_6	0	68/7							
w_7	0	30/7							
	z	16/7	13/7	0	2/7	0	8/7	0	0

Οι αντίστοιχες λύσεις είναι $x^* = [0, 2/7, 0, 10/7, 0, 68/7, 30/7]$ με τιμή Α.Σ=16/7

ΘΕΜΑ 2

1	2	3	4
d	a	d	c

ΘΕΜΑ 3

Με βάση την μέθοδο της βορειοδυτικής γωνίας σχηματίζουμε τον παρακάτω πίνακα ο οποίος και μας δείχνει την διαδρομή και την ποσότητα πολλαπλασιαζόμενη με το κόστος ανά μονάδα..

ΔΙΑΔΡΟΜΗ		Ποσότητα επί κόστος ανά μονάδα	Συνολικό κόστος
ΕΡΓ.Α	Δυτική Ελλάδα	100x5	500
ΕΡΓ.Β	Δυτική Ελλάδα	200x8	1600
ΕΡΓ.Β	Πελοπόννησος	100x4	400
ΕΡΓ.Γ	Πελοπόννησος	100x7	700
ΕΡΓ.Γ	Ήπειρος	200x5	1000
	-	-	4200



ΘΕΜΑ 4

$$\begin{aligned} \max z &= 3Q_1 + 2Q_2 + 5Q_3 \\ \text{s.t} \quad Q_1 + 2Q_2 + Q_3 &\leq 430 \end{aligned}$$

Το πρόβλημα είναι της μορφής

$$\begin{aligned} 3Q_1 + 2Q_3 &\leq 460 \\ Q_1 + 4Q_2 &\leq 420 \\ Q_1, Q_2, Q_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Οι αντίστοιχες λύσεις είναι $Q^* = [0, 100, 230]$ με τιμή $A.\Sigma = 1350$. Το αντίστοιχο δυικό δίνεται από την παρακάτω σχέση

$$\begin{aligned} \min s &= 430R_1 + 460R_2 + 420R_3 \\ \text{s.t} \quad R_1 + 3R_2 + R_3 &\geq 3 \\ 2R_1 + 0R_2 + 2R_3 &\geq 2 \\ 1R_1 + 2R_2 + 0R_3 &\geq 5 \\ R_1, R_2, R_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ 5

Απαντήσεις στο συγκεκριμένο θέμα έχουν δοθεί, εκτενώς, στην θεωρία (ερμηνεία σκιώδους τιμής) καθώς και στο φροντιστήριο του μαθήματος.