

Τελική εξέταση στο μάθημα 'Επιχειρησιακή Έρευνα στη Γεωργία'

5/2/2016

## Σειρά Α

Διάρκεια Εξέτασης: Μιάμιση ώρα

**[Η Χρήση Κινητού Τηλεφώνου Απαγορεύεται.**  
**Όποιος χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο θα αποβάλλεται από τις εξετάσεις]**

### 1. Θεωρία (1 μονάδα)

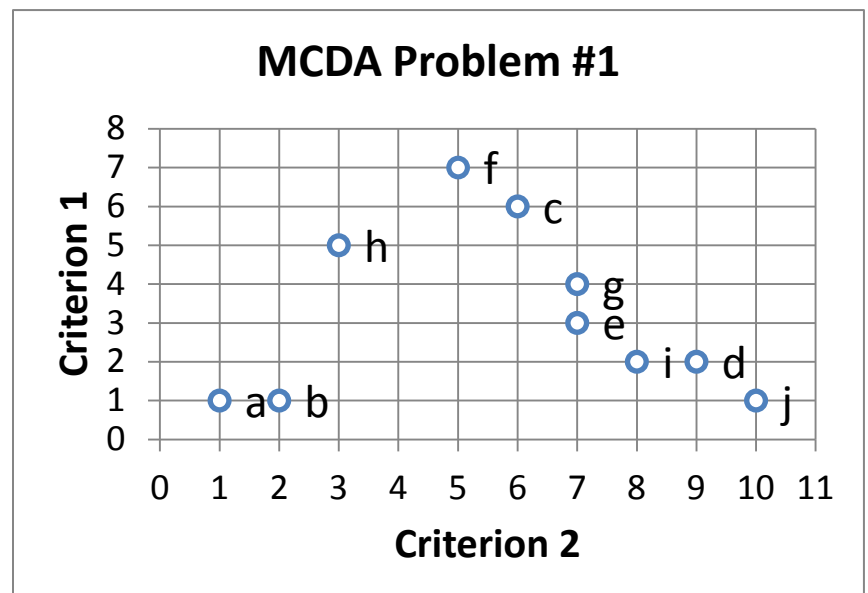
**1.1** Έχουμε το ακόλουθο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού:  $\max\{z=x_1+x_2\}$  υπό τους περιορισμούς  $\{x_1>0, x_2>0, x_1+x_2<0\}$ . Τι αποτέλεσμα θα δώσει η επίλυση του ; Μία άριστη λύση; . Πολλές βέλτιστες λύσεις; Μη φραγμένη λύση; Αδύνατο να επιλυθεί; Γιατί ; [σωστή η απάντηση μόνο αν δοθεί ικανοποιητική εξήγηση]

**1.2** Έχουμε το ακόλουθο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού:  $\max\{z=x_1+x_2\}$  υπό τους περιορισμούς  $\{x_1>0, x_2>0\}$ . Τι αποτέλεσμα θα δώσει η επίλυση του ; Μία άριστη λύση; . Πολλές βέλτιστες λύσεις; Μη φραγμένη λύση; Αδύνατο να επιλυθεί; Γιατί ; [σωστή η απάντηση μόνο αν δοθεί ικανοποιητική εξήγηση]

**1.3** Ένα πολυκριτήριο πρόβλημα μπορεί να μετατραπεί σε μία μήτρα (πίνακα) επιδόσεων. Τι εκφράζει το στοιχείο  $g_{31}$  ; (Η απάντηση σε 2 γραμμές μέγιστο)

ΕΠΙΛΟΓΕΣ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΦΑΣΗΣ			
	$K_1$	$K_2$	$K_j$	$K_m$
$E_1$	$g_{11}$	$g_{12}$	• • •	$g_{1m}$
$E_2$	$g_{21}$	$g_{22}$	• • •	$g_{2m}$
$E_3$	$g_{31}$	$g_{32}$	• • •	$g_{3m}$
•	•	•	• • •	•
•	•	•	• • •	•
•	•	•	• • •	•
$E_n$	$g_{n1}$	$g_{n2}$	• • •	$g_{nm}$

**1.4** Για το διπλανό σχήμα που απεικονίζει ένα δισδιάστατο πρόβλημα πολυκριτήριας απόφασης, βρείτε το σύνολο των Pareto αποτελεσματικών λύσεων (Pareto Front) αν για όλα τα κριτήρια είναι επιθυμητή η μεγιστοποίηση. Σε τι μπορεί να μας φανεί χρήσιμο ;



## 2. Ασκήσεις

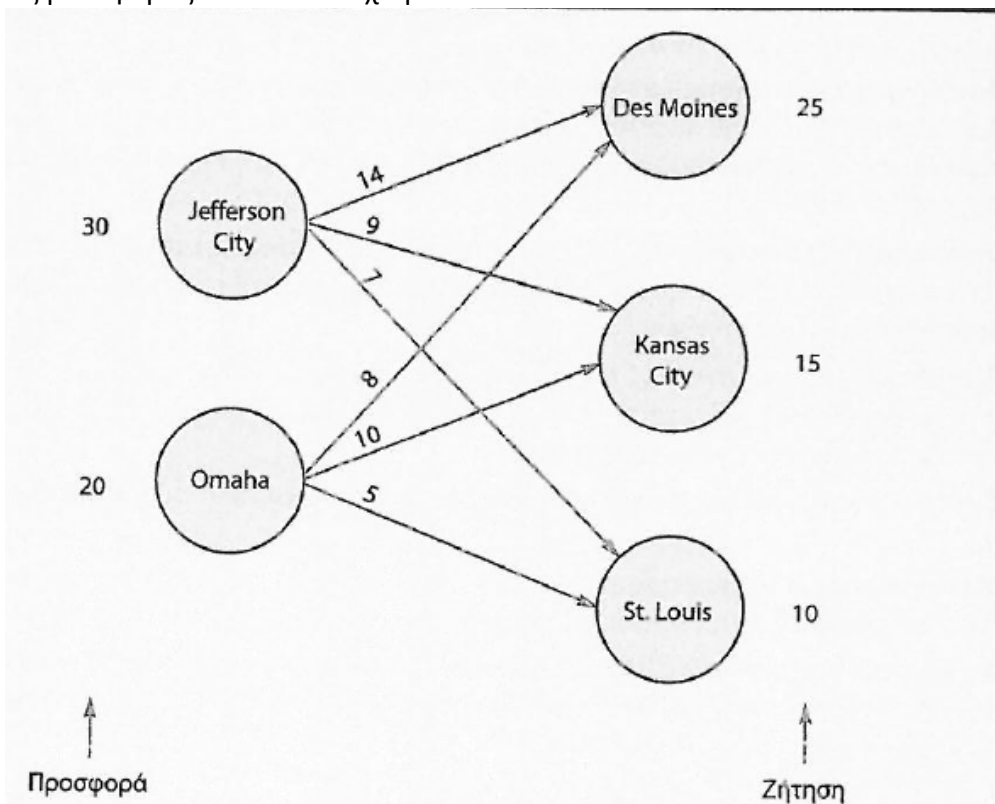
(Επιλύστε τις τρεις από τις τέσσερις | από 3 μονάδες η καθεμία)

**2.1** Μια εταιρία ετοιμάζεται να λανσάρει ένα νέο προϊόν στην αγορά. Μια μονάδα του νέου προϊόντος παρασκευάζεται συναρμολογώντας μία μονάδα του εξαρτήματος 1 και μία μονάδα του εξαρτήματος 2. Πριν ξεκινήσει η παραγωγή των εξαρτημάτων πρέπει να αγοραστούν οι πρώτες ύλες και να εκπαιδευτούν οι εργάτες. Πριν την τελική συναρμολόγηση τα εξαρτήματα πρέπει να περάσουν από τεχνικούς ελέγχους. Στον πίνακα φαίνονται οι εργασίες, οι προαπαιτούμενες και η διάρκεια τους.

Εργασία	προαπαιτούμενες	Διάρκεια (ημέρες)
A. Εκπαίδευση εργατών	-	9
B. Αγορά πρώτων υλών	-	6
Γ. Παραγωγή εξαρτήματος 1	A, B	8
Δ. Παραγωγή εξαρτήματος 2	A, B	7
Ε. Έλεγχος εξαρτήματος 1	Γ	10
Ζ. Έλεγχος εξαρτήματος 2	Δ	15
ΣΤ. Συναρμολόγηση προϊόντος	Ε,Ζ	3

Σχεδιάστε το γράφημα για αυτό το έργο, υπολογίστε τον ελάχιστο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου και υποδείξτε το κρίσιμο μονοπάτι.

2.2 Διατυπώστε ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για το παρακάτω δίκτυο διανομής. Οι πόλεις αριστερά έχουν εργοστάσια παραγωγής (οι ποσότητες παραγωγής δίνονται αριστερά) και οι πόλεις δεξιά είναι καταστήματα λιανικής (οι ποσότητες ζήτησης δίνονται δεξιά). Για την μεταφορά από πόλη σε πόλη δίνεται το κόστος μεταφοράς στα αντίστοιχα βελάκια.



2.3 Δίνεται ο παρακάτω πίνακας αναμενόμενων κερδών

Αποφάσεις	Σενάρια			
	I	II	III	IV
A	50	30	-5	-15
B	10	20	0	-5
Γ	-5	0	-10	0
Δ	-10	-5	20	50
Πιθανότητες	30%	25%	30%	15%

- Δείξτε αναλυτικά πώς θα λαμβάνετε απόφαση με βάση το κριτήριο MAXMIN (απαισιοδοξίας)
- Δείξτε αναλυτικά πώς θα λαμβάνετε απόφαση με βάση το κριτήριο MINMAX κόστους ευκαιρίας (minmax regret)
- Δείξτε αναλυτικά πώς θα λαμβάνετε απόφαση με βάση το κριτήριο της μεγιστοποίησης του αναμενόμενου κέρδους
- Πόση είναι η αξία της τέλει πληροφόρησης ;

**2.4** Στον Πίνακα 1 δίνονται οι αποδόσεις τριών καλλιεργειών για τρία διαφορετικά σενάρια καιρού. Στον Πίνακα 2 δίνεται το πώς διαφοροποιείται τον δεύτερο χρόνο οι αποδόσεις του Πίνακα 1, ανάλογα με την προηγούμενη καλλιέργεια.

<b>Πίνακας 1</b>		Αποδόσεις (κιλά / στρέμμα)		
Σενάριο καιρού	Πιθανότητα	Καλλιέργεια Α	Καλλιέργεια Β	Καλλιέργεια Γ
βροχερή άνοιξη + ζεστό καλοκαίρι	25%	600	450	340
βροχερή άνοιξη + κανονικό καλοκαίρι	50%	550	500	390
ξηρή άνοιξη + ζεστό καλοκαίρι	25%	500	550	430

<b>Πίνακας 2</b>	% της απόδοσης του Πίνακα 1 έχουμε τον 2 <sup>ο</sup> χρόνο		
Προηγούμενη Καλλ.	Καλλιέργεια Α	Καλλιέργεια Β	Καλλιέργεια Γ
Καλλιέργεια Α	50%	100%	80%
Καλλιέργεια Β	90%	30%	100%
Καλλιέργεια Γ	100%	100%	60%

	Καλλιέργεια Α	Καλλιέργεια Β	Καλλιέργεια Γ
Τιμή ανα κιλό	0,50	0,55	0,90

Π.χ. Αν την πρώτη χρονιά έχουμε βάλει Α και επικράτησε «βροχερή άνοιξη + ζεστό καλοκαίρι», τότε η απόδοση θα είναι 600 κιλά ανά στρέμμα. Αν την δεύτερη χρονιά ξαναβάλουμε Α, και επικρατήσει ξανά «βροχερή άνοιξη + ζεστό καλοκαίρι», τότε η απόδοση θα πέσει στο 50%, άρα θα είναι  $0,50 \times 600 = 300$  κιλά/στρέμμα. Αν την δεύτερη χρονιά είχε επικρατήσει «ξηρή άνοιξη + ζεστό καλοκαίρι», τότε πάλι η απόδοση (της καλλιέργειας Α) θα ήταν το 50%, αυτή την φορά όμως του 500, άρα  $50\% \times 500 = 250$  κιλά/στρέμμα.

Αν οι τιμές των καλλιεργειών ανά κιλό δίνονται στον Πίνακα 3, σχεδιάστε το δέντρο απόφασης για το σχέδιο παραγωγής για δύο χρόνια.

Αρχικά βάλτε έναν κόμβο απόφασης (τι να καλλιεργηθεί στο πρώτο έτος), μετά έναν κόμβο τύχης για τον καιρό και επαναλάβετε για το δεύτερο έτος.

Με βάση αυτό το δέντρο, ποιο πρέπει να είναι το σχέδιο παραγωγής για τα δύο έτη ; (τι δηλαδή πρέπει να καλλιεργηθεί το πρώτο και τι το δεύτερο έτος)