

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΧΑΡΙΛΑΟΣ Ν. ΨΑΡΑΥΤΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΙΙ (8ο ΕΞΑΜΗΝΟ)**  
**ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ 15/04/2013**  
**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: 3**  
**ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 ΩΡΕΣ**  
**ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΒΑΘΜΟΣ: 100**

*Δώστε πλήρεις εξηγήσεις και απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις για να λάβετε πλήρη βαθμό. Ανεπαρκείς εξηγήσεις θα λάβουν μειωμένο βαθμό. Επιτρέπονται οι σημειώσεις και τα πάσης φύσεως γραπτά βοηθήματα. Η συνεργασία απαγορεύεται.*

**ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1 (35 μονάδες)**

Η Υπηρεσία Διωξης Λαθρεμπορίου (ΥΔΛ) σταματάει φορτηγό με την υποψία ότι μεταφέρει λαθραία τσιγάρα. Η αρχική εκτίμηση της πιθανότητας να μεταφέρει λαθραία είναι 50%. Αν μεταφέρει λαθραία, είναι γνωστό από προηγούμενα περιστατικά ότι το μίγμα φορτίου είναι 40% Marlboro, 35% Gauloises και 25% Dunhill, ενώ αν το φορτίο δεν είναι λαθραίο τα ποσοστά είναι 30%, 20% και 50% αντιστοίχα.

(α) (15 μονάδες) Σταματάει λοιπόν η ΥΔΛ το φορτηγό και ανοίγει τυχαία ένα κιβώτιο τσιγάρα. Τα τσιγάρα είναι Marlboro. Ποια είναι η πιθανότητα τα τσιγάρα αυτά να είναι λαθραία;

(β) (20 μονάδες) Ξαναβάζουν το κιβώτιο στο φορτηγό και το αφήνουν να φύγει. Λίγο πιο κάτω κάνει μπλόκο η Ελληνική Αστυνομία (ΕΛΑ) και κάνει δεύτερο έλεγχο, ανοίγοντας πάλι τυχαία ένα κιβώτιο. Η ΕΛΑ ξέρει ότι ο έλεγχος της ΥΔΛ έβγαλε Marlboro, αλλά δεν ξέρει ποιο κιβώτιο ανοίχθηκε. Τα τσιγάρα είναι Gauloises. Ποια είναι τώρα η πιθανότητα τα τσιγάρα αυτά να είναι λαθραία;

**ΛΥΣΗ**

Εστω

L: το φορτίο είναι λαθραίο.

M: τα τσιγάρα είναι Marlboro

G: τα τσιγάρα είναι Gauloises

D: τα τσιγάρα είναι Dunhill

(α)

$$p(LM)=0,5*0,4=0,2$$

$$p(M)=0,5*0,4+0,5*0,3=0,35$$

$$p(L|M)= p(LM)/p(M)=0,571$$

(β)

$$p(LMG)= 0,5*0,4*0,35= 0,07$$

$$p(MG) = 0,5 \cdot 0,4 + 0,5 \cdot 0,3 = 0,35$$

$$p(L|MG) = p(LMG) / p(MG) = 0,7$$

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2 (35 μονάδες)

Πλοιοκτήτης μπορεί να διαθέσει το πλοίο του το επόμενο έτος είτε στη στιγμιαία ναυλαγορά, όπου θα έχει κέρδος 10 εκ \$ με πιθανότητα 30%, κέρδος 0 με πιθανότητα 40%, η ζημιά 3 εκ \$ με πιθανότητα 30%, είτε στη χρονοναύλωση, όπου θα έχει σίγουρο κέρδος 2 εκ. \$.

(α) (5 μονάδες) Ποια είναι η βελτιστή επιλογή αν ο πλοιοκτήτης έχει ουδέτερη αντιμετώπιση του ρίσκου;

(β) (5 μονάδες) Ποια είναι η προσδοκώμενη τιμή της τελείας πληροφόρησης;

(γ) (10 μονάδες) Υποθέστε τώρα ότι ο πλοιοκτήτης έχει την εξής συνάρτηση χρησιμότητας:  $U(x) = x + y$ , όπου  $x$  είναι η καθαρή μεταβολή της περιουσιακής του κατάστασης (σε εκ. \$) και  $y = x$  αν  $x < 0$ , και 0 διαφορετικά. Ποια επιλογή είναι η καλύτερη, και ποια είναι τότε η μέγιστη προσδοκώμενη χρησιμότητα  $U_{max}$ ;

(δ) (15 μονάδες) Ναυλομεσίτης προσφέρεται να δώσει στον πλοιοκτήτη την 'τέλεια πληροφόρηση' για την κατάσταση της στιγμιαίας ναυλαγοράς το επόμενο έτος, έναντι τιμήματος  $T$ . Ποια είναι η μέγιστη τιμή του  $T$  που θα πρέπει να ζητήσει ο μεσίτης, ώστε ο πλοιοκτήτης να θέλει να αγοράσει την τέλεια αυτή πληροφόρηση, έχοντας προσδοκώμενη χρησιμότητα τουλάχιστον ίση με  $U_{max}$ ;

## ΛΥΣΗ

(α)

Προσδοκώμενο κέρδος από στιγμιαία ναύλωση:  $0,3 \cdot 10 + 0,4 \cdot 0 + 0,3 \cdot (-3) = 2,1$

Προσδοκώμενο κέρδος από χρονοναύλωση: 2

Άρα προτιμάται η στιγμιαία.

(β)

Προσδοκώμενο κέρδος κάτω από τελεία πληροφόρηση =  $0,3 \cdot 10 + 0,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2 = 4,4$

Άρα  $ΠΤΠ = 4,4 - 2,1 = 2,3$ .

(γ)

Προσδοκώμενη χρησιμότητα από στιγμιαία ναύλωση:  $0,3 \cdot 10 + 0,4 \cdot 0 + 0,3 \cdot (-6) = 1,2$

Προσδοκώμενη χρησιμότητα από χρονοναύλωση: 2

Άρα προτιμάται η χρονοναύλωση.

$U_{max} = 2$

(δ)

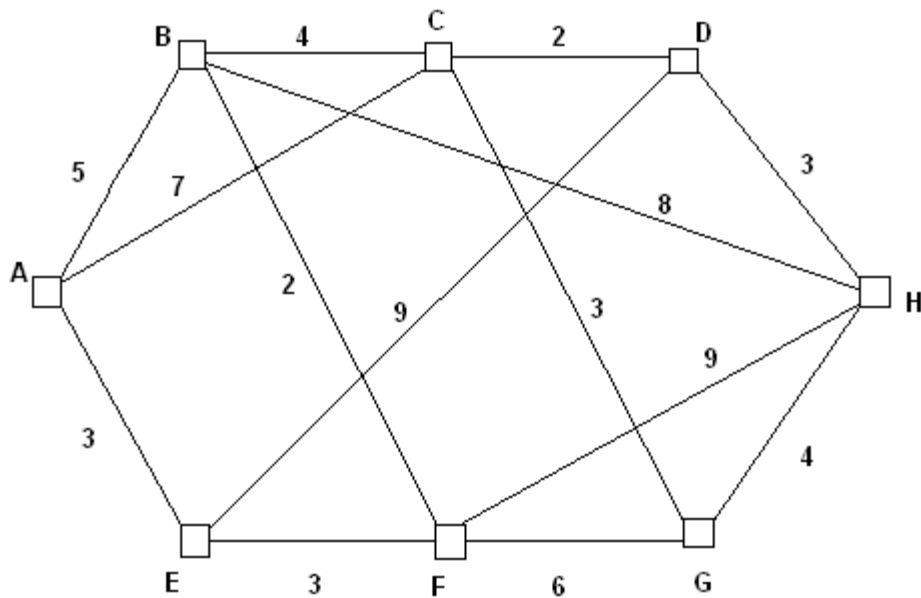
Υποθέτοντας ότι  $T > 2$  (κατι που θα ελεγχουμε) λύνουμε ως προς  $T$  την εξίσωση

$$0,3 \cdot (10 - T) + 0,4 \cdot (4 - 2T) + 0,3 \cdot (4 - 2T) = 2$$

απο οπου  $T=2,235$ .

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3 (30 μονάδες)

Για το εικονιζόμενο δίκτυο, χρησιμοποιήστε δυναμικό προγραμματισμό για να βρείτε όλες τις συντομότερες διαδρομές από όλους τους κόμβους μέχρι τον κόμβο A. Οι αριθμοί είναι χρόνοι σε ώρες, και η κίνηση επιτρέπεται μόνο από δεξιά προς αριστερά. Εξηγήστε όλα τα βήματα.



Κομβος	Ελαχιστος χρονος μεχρι A	Επομενος κομβος
A	0	-
B	5	A
E	3	A
C	7	A
F	6	E
D	9	C
G	10	C
H	12	D

H-D-C-A: 12

D-C-A: 9

G-C-A: 10

F-E-A: 6

C-A: 7

B-A: 5

E-A: 3

