

Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα

2^η Σειρά Ασκήσεων – Απρίλιος 2017

1. Ένας εκπαιδευτικός οργανισμός έχει σχολεία σε τρεις τοποθεσίες με δυναμικότητα μαθητών 200, 400 και 400, αντίστοιχα. Οι μαθητές προέρχονται από 4 διαφορετικές περιοχές και συγκεκριμένα 120 από την περιοχή 1, 240 από την περιοχή 2, 450 από την περιοχή 3 και 190 από την περιοχή 4. Οι μαθητές μετακινούνται με λεωφορεία του οργανισμού. Το κόστος μετακίνησης ανά μαθητή από κάθε περιοχή σε κάθε σχολείο δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Περιοχή	Σχολείο		
	1	2	3
1	5	2	1
2	4	3	4
3	2	4	7
4	3	3	6

Να βρεθεί η κατανομή των μαθητών από κάθε περιοχή σε κάθε σχολείο έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί το συνολικό κόστος μεταφοράς.

2. Μία εταιρεία παράγει και διανέμει ένα προϊόν στους πελάτες της μέσω παραγγελιών. Για τη τρέχουσα εβδομάδα έχει πάρει παραγγελίες από τους πελάτες 1, 2 και 3 για ποσότητες 180, 170 και 150 μονάδες προϊόντος, αντίστοιχα. Το προϊόν μπορεί να αποσταλεί στους πελάτες της από τις αποθήκες A και B οι οποίες διαθέτουν από 200 μονάδες προϊόντος η κάθε μία. Το κόστος μετακίνησης ανά μονάδα προϊόντος από κάθε αποθήκη σε κάθε πελάτη δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Αποθήκη	Πελάτης		
	1	2	3
A	8	9	4
B	5	12	2

Αν μείνει αδιάθετο προϊόν στις αποθήκες έχει μηδενικό κόστος, ενώ αν δεν ικανοποιηθούν οι παραγγελίες, υπάρχει κόστος ανά μονάδα ελλείψεων για τους πελάτες 1, 2 και 3 ίσο με 6, 6 και 5 χρηματικές μονάδες, αντίστοιχα. Να βρεθεί βέλτιστο σχέδιο μεταφοράς του προϊόντος από κάθε αποθήκη σε κάθε πελάτη έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί το συνολικό κόστος.

3. Δύο βιοτεχνές B_1, B_2 παράγουν ένα προϊόν σε ποσότητες 200 και 300 μονάδες, αντίστοιχα, και επιθυμούν αυτές να μεταφερθούν σε τρία καταστήματα, K_1, K_2, K_3 , τα οποία ζητούν 250, 160 και 90 μονάδες, αντίστοιχα. Στόχος είναι να ελαχιστοποιηθεί το συνολικό κόστος μεταφοράς, με δεδομένο ότι το κόστος μεταφοράς ανά μονάδα προϊόντος από τη B_1 στα K_1, K_2, K_3 είναι 15, 18 και 16 ευρώ, ενώ από τη B_2 στα K_1, K_2, K_3 είναι 17, 13 και 20 ευρώ αντίστοιχα. Να γίνει η μαθηματική διατύπωση του προβλήματος ως π.γ.π. όταν το K_1 αποφασίζει τελικά ότι θέλει μόνο 220 μονάδες προϊόντος ενώ το κόστος αποθήκευσης κάθε μονάδας που δε μεταφέρεται είναι 50 ευρώ.
4. Ένας επενδυτής έχει αποφασίσει να αγοράσει ένα διαμέρισμα αξίας 250.000 ευρώ, η εξόφληση του οποίου θα γίνει τους επόμενους 4 μήνες. Τον πρώτο μήνα θα πρέπει να καταβάλει 100.000 ευρώ, το δεύτερο 80.000 τον τρίτο 50.000 και τον τέταρτο 20.000 ευρώ. Ο επενδυτής θα χρηματοδοτήσει την αγορά πουλώντας τριών ειδών ομόλογα που έχει στη διάθεση του. Συγκεκριμένα, έχει ομόλογα δημοσίου αξίας 150.000 ευρώ, τραπεζών αξίας 40.000 ευρώ και ιδιωτικών εταιρειών αξίας 60.000 ευρώ. Η πώληση των ομολόγων επιφέρει χρηματικές ποινές ανάλογα με το είδος του ομολόγου

και το μήνα πώλησης. Ο παρακάτω πίνακας δίνει την ποινή εξόφλησης ανά 1000 ευρώ για κάθε είδος ομολόγου και μήνα εξόφλησης.

	Μήνας			
Ομολόγα	1	2	3	4
Δημοσίου	250	200	150	100
Τραπεζών	200	150	120	80
Ιδιωτών	150	100	80	50

Να βρεθεί βέλτιστο σχέδιο εξόφλησης των ομολόγων ώστε να ελαχιστοποιείται η συνολική χρηματική ποινή εξόφλησης.

5. Μία βιομηχανία αυτοκινήτων έχει τρία εργοστάσια A_1, A_2, A_3 τα οποία παράγουν 100, 80 και 50 αυτοκίνητα, αντίστοιχα, κάθε μέρα. Τα αυτοκίνητα εξάγονται στις χώρες 1, 2, 3, 4 που απαιτούν 40, 80, 60 και 50 αυτοκίνητα, αντίστοιχα. Το κόστος μεταφοράς ανά αυτοκίνητο, δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

	Χώρα			
Εργοστάσιο	1	2	3	4
A_1	75	90	65	70
A_2	63	72	74	75
A_3	74	88	75	88

Να βρεθεί βέλτιστο σχέδιο μεταφοράς του προϊόντος από κάθε εργοστάσιο σε κάθε χώρα έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί το συνολικό κόστος μεταφοράς.

6. Μία χώρα καλύπτει τις ετήσιες ανάγκες της σε πετρέλαιο από τρεις χώρες 1, 2, 3, οι οποίες διαθέτουν 3, 6 και 7 εκατ. τόνους πετρελαίου το χρόνο. Η παράδοση γίνεται σε τρία διυλιστήρια B_1, B_2, B_3 σε ποσότητες 4, 5 και 6 εκατ. τόνους αντίστοιχα. Το κόστος μεταφοράς ανά τόνο δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

	Χώρα		
Διυλιστήριο	1	2	3
B_1	3	3.6	2.8
B_2	3.5	3.7	3.2
B_3	2.8	3.1	3.4

Να βρεθεί βέλτιστο σχέδιο μεταφοράς ώστε να ελαχιστοποιείται το συνολικό ετήσιο κόστος μεταφοράς πετρελαίου.

7. Μία επιχείρηση τροφοδοτεί τους πελάτες της 1, 2, 3 καθέναν των οποίων απαιτεί 20 μονάδες από ένα προϊόν που είναι αποθηκευμένο στις αποθήκες A και B σε ποσότητες 30 και 20 μονάδων, αντίστοιχα. Το κόστος μεταφοράς δίνεται στο παρακάτω πίνακα.

	Πελάτης		
Αποθήκη	1	2	3
A	15	35	25
B	10	50	40

Κάθε πελάτης του οποίου η απαίτηση δεν ικανοποιείται, αποζημιώνεται με 100 ευρώ ανά ανά μονάδα προϊόντος που δε του παραδίδεται. Να βρεθεί άριστο σχέδιο μεταφοράς:

(α) αν η επιχείρηση δεν είναι σε θέση να εξασφαλίσει περισσότερες μονάδες από το προϊόν.

(β) αν η επιχείρηση μπορεί να αυξήσει το απόθεμα στις αποθήκες A, B με κόστος 100 ευρώ ανά μονάδα προϊόντος.

8. Πρόβλημα Μεταφόρτωσης

Μία εταιρεία κατασκευής τηλεοράσεων έχει εργοστάσια σε τρεις χώρες 1, 2, 3 που παράγουν αντίστοιχα 200, 260 και 340 τηλεοράσεις την ημέρα. Η εταιρεία προμηθεύει τέσσερα καταστήματα 1, 2, 3, 4 καθένα των οποίων απαιτεί ημερησίως 300, 240, 160 και 100 τηλεοράσεις. Το μοναδιαίο κόστος μεταφοράς από κάθε χώρα παραγωγής σε κάθε πελάτη δίνεται στο παρακάτω πίνακα:

		Πελάτης			
Χώρα	1	2	3	4	
1	4	6	8	12	
2	2	5	7	4	
3	6	9	13	8	

Για την καλύτερη μεταφορά των προϊόντων η εταιρεία διαθέτει και δύο αποθήκες A και B οι οποίες χρησιμοποιούνται ως προσωρινός σταθμός μεταφόρτωσης πριν τη τελική παράδοση. Τα μοναδιαία κόστη μεταφοράς από τις χώρες παραγωγής στις αποθήκες και από τις αποθήκες στα καταστήματα προορισμού δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

		Χώρα		
Αποθήκη	1	2	3	
A	3	4	2	
B	2	1	5	

		Πελάτης			
Αποθήκη	1	2	3	4	
A	4	7	5	11	
B	3	8	6	9	

Επιπλέον, το κόστος μεταφοράς ανά τηλεόραση από μία αποθήκη στην άλλη είναι 10 ευρώ. Θεωρώντας τις αποθήκες A και B ως σταθμούς παραγωγής και ως σταθμούς προορισμού, να βρεθεί άριστο σχέδιο μεταφοράς.

Επιμέλεια Ασκήσεων: Γιάννης Δημητρακόπουλος