<u>**Λυμένες ασκήσεις στα πλαίσια του μαθήματος «Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας»**</u>

Άσκηση 1.

Έστω ότι μια επιχείρηση αντιμετωπίζει ετήσια ζήτηση D = 900 μονάδων για ένα συγκεκριμένο προϊόν, σταθερό κόστος παραγγελίας 500€ κάθε φορά που τοποθετεί μια παραγγελία, κόστος μιας μονάδας προϊόντος 70€ και ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος το 15% της αξίας τους. Ζητείται να προσδιορισθούν:

- Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας.
- Το μέσο απόθεμα ανά κύκλο παραγγελίας.
- Ο ετήσιος αριθμός παραγγελιών.
- Το κόστος αποθήκευσης, το κόστος παραγγελιών, το κόστος πρώτων υλών και το ολικό κόστος, ετησίως.

Λύση.

Inventory Results

(untitled) Solution

Parameter	Value		Parameter	Value
Demand rate(D)	900		Optimal order quantity (Q*)	292,77
Setup/Ordering cost(S)	500		Maximum Inventory Level (Imax)	292,77
Holding cost(H)@15%	10,5		Average inventory	146,39
Unit cost	70		Orders per period(year)	3,07
			Annual Setup cost	1537,04
			Annual Holding cost	1537,04
			Unit costs (PD)	63000
			Total Cost	66074,09

Άσκηση 2.

Μια επιχείρηση διαθέτει τρία εργοστάσια (Α, Β, Γ) παραγωγής ενός προϊόντος και προμηθεύει τέσσερα καταστήματα λιανικής πώλησης (Κ, Λ, Μ, Ν). Το κάθε εργοστάσιο έχει μια εβδομαδιαία παραγωγική δυναμικότητα την οποία δεν μπορεί να υπερβεί, τα δε καταστήματα έχουν παραγγελίες τις οποίες πρέπει να ικανοποιήσουν. Το κόστος μεταφοράς ενός αντικειμένου (π.χ. κιβώτιο με προϊόντα), μαζί με τα υπόλοιπα στοιχεία δυναμικότητας και ζήτησης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Καταστήματα				
Εργοστάσια	Κ	Λ	Μ	Ν	Παραγωγική δυναμικότητα
Α	23	27	16	18	30
Β	12	17	20	51	40
Γ	22	28	12	32	53
Ζήτηση (παραγγελίες)	22	35	25	41	

Να διαμορφώσετε το μαθηματικό μοντέλο για το παραπάνω πρόβλημα, το οποίο θα μας βοηθήσει ώστε να υπολογίσουμε το βέλτιστο πλάνο μεταφοράς, ικανοποιώντας τη ζήτηση με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Λύση.

$$
\begin{aligned}
\min\ z = \ & 23x_{11} + 27x_{12} + 16x_{13} + 18x_{14} \\
& + 12x_{21} + 17x_{22} + 20x_{23} + 51x_{24} \\
& + 22x_{31} + 28x_{32} + 12x_{33} + 32x_{34}
\end{aligned}
$$

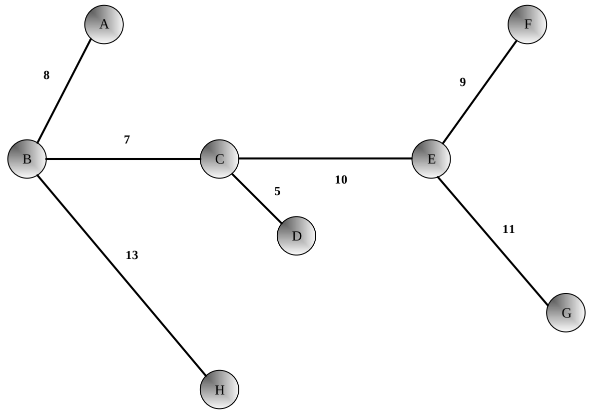
$\mu.\pi.$

$$
\begin{aligned}
& x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} \le 30 \\
& x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \le 40 \\
& x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} \le 53 \\
& x_{11} + x_{21} + x_{31} \ge 22 \\
& x_{12} + x_{22} + x_{32} \ge 35 \\
& x_{13} + x_{23} + x_{33} \ge 25 \\
& x_{14} + x_{24} + x_{34} \ge 41 \\
& x_{ij} \ge 0,\ i = 1,2,3, \quad j = 1,2,3,4
\end{aligned}
$$

Άσκηση 3.

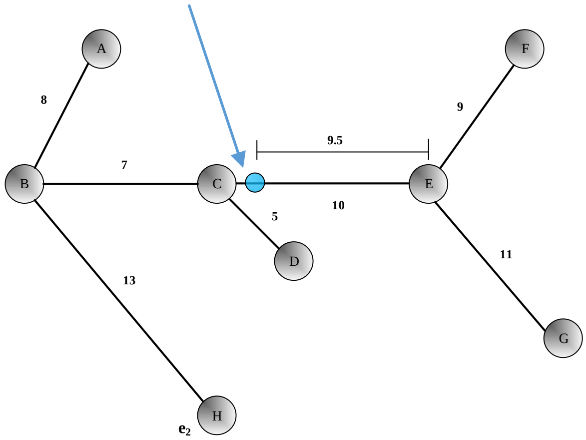
Έστω ότι το δίκτυο μιας εφοδιαστικής αλυσίδας, έχει τη μορφή του παρακάτω δένδρου. Να εφαρμόσετε τον κατάλληλο αλγόριθμο επίλυσης του προβλήματος χωροθέτησης μιας νέας εγκατάστασης, με στόχο την ελαχιστοποίηση του μέγιστου χρόνου αντίδρασης (το χρόνο ανάμεσα σε έναν πελάτη και την πλησιέστερη κτιριακή εγκατάσταση) και:

i. Να βρείτε το *absolute 1-center*.
ii. Να βρείτε το *vertex 1-center*.

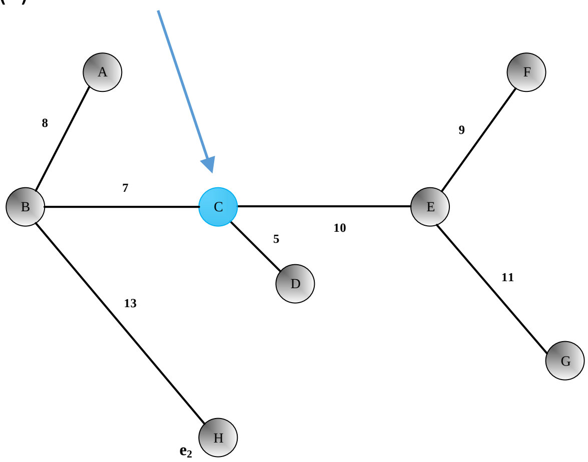


Λύση.

(i) *absolute 1-center*

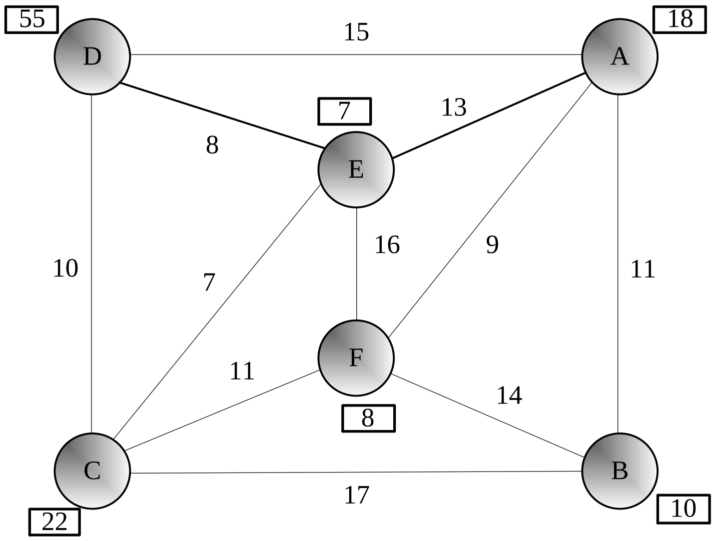


(ii) *vertex 1-center*



Άσκηση 4.

Μια νέα αλυσίδα σούπερ μάρκετ σκοπεύει να αναπτυχθεί στη περιοχή της Θεσσαλονίκης και σχεδιάζει την εγκατάσταση καταστημάτων πώλησης. Η περιφέρεια της Θεσσαλονίκης περιλαμβάνει 6 περιοχές-συνοικίες με διαφορετική ζήτηση σε κάθε μια. Τα υπό ίδρυση καταστήματα μπορούν να ιδρυθούν σε οποιαδήποτε ή και σε όλες τις περιοχές. Η εταιρία επιθυμεί να μεγιστοποιήσει τη ζήτηση που μπορεί να καλυφθεί εντός προκαθορισμένης απόστασης κάλυψης, με τη χρήση όχι περισσοτέρων από τρεις εγκαταστάσεις. Λόγω γειτνίασης μπορεί ένα κατάστημα σε μία περιοχή να εξυπηρετεί και άλλες περιοχές, με τον περιορισμό ότι ο χρόνος προσέγγισης δεν ξεπερνά τα 12 λεπτά. Στο παρακάτω σχήμα, δίπλα από κάθε κόμβο γράφεται και η αντίστοιχη ζήτηση.



Να αναπτύξετε ένα μαθηματικό μοντέλο, του οποίου η λύση θα υποδεικνύει στην εταιρία σε ποιες περιοχές πρέπει να εγκαταστήσει τα τρία νέα καταστήματα πώλησης

Λύση.

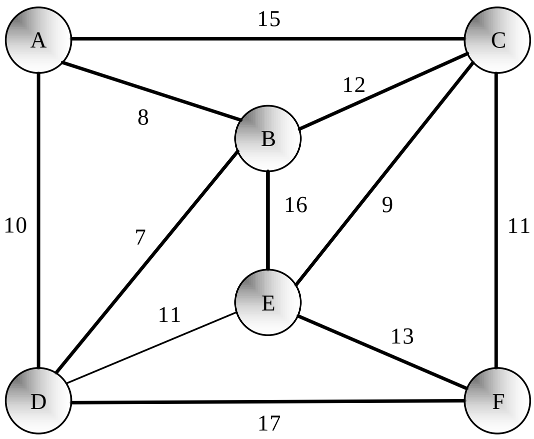
$$\max z = 18z_A + 10z_B + 22z_C + 55z_D + 7z_E + 8z_F \quad \text{(συνολική ζήτηση που καλύπτεται)}$$

subject to:

$$x_A + x_B + x_F \geq z_A \quad \text{(κάλυψη του κόμβου A)}$$
$$x_A + x_B \geq z_B \quad \text{(κάλυψη του κόμβου B)}$$
$$x_C + x_D + x_E + x_F \geq z_C \quad \text{(κάλυψη του κόμβου C)}$$
$$x_C + x_D + x_E \geq z_D \quad \text{(κάλυψη του κόμβου D)}$$
$$x_C + x_D + x_E \geq z_E \quad \text{(κάλυψη του κόμβου E)}$$
$$x_A + x_C \geq z_F \quad \text{(κάλυψη του κόμβου F)}$$
$$x_A + x_B + x_C + x_D + x_E + x_F \leq 3$$
$$x_A,\ x_B,\ x_C,\ x_D,\ x_E,\ x_F \in \{0,1\} \quad \text{(δυαδικές μεταβλητές)}$$
$$z_A,\ z_B,\ z_C,\ z_D,\ z_E,\ z_F \in \{0,1\} \quad \text{(δυαδικές μεταβλητές)}$$

Άσκηση 5.

Μια νέα εταιρεία σκοπεύει να αναπτυχθεί στη περιοχή της Θεσσαλονίκης και σχεδιάζει την εγκατάσταση καταστημάτων πώλησης. Έστω ότι η περιφέρεια της Θεσσαλονίκης περιλαμβάνει 6 περιοχές-συνοικίες. Τα υπό ίδρυση καταστήματα μπορούν να ιδρυθούν σε οποιαδήποτε ή και σε όλες τις περιοχές. Λόγω γειτνίασης μπορεί ένα κατάστημα σε μία περιοχή να εξυπηρετεί και άλλες περιοχές, με τον περιορισμό ότι ο χρόνος προσέγγισης δεν ξεπερνά τα 11 λεπτά. Στο παρακάτω σχήμα, δίπλα από κάθε ακμή γράφεται και το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.



Να αναπτύξετε ένα μαθηματικό μοντέλο, του οποίου η λύση θα υποδεικνύει στην εταιρία τον ελάχιστο αριθμό καταστημάτων καθώς και τη θέση εγκατάστασής τους/

Λύση.

$$\min z = x_A + x_B + x_C + x_D + x_E + x_F \quad \text{(αριθμός μονάδων που τελικά θα επιλεχθούν)}$$

subject to:

$$\begin{aligned}
x_A + x_B + x_D &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου A)}\\
x_A + x_B + x_D &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου B)}\\
x_C + x_E + x_F &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου C)}\\
x_A + x_B + x_D + x_E &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου D)}\\
x_C + x_D + x_E &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου E)}\\
x_C + x_F &\ge 1 \quad \text{(κάλυψη του κόμβου F)}\\
x_A,\ x_B,\ x_C,\ x_D,\ x_E,\ x_F &= 0,1 \text{ (δυαδικές μεταβλητές)}
\end{aligned}$$