

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Έβδομο Εξάμηνο

Διδάσκων: I. Κολέτσος

ΘΕΜΑ 1. Η ΕΛΟ είναι μια διεθνής εταιρεία ορκωτών λογιστών, με κεντρικά γραφεία στην Αθήνα και περιφερειακά γραφεία σε 14 ευρωπαϊκές πρωτεύουσες. Η εταιρεία προσφέρει τις υπηρεσίες της σε πάνω από 1200 επιχειρήσεις παγκοσμίως. Ένα από τα περιφερειακά γραφεία της ΕΛΟ ξεκίνησε τη λειτουργία του μόλις λίγες βδομάδες πριν. Σε αυτή τη μικρή χρονική περίοδο έχει ήδη εξασφαλίσει συμβόλαια για την υποστήριξη 5 επιχειρήσεων μέσα στους επόμενους δύο μήνες. Στο πίνακα φαίνεται το πλήθος των νέων συνεργατών που πρέπει να εμπλακούν στην υποστήριξη της κάθε εταιρείας καθώς και το χρονικό διάστημα (σε βδομάδες) που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε έργου.

Η παρελθόντα εμπειρία, μας διδάσκει ότι οι επιχειρήσεις επιδεικνύουν μία ανεπιθύμητη συμπεριφορά όταν οι νεαροί συνεργάτες που τις υποστηρίζουν αλλάζουν πριν ολοκληρώσουν το έργο τους. Γι' αυτό είναι επιβεβλημένο, ότι μιας και ένας νέος συνεργάτης αναλάβει την εξυπηρέτηση μίας εταιρείας αυτό το άτομο θα παραμείνει στη θέση του μέχρι να ολοκληρωθεί το έργο που του έχει ανατεθεί. Επιπλέον, όταν ξεκινήσει να υλοποιείται ένα έργο που αφορά μία επιχείρηση τότε αυτό για κανένα λόγο δε διακόπτεται και συνεχίζεται κανονικά η εκτέλεσή του μέχρις ότου αυτό ολοκληρωθεί πλήρως. Το μόνιμο προσωπικό του συγκεκριμένου περιφερειακού καταστήματος της ΕΛΟ απαρτίζεται από τρεις συνεργάτες. Είναι επομένως προφανές ότι η ΕΛΟ θα πρέπει να προσλάβει έκτακτο προσωπικό το οποίο θα καταστήσει δυνατή την ολοκλήρωση όλων των έργων που φαίνονται στο πίνακα μέσα στους επόμενους δύο μήνες.

ΟΝΟΜΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ	Αριθμός νέων συνεργατών	Η δρομολόγηση που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου
A	5	5
B	2	2
C	1	4
D	4	2
E	3	2

1. Να ορισθούν προσεκτικά και εξηγηθούν οι μεταβλητές του προβλήματος.
2. Να μοντελοποιήσετε το πρόβλημα.
3. Να αναλυθούν οι περιορισμοί.

ΘΕΜΑ 2. A) Γνωρίζουμε ότι: α) Η Ετήσια ζήτηση ενός μοντέλου αυτοκινήτου είναι 3500 αυτοκίνητα, β) το κόστος για την διεκπεραίωση μιας παραγγελίας (ανεξαρτήτως του μεγέθους της) είναι 1200€, γ) ενώ το κόστος αποθήκευσης ανά αυτοκίνητο ανά έτος είναι 500€. Μπορείτε να υπολογίσετε ένα βέλτιστο μέγεθος παραγγελίας με τα παραπάνω δεδομένα; Εάν ναι να το κάνετε. Εάν όχι να δοθεί η εξήγηση γιατί δεν γίνεται. Ποιοι παράγοντες γενικά νομίζετε ότι μπορεί να επηρεάσουν την απόφαση για το μέγεθος μιας παραγγελίας, μιλήστε γενικά και με φαντασία αριθμώντας τους παράγοντες που θα σκεφτείτε. **B)** Αν ο χρόνος αναμονής για τη παράδοση από το εξωτερικό κάθε αυτοκίνητου που παραγέλλεται είναι 1.5 μήνας με εβδομαδιαία ζήτηση που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 60 αυτοκίνητα και τυπική απόκλιση $\sqrt{24}$ αυτοκίνητα, και κόστος από τα διαφυγόντα κέρδη της ματαίωσης μιας πώλησης 800€, να υπολογιστεί το βέλτιστο μέγεθος παραγγελίας και το βέλτιστο σημείο παραγγελίας.

ΘΕΜΑ 3. Η MEDITERRANEAN AIRLINES (MA), μια νέα διεθνής ταχεία αναπτυσσόμενη αεροπορική εταιρεία με έδρα της την Αθήνα, βρίσκεται στη διαδικασία του να προσθέσει δύο νέες πόλεις στο πλάνο των προορισμών της. Συγκεκριμένα θα προστεθεί ένα ημερήσιο δρομολόγιο από Αθήνα σε Λάρνακα και επιστροφή και από Αθήνα σε Κάιρο και επιστροφή. Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει άμεσα η MA είναι τι είδους αεροσκάφος να δρομολογήσει σε καθένα από αυτούς τους δύο προορισμούς. Η MA έχει 5 αεροπλάνα διαθέσιμα με τα χαρακτηριστικά που φαίνονται στον διπλανό πίνακα. Κάθε αεροσκάφος που θα πετάξει από την Αθήνα στο προορισμό του θα επιστρέψει εντός της ίδιας ημέρας. Οποιοσδήποτε συνδυασμός αεροσκαφών μπορεί να δρομολογηθεί σε κάθε μία από τις δύο διαδρομές. Το τμήμα Έρευνας Αγοράς της Mediterranean Airlines έκανε μία προσεκτική μελέτη της ζήτησης εισιτηρίων στις συγκεκριμένες διαδρομές και τα αποτελέσματα φαίνονται στον δεύτερο πίνακα. Αυτές οι εκτιμήσεις αφορούν τη μέγιστη ζήτηση που μπορεί να προκύψει για την MA. Η MA σας προσλαμβάνει και αναμένει σε εύλογο χρονικό διάστημα:

		Λειτουργικό κόστος σε χιλ. €
Τύπος αεροπλάνου	Αριθμός διαθέσιμων αεροπλάνων	Χωρητικότητα επιβατών
A	1	320
B	4	250

Διαδρομή	Ημερήσια ζήτηση (εκτίμηση)	Τιμή εισιτηριού μονής διαδρομής
Αθήνα-Λάρνακα	520	€ 410
Λάρνακα-Αθήνα	240	410
Αθήνα-Κάιρο	290	350
Κάιρο-Αθήνα	265	350

1. Να μορφοποιήσετε το πρόβλημα της σε ένα πρόβλημα ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού.
2. Να ορισθούν προσεκτικά και εξηγηθούν οι μεταβλητές του προβλήματος.
3. Να αναλυθούν οι περιορισμοί.
4. Να λυθεί το πρόβλημα γραφικά.
5. Να γίνει ερμηνεία (εκτενής) των αποτελεσμάτων.
6. Να δοθεί αν είναι εφικτό και όσο είναι εφικτό ανάλυση ενασθησίας και αναφορά ορίων.

ΘΕΜΑ 4. Να γραφεί στην τυποποιημένη του μορφή το επόμενο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού και να λυθεί με την μέθοδο Simplex.

$$\begin{array}{l} \text{minimize } f(x) = x_2 - 3x_3 + x_5 \\ \text{υπο τους περιορισμούς } x_i \geq 0, i = 1, \dots, 6 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_5 = 7 \\ -2x_2 + 4x_3 + x_4 = 12 \\ -4x_2 + 3x_3 + 8x_5 + x_6 = 10 \end{array}$$

Διάρκεια εξέτασης 2,5 ώρες. Τα θέματα είναι ισοδύναμα.

Καλή επιτυχία

Πίνακας Κανονικής Κατανομής

• INVENTORY CONTROL MANAGEMENT

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{K_c}}$$

$$P(Y > R) = \frac{Q}{D} \frac{K_c}{K_u}$$

$$\text{Total Cost} = K \frac{D}{Q} + \left\{ \frac{Q}{2} + (R - \mu) \right\} K_c + \frac{D}{Q} k_u \cdot \sigma N(Z)$$

where Z is standarized R and $N(z)$ is the unit loss of the standard normal

$$p = 1 - \frac{\sigma N(Z)}{Q} : \text{Service Level}$$

$$P_c = \frac{c_o}{c_o + c_u} : \text{Critical Ratio}$$

• QUEUING THEORY

$$\text{Poisson: } \Pr[X=k] = e^{-\lambda T} \frac{(\lambda T)^k}{k!}$$

$$\text{Exponential: } \Pr[\text{Time} \leq T] = 1 - e^{-\lambda T}$$

$$(1) M/G/1 \quad WTM = \frac{\rho}{1-\rho} \frac{1+CV_s^2}{2}$$

$$\mu_L = \frac{\mu_W}{\mu_A}$$

$$\rightarrow (2) G/G/1 \quad WTM = \frac{\rho}{1-\rho} \frac{CV_A^2 + CV_S^2}{2}$$

$$(3) G/G/c \quad WTM = \underbrace{WTM_{MM}}_{2} \frac{CV_A^2 + CV_S^2}{2}$$

$$(4) M/G/c/c \quad p_c = \frac{\frac{(cp)^c}{c!}}{\sum_{k=0}^{c-1} \frac{(cp)^k}{k!}}$$

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

(Θεωρία Ουρών Αναμονής)

Σύστημα M/M/1 (είσοδος Poisson, εκθετικός χρόνος εξυπηρέτησης, ένα σημείο εξυπηρέτησης δηλαδή s = 1)

Έστω λ ο μέσος ρυθμός αφίξεων και μ ο μέσος ρυθμός εξυπηρέτησης. Τότε

- το μέσο πλήθος πελατών που εξυπηρετούνται στη μονάδα του χρόνου : $L_s = \frac{\lambda}{\mu}$,
- ο βαθμός απασχόλησης του συστήματος: $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$,
- το μέσο πλήθος πελατών στην ουρά αναμονής: $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$,
- το μέσο πλήθος πελατών στο σύστημα : $L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$, $L = L_q + L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$,
- ο μέσος χρόνος αναμονής : $W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$, $W_q = \frac{L_q}{\lambda}$,
- ο μέσος χρόνος παραμονής στο σύστημα: $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$, $W = \frac{L}{\lambda}$, $W = W_q + \frac{1}{\mu}$,
- η πιθανότητα να μην υπάρχει κανένα πελάτης στο σύστημα : $P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$,
- η πιθανότητα να βρίσκονται n πελάτες στο σύστημα: $P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot P_0$,
- η πιθανότητα το πλήθος των πελατών στο σύστημα, έστω n, να είναι μεγαλύτερο από έναν αριθμό k: $P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$