

## ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

### ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

**ΘΕΜΑ 1.** Μία εταιρεία είχε αναθέσει στο παρελθόν με σύμβαση την αποστολή των προϊόντων της από τα εργοστάσιά της στις αποθήκες. Ο όγκος των αποστολών μετράται σε τόνο-χιλιόμετρα (τ.χ. - οι τόνοι προϊόντος επί τα χιλιόμετρα που μεταφέρονται). Η εταιρεία μεταφέρει κάθε μήνα 400,000 τ.χ.

Αυτή τη στιγμή, η εταιρεία πληρώνει μία μεταφορική εταιρεία 1 € / τ.χ. για τη μεταφορά των προϊόντων. Η εταιρεία σκέφτεται να αγοράσει ένα στόλο φορτηγών, ώστε να αναλάβει μέρος ή το σύνολο της μεταφοράς των προϊόντων της. Τρεις τύποι φορτηγών είναι υποψήφιοι: μεγάλες νταλίκες, μεσαίου μεγέθους φορτηγά ή μικρά φορτηγάκια. Λεπτομέρειες για τον κάθε τύπο φορτηγού δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Το κεφάλαιο για την αγορά των φορτηγών είναι σχετικά μικρό, καθώς διατίθενται μόνο 900,000 €.

Η μεταφορική εταιρεία έχει δηλώσει πως θα συνεχίσει να μεταφέρει όσα προϊόντα δεν μπορεί να μεταφέρει η ίδια η εταιρεία στην τιμή του 1 € / τ.χ. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλοι περιορισμοί για την αγορά των φορτηγών. Ο πρώτος αφορά τον χώρο εκφόρτωσης. Λόγω του χώρου parking και του χώρου εκφόρτωσης, ο μέγιστος χώρος parking φορτηγών μπορεί να είναι 30 θέσεις. Μία θέση parking χωράει μία νταλίκα ή ένα μεσαίου μεγέθους φορτηγό ή δύο μικρά φορτηγάκια. Επίσης, λόγω του μεγέθους των παραγγελιών, τουλάχιστον τα δύο τρίτα των φορτηγών πρέπει να είναι είτε νταλίκες είτε μεσαίου μεγέθους.

Η εταιρεία επιθυμεί να ελαχιστοποιήσει το μηνιαίο κόστος μεταφοράς. Μοντελοποιήστε το παραπάνω ως ένα πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού, χωρίς να το επιλύσετε.

Τύπος φορτηγού	Κόστος αγοράς (σε €)	Κόστος λειτουργίας (ανά τ.χ.) (σε €)	Χωρητικότητα (τ.χ. / μήνα)	
Νταλίκα	45,000	0.54	10,000	5400
Μεσαίου μεγέθους φορτηγό	24,000	0.65	7,000	4550
Μικρό φορτηγάκι	15,000	0.82	5,000	4100

**ΘΕΜΑ 2.** Μία εταιρεία κατασκευάζει τρεις διαφορετικούς τύπους skateboard: κανονικό, παιδικό και αγωνιστικό. Πληροφορίες για τα κόστη και τις τιμές πώλησης δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Στην εταιρεία εργάζεται μία ομάδα πέντε ατόμων τα οποία δουλεύουν έως 40 ώρες την εβδομάδα και ο μισθός τους μαζί με τις ασφαλιστικές εισφορές είναι 420 € την εβδομάδα είτε δουλέψουν πλήρες ωράριο είτε όχι.

Μοντέλο	Κανονικό	Παιδικό	Αγωνιστικό
Τιμή πώλησης ανά μονάδα προϊόντος	40 €	50 €	90 €
Κόστος πρώτων υλών ανά μονάδα προϊόντος	15 €	20 €	40 €
Ώρες εργασίας που χρειάζονται για την κατασκευή μίας μονάδας προϊόντος	1/3 h	2/5 h	1 h
Ανώτατη εβδομαδιαία ζήτηση	400	150	80

Η εταιρεία επιθυμεί να βρει το βέλτιστο εβδομαδιαίο πλάνο παραγωγής, το οποίο θα μεγιστοποιήσει το κέρδος και τη συνεισφορά στο πάγιο κόστος εργασίας. Να μοντελοποιηθεί το παραπάνω ως ένα πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού.

**ΘΕΜΑ 3.** Ένα τυχαίο δείγμα 8 τεμαχίων συλλέχτηκε από εμπόρευμα 10,000 τεμαχίων. (8 τεμάχια είναι πολύ μικρό δείγμα αλλά απλοποιεί τις πράξεις). Οι δέκα αντίστοιχες πωλήσεις (σε €) είναι: 700, 1200, 240, 60, 350, 2200, 100, 400.

- α) Σχεδιάστε το διάγραμμα ABC με τα δοσμένα στοιχεία.
- β) Βάσει του δείγματος, ποιο είναι το ποσοστό των ολικών πωλήσεων για το εμπόρευμα των 10,000 τεμαχίων που αντιστοιχεί στα πρώτα 1,000 τεμάχια;
- γ) Ποιο ποσοστό των τεμαχίων αναπαριστά το πρώτο 25% των πωλήσεων;
- δ) Έστω πως η διοίκηση επιθυμεί Α είδη να αναπαριστούν το πρώτο 50% των πωλήσεων, C είδη να αναπαριστούν το τελευταίο 50% των ειδών και Β είδη να είναι η ενδιάμεση κατηγορία. Ποια επίπεδα πωλήσεων θα χρησιμοποιούσατε για να διαχωρίσετε τις περιοχές Α, Β και C (ABC analysis);

**ΘΕΜΑ 4.** Στη γραμματεία μίας υπηρεσίας, τα ηλεκτρονικά μηνύματα (e-mails) καταφθάνουν με μέσο ρυθμό 120 μηνύματα ανά ημέρα 8ωρης εργασίας, με βάση τη κατανομή Poisson. Στη γραμματεία εργάζονται 5 άτομα, στα οποία τα ηλεκτρονικά μηνύματα κατανέμονται ισοπίθانا. Δηλαδή, όταν φτάνει ένα μήνυμα ακολουθείται πειθαρχία FIFO και με πιθανότητα 0.2 προωθείται σε κάποιο από τα άτομα της γραμματείας. Ο χρόνος που χρειάζεται κάθε εργαζόμενος για να διεκπεραιώσει (επεξεργασία και απάντηση) ένα μήνυμα είναι κατά μέσο όρο 16 λεπτά με τυπική απόκλιση 10 λεπτά. Το κόστος εργασίας ανέρχεται στα 10€ ανά ώρα.

- α) Ποιό μοντέλο ακολουθείται; ~~M/M/5~~ M/M/1
- β) Πόσος είναι κατά μέσο όρο ο χρόνος μεταξύ 2 διαδοχικών αφίξεων;
- γ) Ποια είναι η τυπική απόκλιση του χρόνου μεταξύ 2 αφίξεων (δικαιολογήστε);
- δ) Πόσος είναι το μέσο πλήθος μηνυμάτων που περιμένουν στην ουρά αναμονής;
- ε) Πόσος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής ενός μηνύματος πριν διαβαστεί;
- στ) Πόσος είναι ο μέσος χρόνος παραμονής ενός μηνύματος στο σύστημα;
- ζ) Πόσο είναι το συνολικό λειτουργικό κόστος ανά μήνυμα με βάση το χρόνο που αυτό απασχολεί το σύστημα;

Στους υπολογισμούς σας, να διατηρήσετε είτε κλασματικούς αριθμούς, είτε να στρογγυλοποιείτε σε τέσσερα (4) σημαντικά ψηφία. Κάθε τύπο που χρησιμοποιείτε να τον παραθέσετε με σαφήνεια και στη συνέχεια να αντικαταστήσετε τις αριθμητικές τιμές και να κάνετε τις πράξεις.

(Δίνεται ότι ο πολλαπλασιαστής του χρόνου αναμονής στην περίπτωση 5 εξυπηρετητών για το μοντέλο M/M/5 και ανάλογα με τον συντελεστή επιβάρυνσης του συστήματος είναι:

$$WTM_{\rho=0.60} = 0.1181, WTM_{\rho=0.70} = 0.2519, WTM_{\rho=0.80} = 0.5541).$$

Τα θέματα είναι ισοδύναμα.

Διάρκεια εξέτασης 2,5 ώρες.

Καλή επιτυχία