

Ασκήσεις Μοντελοποίησης

Χειμερινό Εξάμηνο 2019-2020

1^η Άσκηση

- Μια μεταλλευτική εταιρία έχει τρία ορυχεία στην Μπουργκίνα Φάσο.
- Το μετάλλευμα από κάθε ορυχείο διαχωρίζεται σε δύο βαθμίδες προτού αποσταλεί.
- Η ημερήσια δυναμικότητα παραγωγής, καθώς και το ημερήσιο κόστος λειτουργίας των ορυχείων έχουν ως εξής:

	Μετάλλευμα υψηλής ποιότητας, τόνοι/ημέρα	Μετάλλευμα χαμηλής ποιότητας, τόνοι/ημέρα	Κόστος λειτουργίας, 1000€/ημέρα
Ορυχείο 1	4	4	20
Ορυχείο 2	6	4	22
Ορυχείο 3	1	6	18

- Η εταιρία έχει δεσμευτεί να παραδίδει 54 τόνους μεταλλεύματος υψηλής ποιότητας και 65 τόνους μεταλλεύματος χαμηλής ποιότητας μέχρι το τέλος της εβδομάδας.
- Επίσης, έχει υπογράψει συμβάσεις εργασίας με τις οποίες οι υπάλληλοι κάθε ορυχείου θα έχουν εγγυημένα ένα ολόκληρο ημερομίσθιο για κάθε ημέρα ή τμήμα ημέρας που θα είναι ανοικτό το ορυχείο.
- Υπολογίστε τον αριθμό των ημερών που θα πρέπει να λειτουργήσει κάθε ορυχείο στη διάρκεια της επόμενης εβδομάδας, έτσι ώστε τα ορυχεία της εταιρίας να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους με το ελάχιστο συνολικό κόστος;

2^η Άσκηση

- Ένα supermarket που λειτουργεί όλο το 24ωρο έχει τις παρακάτω ανάγκες για ταμίες:

Περίοδος	1	2	3	4	5	6
Ώρα της ημέρας	3-7	7-11	11-15	15-19	19-23	23-3
Ελάχιστος αριθμός ταμιών	7	20	14	20	10	5

- Η περίοδος 1 ακολουθεί αμέσως μετά την περίοδο 6.
- Οι ταμίες δουλεύουν οκτώ συνεχόμενες ώρες, ξεκινώντας από την αρχή μίας από τις έξι περιόδους.
- Καταστρώστε ένα ημερήσιο φύλλο εργασίας υπαλλήλων το οποίο θα ικανοποιεί τις ανάγκες του supermarket με τον ελάχιστο αριθμό προσωπικού.

3^η Άσκηση

- Μια κατασκευαστική εταιρία έχει συμβόλαιο να παραδώσει 100, 250, 120, 140, 220 και 110 παράθυρα κατοικιών τους επόμενους έξι μήνες.
- Το κόστος παραγωγής ανά παράθυρο μεταβάλλεται ανά μήνα και έχει υπολογιστεί να είναι 50, 45, 55, 48, 52 και 50 ευρώ κατά τη διάρκεια των επόμενων έξι μηνών.
- Για να επωφεληθεί από τις διακυμάνσεις στο κόστος κατασκευής, η εταιρία μπορεί να παράγει περισσότερα παράθυρα από όσα χρειάζονται για κάποιο συγκεκριμένο μήνα και να κρατήσει τα επιπλέον κομμάτια προκειμένου να τα παραδώσει τους επόμενους μήνες.
- Αυτό ανά μήνα θα επιβαρύνει με ένα κόστος αποθήκευσης στην τιμή των 8€ ανά παράθυρο στο τέλος του μήνα.
- Διατυπώστε το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού μέσω του οποίου θα προσδιοριστεί το βέλτιστο χρονοδιάγραμμα παραγωγής.

4^η Άσκηση

- Η κυκλοφορία των αυτοκινήτων από τρεις διαφορετικούς αυτοκινητόδρομους H_1 , H_2 και H_3 πρέπει να σταματά και περιμένει για έναν κοινό φωτεινό σηματοδότη πριν να εξέλθει σε ένα δρόμο με διόδια.
- Οι τιμές των διοδίων είναι 3, 4 και 5 ευρώ για τα αυτοκίνητα που εξέρχονται από τους H_1 , H_2 και H_3 αντίστοιχα.
- Οι ρυθμοί διέλευσης από τους H_1 , H_2 και H_3 είναι 500, 600 και 400 αυτοκίνητα την ώρα.
- Ο κύκλος του κοινού φωτεινού σηματοδότη δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2.2 λεπτά, ενώ το πράσινο σε οποιονδήποτε αυτοκινητόδρομο θα πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 25 δευτερόλεπτα.
- Το κίτρινο σε κάθε αυτοκινητόδρομο θα πρέπει να είναι αναμμένο για 10 δευτερόλεπτα.
- Η πύλη των διοδίων μπορεί να διαχειριστεί το πολύ 510 αυτοκίνητα συνολικά την ώρα.
- Υποθέτοντας ότι δεν κινούνται αυτοκίνητα όταν το φανάρι είναι κίτρινο, να προσδιορίσετε το βέλτιστο χρόνο του πρασίνου για τους τρεις αυτοκινητόδρομους που θα μεγιστοποιήσει τα έσοδα της πύλης των διοδίων ανά κύκλο φωτεινού σηματοδότη.

5^η Άσκηση

- Μια εταιρία πετρελαίου διυλίζει δύο τύπους αργού πετρελαίου A και B για να παράγει βενζίνη απλή, βενζίνη απλών οκτανίων και καύσιμο αεριωθούμενου.
- Υπάρχουν όρια στην ημερήσια διαθεσιμότητα του αργού πετρελαίου και την ελάχιστη ζήτηση των τελικών προϊόντων.
- Εάν η παραγωγή δεν είναι ικανοποιητική για να καλύψει τη ζήτηση, το έλλειμμα πρέπει να αναπληρωθεί από εξωτερικές πηγές με μια χρηματική ποινή.
- Η πλεονάζουσα παραγωγή δεν θα πωληθεί άμεσα και θα επιφέρει κόστος αποθήκευσης.
- Τα δεδομένα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	Κλάσμα απόδοσης ανά βαρέλι			Τιμή / βαρέλι (€)	Βαρέλια ανά ημέρα
	Απλή	Πολλών οκτανίων	Αεριωθούμενου		
Αργό A	0.2	0.1	0.25	30	2500
Αργό B	0.25	0.3	0.1	40	3000
Ζήτηση (βαρέλι / ημέρα)	500	700	400		
Έσοδα (€ / βαρέλι)	50	70	120		
Κόστος αποθήκευσης για πλεονάζουσα παραγωγή (€ / βαρέλι)	2	3	4		
Χρηματική ποινή για ανεκτέλεστη ζήτηση (€ / βαρέλι)	10	15	20		

- Να αναπτύξετε ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για να προσδιορίσετε το βέλτιστο μίγμα παραγωγής.

6^η Άσκηση

- Μια αποθήκη σιδηρικών κατασκευάζει βίδες, μπουλόνια, παξιμάδια και ροδέλες για σάκους μαστόρων.
- Οι βίδες έρχονται σε κουτιά των 100 κιλών κάθε ένα από τα οποία κοστίζει 110€, τα μπουλόνια έρχονται σε κουτιά των 100 κιλών που κοστίζουν 150€ το ένα, τα παξιμάδια σε κουτιά των 80 κιλών που κοστίζουν 70€ το ένα και οι ροδέλες σε κουτιά 30 κιλών που το ένα κοστίζει 20€.
- Ο σάκος του μαστορα ζυγίζει τουλάχιστον ένα κιλό και θα πρέπει να περιλαμβάνει ως προς το βάρος τουλάχιστον 10% βίδες και 25% μπουλόνια και το πολύ 15% παξιμάδια και 10% ροδέλες.
- Προκειμένου να εξισορροπηθεί η συσκευασία, το πλήθος των μπουλονιών δεν μπορεί να υπερβαίνει το πλήθος των παξιμαδιών ή το πλήθος των ροδελών.
- Ένα μπουλόνι ζυγίζει 10 φορές παραπάνω από ένα παξιμάδι και 50 φορές παραπάνω από μία ροδέλα.
- Να αναπτύξετε ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για να καθορίσετε το βέλτιστο μίγμα της συσκευασίας.