

ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να μην είναι τύπος ακέραιου προγραμματισμού:
 - Πρόβλημα Μεταφοράς
 - Πρόβλημα Πλανόδιου Πωλητή
 - Πρόβλημα Ελάχιστης Διαδρομής
 - Πρόβλημα Ανάθεσης
2. Ποιο από τα παρακάτω ΔΕΝ είναι σωστό:
 - Οι ιδανικές μοντελοποιήσεις λύνονται με την χαλάρωση του προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού
 - Κάθε στοιχείο ενός totally unimodular πίνακα είναι ίσο με 0 ή 1
 - Αν το πρόβλημα χαλάρωσης γραμμικού προγραμματισμού είναι μη εφικτό, τότε και το πρόβλημα ακέραιου προγραμματισμού είναι μη εφικτό
 - Αν ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης ακέραιου προγραμματισμού είναι εφικτό, τότε η τιμή της αντικειμενικής του συνάρτησης είναι μικρότερη ή ίση από την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης του αντίστοιχου προβλήματος χαλάρωσης του γραμμικού προγραμματισμού.
3. Το πρώτο βήμα σε διαδικασία επίλυσης κλάδου φραγής (branch and bound) για την επίλυση προβλημάτων ακέραιου προγραμματισμού είναι:
 - Να παρασταθεί γραφικά το πρόβλημα
 - Να γίνει αλλαγή των συντελεστών της αντικειμενικής συνάρτησης σε ακέραιους αριθμούς
 - Να λυθεί το αρχικό πρόβλημα χρησιμοποιώντας τη χαλάρωση του προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού
 - Να γίνει αλλαγή των συντελεστών των περιορισμών του προβλήματος σε ακέραιους αριθμούς

4. Όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος επίλυσης κλάδου φραγής (branch and bound) σε πρόβλημα μεγιστοποίησης ακέραιου προγραμματισμού, ο κανόνας ελέγχου τερματισμού των διακλαδώσεων είναι να συνεχιστούν οι διακλαδώσεις μέχρι:
- Το νέο άνω όριο υπερβαίνει το κατώτερο όριο
 - Η αντικειμενική συνάρτηση να είναι μηδέν
 - Το κάτω όριο φτάνει στο μηδέν
 - Το νέο άνω όριο είναι μικρότερο ή ίσο με το κατώτερο όριο ή δεν είναι δυνατή η περαιτέρω διακλάδωση
5. Τι από τα παρακάτω ΔΕΝ είναι σωστό
- Η τομή δυο κυρτών συνόλων είναι κυρτό σύνολο
 - Αν ένα υποσύνολο P του R^n είναι πολύτοπο τότε είναι πολυέδρο
 - Το $\text{conv}(S)$ είναι το μικρότερο κυρτό σύνολο που περιέχει το S
 - Αν ένα υποσύνολο P του R^n είναι πολυέδρο τότε είναι πολύτοπο
6. Στον δυναμικό προγραμματισμό(προς τα πίσω μέθοδο), η έξοδος από την φάση n γίνεται η είσοδος στην φάση:
- Φάση $n-2$
 - Φάση $n-1$
 - Φάση $n+1$
 - Την ίδια την φάση n
7. Σε ένα πρόβλημα προσδιορισμού μεγέθους εργατικού δυναμικού με χρήση της προς τα πίσω μεθόδου δυναμικού προγραμματισμού ποιο από τα παρακάτω είναι σωστό;
- Η κατάσταση στην φάση i είναι ο αριθμός εργαζομένων στην φάση $i-1$
 - Ο αριθμός εργαζομένων στην φάση i πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των εργαζομένων στην φάση $i+1$
 - Η κατάσταση στην φάση i είναι ο αριθμός εργαζομένων στην φάση $i+1$
 - Ο αριθμός εργαζομένων στη φάση i πρέπει να είναι μικρότερος από τον αριθμό των εργαζομένων στην φάση $i+1$
8. Τι από τα παρακάτω είναι σωστό
- Ο αλγόριθμος Wagner- Within δημιουργεί μια προς τα πίσω αναδρομική εξίσωση δυναμικού προγραμματισμού
 - Το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή έχει μοναδική μοντελοποίηση

- Ο αλγόριθμος Silver- Meal χρησιμοποιείται ως ευρετική μέθοδος αντί του Wagner- Within
- Το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής μπορεί να λυθεί μόνο με την προς τα πίσω μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού

9. Τι από τα παρακάτω είναι σωστό;

- Το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή είναι πρόβλημα που λύνεται βέλτιστα σε πολυωνυμικό χρόνο
- Όλα τα προβλήματα που μπορούν να λυθούν με την μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού μπορούν να λυθούν τόσο με την προς τα εμπρός όσο και με την προς τα πίσω μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού
- Αν με τον αλγόριθμο Wagner- Within βρεθεί λύση για τον ορίζοντα σχεδιασμού N τότε δε χρειάζεται να λυθεί για έναν ορίζοντα $N-2$
- Το πρόβλημα του σακιδίου είναι πρόβλημα που λύνεται βέλτιστα σε πολυωνυμικό χρόνο

10. Τι από τα παρακάτω ΔΕΝ είναι σωστό

- Το κριτήριο απόφασης για το πρόβλημα της ελάχιστης διαδρομής είναι η ελαχιστοποίηση της διανυστικής απόστασης
- Οι μεταβλητές απόφασης σε ένα πρόβλημα δυναμικού προγραμματισμού είναι οι δυνατές καταστάσεις έναρξης μιας φάσης
- Στον δυναμικό προγραμματισμό η έξοδος από μια φάση ονομάζεται κατάσταση
- Στο πρόβλημα του σακιδίου η κατάσταση στη φάση i είναι το συνολικό βάρος που εκχωρείται(συνολικά) στα αντικείμενα $i, i+1, \dots, m$ (m αριθμός αντικειμένων)

11. Το κόστος ευκαιρίας αναφέρεται

- Στην αναμενόμενη απώλεια από μια κακή απόφαση
- Στην διαφορά μεταξύ της βέλτιστης απόδοσης που θα μπορούσε να επιτευχθεί στη συγκεκριμένη κατάσταση
- Στην αναμενόμενη αξία μιας κακής απόφασης
- Στην απογοήτευση από την απόφαση που δεν ελήφθη

12. Το maximin κριτήριο είναι:

- Μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα παραπάνω ανάλογα με το πρόβλημα
- Ουδέτερο κριτήριο
- Αισιόδοξο κριτήριο

- Απαισιόδοξο κριτήριο
13. Η αξία της άριστης πληροφορίας ορίζεται:
- Την απόδοση που επιτυγχάνεται με άριστη πληροφόρηση
 - Τη συμβολή της άριστης πληροφόρησης στην αύξηση της απόδοσης
 - Την απόδοση που προκύπτει από την επιλογή μιας συγκεκριμένης εναλλακτικής απόφασης
 - Το σταθμισμένο άθροισμα όλων των δυνατών αποδόσεων
14. Οι Von Neumann και Morgenstern απέδειξαν ότι αν οι προτιμήσεις ενός ατόμου ικανοποιούν συγκεκριμένα αξιώματα, τότε μπορεί το άτομο να επιλέξει μεταξύ λοταριών χρησιμοποιώντας το κριτήριο της αναμενόμενης χρησιμότητας. Ποιο από τα παρακάτω αξιώματα δεν ανήκει στα εν λόγω αξιώματα;
- Σύνθετης λοταρίας
 - Ισοδύναμης λοταρίας
 - Συνέχειας
 - Πλήρους διάταξης
15. Αν για τον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων η συνάρτηση χρησιμότητας του είναι κυρτή τότε είναι
- Άπληστο άτομο
 - Άτομο αδιάφορο ως προς το ρίσκο
 - Άτομο που αποφεύγει το ρίσκο (risk averse)
 - Άτομο που επιζητεί το ρίσκο (risk seeker)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΟΜΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ

16. Μια εταιρεία παράγει τρεις τύπους λιπάσματος σε δυο διαφορετικές γραμμές παραγωγής. Σέ κάθε γραμμή παραγωγής μπορεί να απασχοληθούν μέχρι επτά εργαζόμενοι ταυτόχρονα. Οι εργαζόμενοι αμείβονται 500€ την εβδομάδα στην γραμμή παραγωγής 1 και 900€ την εβδομάδα στην γραμμή παραγωγής 2. Το εβδομαδιαίο κόστος εκκίνησης της γραμμής παραγωγής 1 και 2 είναι 1000€ και 2000€ αντίστοιχα. Στην διάρκεια της εβδομάδας η παραγωγή λιπάσματος ανά εργαζόμενο σε κάθε γραμμή παραγωγής δίνεται στον παρακάτω πίνακα. Η εβδομαδιαία ζήτηση είναι τουλάχιστον 120 μονάδες για το λίπασμα τύπου 1, τουλάχιστον 150 μονάδες για το λίπασμα τύπου 2 και τουλάχιστον 200 μονάδες για το λίπασμα τύπου 3. Να διαμορφωθεί το πρόβλημα ακέραιου προγραμματισμού που ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος ικανοποιώντας τη ζήτηση.

	ΛΙΠΑΣΜΑ		
ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	Τύπου 1	Τύπου 2	Τύπου 3
1	20	30	40
2	50	35	45

17. Μια εταιρεία σκοπεύει να εγκαταστήσει 7 όμοια αιολικά πάρκα σε 3 περιοχές. Η ενεργειακή απόδοση κάθε πάρκου είναι a_i ($i=1,2,3$)kW ανάλογα με την περιοχή που θα εγκατασταθεί. Κάθε πάρκο έχει διαφορετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα p_i , μετρούμενες σε κατάλληλες μονάδες, πάλι ανάλογα με την περιοχή που θα εγκατασταθεί. Το μέγιστο συνολικό επιτρεπόμενο περιβαλλοντικό αποτύπωμα είναι Π μονάδες. Στόχος είναι η εύρεση του αριθμού των αιολικών πάρκων που θα εγκατασταθούν στις περιοχές ώστε να μεγιστοποιηθεί η ενεργειακή απόδοση. Απαιτείται ο προσδιορισμός των φάσεων(σταδίων), των καταστάσεων, των αποφάσεων και η αναδρομική εξίσωση δυναμικού προγραμματισμού για το εν λόγω πρόβλημα.

18. Ένας ταξιδιώτης σκοπεύει να μετακινηθεί από την πόλη Α στην πόλη Β. Υπάρχουν n ενδιάμεσες πόλεις τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει για τη μετάβαση του και αν χρησιμοποιήσει μια πόλη σκοπεύει να μείνει μια μέρα σε αυτή διαμένοντας σε ξενοδοχείο της. Το κόστος μετάβασης από την πόλη i στην πόλη j είναι c_{ij} και το κόστος του ξενοδοχείου στην πόλη i είναι k_i . Στόχος είναι η μετάβαση από την πόλη Α στην πόλη Β με το ελάχιστο συνολικό κόστος μετάβασης και διανομής. Απαιτείται ο προσδιορισμός των φάσεων(σταδίων), των καταστάσεων, των αποφάσεων και η αναδρομική εξίσωση δυναμικού προγραμματισμού για το εν λόγω πρόβλημα.

19. Μια επιτροπή εξετάζει τα οικονομικά οφέλη ενός προγράμματος προληπτικών εμβολιασμών κατά της γρίπης. Αν δεν γίνουν εμβολιασμοί, τότε το εκτιμώμενο κόστος για τον επόμενο χρόνο είναι: 7εκ με πιθανότητα 0.1, 10εκ με πιθανότητα 0.3 και 15εκ με πιθανότητα 0.6 σε περίπτωσης γρίπης. Εκτιμάται ότι το πρόγραμμα εμβολιασμών κοστίζει 7εκ και ότι η πιθανότητα εμφάνισης γρίπης τον επόμενο χρόνο είναι 0.75. Μια εναλλακτική πρόταση που εξετάζει η επιτροπή θα ήταν ένα

σύστημα παρακολούθησης(που κοστίζει 3 εκ) το οποίο επιτρέπει τον ενός ξεσπάσματος γρίπης νωρίς και επομένως να προχωρήσει σε ένα πρόγραμμα επείγοντος εμβολιασμού που κοστίζει 10εκ. Η συνάρτηση χρησιμότητας για την πλειοψηφία των μελών της είναι x^2 . Να γραφούν οι κόμβοι αποφάσεις.

20. Για το παραπάνω πρόβλημα (ερ.19). Ποια είναι η πρόταση της επιτροπής αν το κριτήριο είναι η ελαχιστοποίηση του αναμενόμενου κόστους;
21. Για το παραπάνω πρόβλημα (ερ.19). Ποιο το αναμενόμενο κόστος της πρότασης αυτής; (ερ.20)
22. Για το παραπάνω πρόβλημα (ερ.19). Αλλάζει η πρόταση της επιτροπής αν χρησιμοποιηθεί το κριτήριο της αναμενόμενης χρησιμότητας; Αν ναι ποια είναι η νέα πρόταση; (αιτιολογείστε)
23. Για το παραπάνω πρόβλημα (ερ.19)
Βάσει της αναμενόμενης χρησιμότητας θα άλλαζε το ποσό που ήταν διατεθειμένη η επιτροπή να δαπανήσει για το πρόγραμμα των εμβολιασμών; Αν ναι ποιο είναι το νέο ποσό; (αιτιολογείστε)

-Official-