

Εισαγωγή στη Συνδυαστική Βελτιστοποίηση

Ding-Zhu Du

Panos Pardalos

Xiaodong Hu

Weili Wu

Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης

Ιωάννης Μαρινάκης

Μαγδαληνή Μαρινάκη

ΧΑΝΙΑ, 27 Ιουλίου 2023

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	9
1.1	Τι είναι Συνδυαστική Βελτιστοποίηση;	9
1.2	Βέλτιστη και Προσεγγιστική Λύση	9
1.3	Προεπεξεργασία	9
1.4	Χρόνος Εκτέλεσης	9
1.5	Δομές Δεδομένων	9
	Ασκήσεις	9
	Ιστορικές Σημειώσεις	9
2	Διαίρει και Βασίλευε	11
2.1	Αλγόριθμοι με αυτο-αναγωγιμότητα	11
2.2	Ορθοκανονικό ελάχιστο τανύον δένδρο	11
2.3	Αναζήτηση Fibonacci	11
2.4	Στοιβά	11
2.5	Καταμέτρηση Ταξινόμησης	11
2.6	Περισσότερα Παραδείγματα	11
	Ασκήσεις	11
	Ιστορικές Σημειώσεις	11
3	Δυναμικός Προγραμματισμός και Εύρεση Συντομότερων Διαδρομών	13
3.1	Δυναμικός Προγραμματισμός	13
3.2	Εύρεση Συντομότερων Διαδρομών	13
3.3	Αλγόριθμος Dijkstra	13
3.4	Ουρά προτεραιότητας	13
3.5	Αλγόριθμος Bellman-Ford	13
3.6	Όλα τα ζεύγη συντομότερων διαδρομών	13
	Ασκήσεις	13
	Ιστορικές Σημειώσεις	13

4	Αλγόριθμος απληστίας και τανύον δένδρο	15
4.1	Αλγόριθμοι απληστίας	15
4.2	Μητροειδής	15
4.3	Ελάχιστο τανύον δένδρο	15
4.4	Μέθοδος τοπικής αναλογίας	15
	Ασκήσεις	15
	Ιστορικές Σημειώσεις	15
5	Αυξητική μέθοδος και μέγιστη ροή δικτύου	17
5.1	Μέγιστη ροή	17
5.2	Αλγόριθμος Edmonds-Karp	17
5.3	Εφαρμογές	17
5.4	Ταίριασμα	17
5.5	Αλγόριθμος Dinitz	17
5.6	Αλγόριθμος Goldberg-Tarjan	17
	Ασκήσεις	17
	Ιστορικές Σημειώσεις	17
6	Γραμμικός προγραμματισμός	19
6.1	Αλγόριθμος Simplex	19
6.2	Λεξικογραφική ταξινόμηση	19
6.3	Κανόνας του Bland	19
6.4	Αρχική εφικτή βάση	19
6.5	Δυσικότητα	19
6.6	Πρωτεύον-Δυσικός Αλγόριθμος	19
6.7	Αλγόριθμος εσωτερικού σημείου	19
6.8	Πολυεδρικές τεχνικές	19
	Ασκήσεις	19
	Ιστορικές Σημειώσεις	19
7	Πρωτεύουσες-Δυσικές μέθοδοι και ροή ελαχίστου κόστους	21
7.1	Ουγγρικός αλγόριθμος	21
7.2	Διόρθωση ετικέτας	21
7.3	Ροή ελαχίστου κόστους	21
7.4	Κυκλοφορία ελαχίστου κόστους	21
7.5	Κλιμάκωση κόστους	21
7.6	Αλγόριθμος ισχυρά πολυωνυμικού χρόνου	21
	Ασκήσεις	21
	Ιστορικές Σημειώσεις	21

8 NP-δύσκολα προβλήματα και προσεγγιστικοί αλγόριθμοι	23
8.1 Τι είναι η κατηγορία NP;	23
8.2 Τι είναι η NP-πληρότητα;	23
8.3 Κύκλος Χάμιλτον	23
8.4 Κάλυμμα κορυφής	23
8.5 Τρισδιάστατο ταίριασμα	23
8.6 Διαχωρισμός	23
8.7 Επίπεδο 3SAT	23
8.8 Πολυπλοκότητα της προσέγγισης	23
Ασκήσεις	23
Ιστορικές Σημειώσεις	23
9 Περιορισμένα και Steiner Δένδρα	25
9.1 Βασική ιδέα για του περιορισμούς	25
9.2 Ο ρόλος του Ελαχίστου Τανύοντος Δένδρου	25
9.3 Ορθογώνια Ελάχιστα Steiner Δένδρα	25
9.4 Συνεκτικά Κυρίαρχα Σύνολα	25
Ασκήσεις	25
Ιστορικές Σημειώσεις	25
10 Προσεγγιστικά άπληστοι αλγόριθμοι και υποαρθρωτή βελτιστοποίηση	27
10.1 Τι είναι η υποαρθρωτή συνάρτηση;	27
10.2 Υποαρθρωτά Σύνολα Κάλυψης	27
10.3 Μονότονα Υποαρθρωτή Μεγιστοποίηση	27
10.4 Τυχαιοποιημένοι άπληστοι αλγόριθμοι	27
Ασκήσεις	27
Ιστορικές Σημειώσεις	27
11 Χαλάρωση και Στρογγυλοποίηση	29
11.1 Ο ρόλος της στρογγυλοποίησης	29
11.2 Κάλυψη ομαδικού συνόλου	29
11.3 Αλγόριθμος Στρογγυλοποίησης Rounding	29
11.4 Συνεχείς άπληστοι αλγόριθμοι	29
Ασκήσεις	29
Ιστορικές Σημειώσεις	29
12 Μη-υποαρθρωτή Βελτιστοποίηση	31
12.1 Ένα Παράδειγμα	31

12.2 Ιδιότητες συναρτήσεων συνόλων	31
12.3 Παραμετροποιημένες Μέθοδοι	31
12.4 Η Μέθοδος Sandwich	31
12.5 Τελείωμα Αλγορίθμου σε Τοπικά Βέλτιστη Λύση	31
12.6 Ολική Προσέγγιση της Τοπικής Βελτιστότητας	31
12.7 Συστήματα Μεγάλης Κλίμακας	31
Ασκήσεις	31
Ιστορικές Σημειώσεις	31
13 Βιβλιογραφία	33