

ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΡΑΦΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
1.Εισαγωγή στα Nr Προβλήματα.....	1
2.Περιγραφή του προβλήματος χρωματισμού γράφων.....	1
3.Προσεγγίσεις Επίλυσης.....	2
3.1.Δεδομένα Προβλήματος(Toronto DataSet).....	2
3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	2

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1.Εισαγωγή στα Nr Προβλήματα.

Τα Nr προβλήματα αφορούν προβλήματα υλοποίησης σε μη πολυωνυμικό χρόνο.Τα προβλήματα Nr-Complete είναι στην ουσία,τα δυσκολότερα προβλήματα της κλάσης NP,τα οποία αφορούν προβλήματα χωρίς γνωστό αποδοτικό πολυωνυμικό αλγόριθμο.Ένα πρόβλημα Nr-Complete είναι ένα πρόβλημα στο οποίο μετασχηματίζεται πολυωνυμικά κάθε άλλο πρόβλημα της κλάσης NP.Αν γνωρίζουμε τον αλγόριθμο για ένα πρόβλημα Nr-Complete,μπορούμε να επιλύσουμε κάθε άλλο πρόβλημα της NP.Γνωστό NP_Complete πρόβλημα είναι το πρόβλημα ελέγχου ικανοποιησιμότητας λογικών εκφράσεων.Τα NP-Hard προβλήματα αφορούν προβλήματα που η λύση τους δεν υλοποιείται σε πολυωνυμικό χρόνο,ο βαθμός δυσκολίας είναι ίδιος με τα NP-Προβλήματα,ωστόσο τα Nr-Hard προβλήματα δεν πρέπει να είναι NP.Γνωστό NP-Hard πρόβλημα είναι το πρόβλημα του πλανώδιου πωλητή.

2.Περιγραφή του προβλήματος χρωματισμού γράφων.

Το πρόβλημα χρωματισμού γραφήματος τυπικά ορίζεται ως εξής. Δεδομένου ενός μη κατευθυνόμενου απλού γραφήματος $G = (V, E)$ με ένα σύνολο κορυφών V και ένα σύνολο

ακμών E , ζητείται η ανάθεση σε κάθε κορυφή $v \in V$ ενός ακεραίου $c(v) \in \{1, 2, \dots, k\}$ έτσι ώστε το k να ελαχιστοποιείται και να ισχύει ότι $c(v) \neq c(u) \ \forall \{v, u\} \in E$. Το πρόβλημα συναντάται σε μεγάλο αριθμό πρακτικών εφαρμογών όπως ο χρονοπρογραμματισμός εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (educational timetabling), ο χρονοπρογραμματισμός αθλητικών γεγονότων (sports scheduling), η ανάθεση συχνοτήτων (frequency assignment), η ανάθεση καταχωρητών στους μεταγλωττιστές (compiler register allocation) και άλλα. Πολλοί αλγόριθμοι χρωματισμού γραφημάτων έχουν προταθεί τα τελευταία 50 έτη. Στην παρούσα εργασία θα εξεταστούν τέσσερις αλγόριθμοι που ανήκουν στις λεγόμενες κατασκευαστικές τεχνικές (constructive techniques). Οι κατασκευαστικές τεχνικές δημιουργούν λύσεις βήμα προς βήμα, αναθέτοντας στη σειρά, σε κάθε κορυφή, ένα χρώμα, πιθανά εφαρμόζοντας οπισθοχώρηση κατά τη διαδικασία. Οι αλγόριθμοι που θα εξεταστούν είναι ο αλγόριθμος first fit, ο αλγόριθμος DSATUR, ο αλγόριθμος Recursive Largest First και ο αλγόριθμος backtracking DSATUR. Τα δεδομένα θα χωριστούν σε χρωματικές τάξεις. Μια χρωματική τάξη αποτελείται από κορυφές που έχουν χρωματιστεί με το ίδιο χρώμα. Οι αλγόριθμοι χρωματισμού προσπαθούν να επιτύχουν χρωματισμό γράφων με όσο το δυνατόν λιγότερο αριθμό χρωμάτων.

3. Προσεγγίσεις Επίλυσης

3.1. Δεδομένα Προβλήματος (Toronto DataSet)

Τα δεδομένα του προβλήματος βρίσκονται στον σύνδεσμο: dataset. Το αρχείο περιέχει 13 αρχεία δεδομένων, όπου σε κάθε γραμμή αναπαρίσταται και ένας φοιτητής ενώ σε κάθε στήλη διαχωρισμένοι με το κενό βρίσκονται οι κωδικοί εξέτασης που έχει εγγραφεί ο κάθε φοιτητής. Κάθε αρχείο παρέχει και ένα μοναδικό αριθμό από κορυφές, δηλαδή το σύνολο των μοναδικών διανυσμάτων που συμμετέχουν οι εγγεγραμμένοι φοιτητές.

3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζονται τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν σε κάθε πρόβλημα.