

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - 2013

Επιβλέπων Καθηγητής: Κώστας Στεργίου

1) **Τίτλος:** "Σύγκριση δύο μεθόδων για αναζήτηση, εισαγωγή και διαγραφή εγγραφών ακέραιων αριθμών"

**Σύντομη Περιγραφή:** Το πρόβλημα είναι το εξής: Δίνεται ένας πίνακας δύο διαστάσεων που περιέχει ακέραιους αριθμούς. Κάποιες από τις γραμμές του πίνακα μπορεί να έχουν διαγραφεί. Π.χ. στο παρακάτω παράδειγμα η δεύτερη γραμμή έχει διαγραφεί.

```
1 2 4 8 3
2 2 6 2 1
2 3 4 9 0
...
```

Το ζητούμενο είναι να βρεθούν μη διαγραμμένες γραμμές του πίνακα που περιέχουν συγκεκριμένους αριθμούς κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Π.χ. "να βρεθεί μια μη διαγραμμένη γραμμή που να περιέχει το 2 στην τρίτη στήλη". Επίσης ζητούμενο είναι να υλοποιηθούν διαδικασίες εισαγωγής εγγραφών στον πίνακα και διαγραφής από αυτόν. Στόχος της διπλωματικής είναι να συγκρίνει δύο μεθόδους για να γίνουν αυτά. Η πρώτη μέθοδος είναι απλή. Θεωρεί ότι ο πίνακας είναι αποθηκευμένος ως array δύο διαστάσεων (π.χ. στη C). Για να βρεθεί μια γραμμή που έχει το 2 στην τρίτη στήλη απλά ψάχνουμε μια τις γραμμές ξεκινώντας από την πρώτη και ελέγχουμε αν η εκάστοτε γραμμή έχει διαγραφεί, και αν όχι, αν έχει τον ζητούμενο αριθμό στην τρίτη στήλη της. Η δεύτερη μέθοδος βασίζεται στην αποθήκευση του πίνακα ως ένα σύνολο από tries. Το trie είναι ένα είδος δενδρικής δομής που διευκολύνει την γρήγορη αναζήτηση.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Προγραμματισμός (π.χ. C ή Java), Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων.

2) **Τίτλος:** "Υλοποίηση και πειραματική σύγκριση δύο γενικών αλγορίθμων συνέπειας τόξου (arc consistency)"

**Σύντομη Περιγραφή:** Το θέμα αυτό αφορά δυαδικά προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών. Η συνέπεια τόξου είναι μια πολύ βασική ιδιότητα σε τέτοια προβλήματα και ως αποτέλεσμα πολλοί σχετικοί αλγόριθμοι έχουν αναπτυχθεί. Στόχος είναι η υλοποίηση και η σύγκριση δύο από αυτούς, του AC-4 και μιας απλής παραλλαγής του αλγορίθμου AC-3 που ονομάζεται AC-3<sub>rm</sub>. Οι δύο αυτοί αλγόριθμοι έχουν διαφορετική φιλοσοφία αλλά η υλοποίησή τους είναι σχετικά απλή και δεν απαιτεί περίπλοκες δομές δεδομένων.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Προγραμματισμός (π.χ. C ή Java), Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη (Προβλήματα Ικανοποίησης Περιορισμών).

3) **Τίτλος:** "Συνδυασμός  $A^*$  και *min-conflicts* για την επίλυση προβλημάτων ικανοποίησης περιορισμών"

**Σύντομη Περιγραφή:** Ο  $A^*$  είναι ένας πολύ γνωστός γενικός αλγόριθμος αναζήτησης στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Ο αλγόριθμος αυτός είναι πλήρης και βέλτιστος αλλά έχει μεγάλες απαιτήσεις σε μνήμη. Ο αλγόριθμος *min-conflicts* είναι ένας απλός hill-climbing αλγόριθμος

για προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών. Ξεκινάει με μια τυχαία ανάθεση τιμών στις μεταβλητές και σε κάθε βήμα αλλάζει τιμή σε μια μεταβλητή έτσι ώστε να μειωθεί ο αριθμός των περιορισμών που παραβιάζονται. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να συνδυαστούν οι δύο αυτές μέθοδοι. Στόχος της διπλωματικής είναι η υλοποίηση και η πειραματική μελέτη ενός τέτοιου τρόπου. Συγκεκριμένα, η προτεινόμενη μέθοδος θα χρησιμοποιεί τη συνάρτηση αποτίμησης καταστάσεων του min-conflicts για να καθοδηγήσει μια A\* τύπου αναζήτηση στο χώρο αναθέσεων τιμών στις μεταβλητές.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Προγραμματισμός (π.χ. C ή Java), Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη (Προβλήματα Ικανοποίησης Περιορισμών).

4) **Τίτλος:** "Υλοποίηση ενός απλού επιλύτη για Sudoku με χρήση μεθόδων τοπικής συνέπειας"

**Σύντομη Περιγραφή:** Τα προβλήματα Sudoku μπορούν πολύ εύκολα να μοντελοποιηθούν ως προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών. Κάθε τετράγωνο μπορεί να αντιστοιχιστεί σε μια μεταβλητή. Όλες οι μεταβλητές έχουν 9 πιθανές τιμές. Σε κάποιες από τις μεταβλητές έχει γίνει ανάθεση τιμής. Οι περιορισμοί εκφράζουν τους κανόνες του παιχνιδιού (π.χ. όλες οι μεταβλητές στην ίδια στήλη πρέπει να έχουν διαφορετικές τιμές). Στόχος της διπλωματικής είναι η κατασκευή ενός επιλύτη για Sudoku ο οποίος θα χρησιμοποιεί μεθόδους τοπικής συνέπειας (π.χ. συνέπεια τόξου και συνέπεια μονοπατιού – arc και path consistency). Με τη χρήση τέτοιων μεθόδων μπορεί, στην καλύτερη περίπτωση να επιλύεται πλήρως ένα πρόβλημα, ή σε άλλες περιπτώσεις απλά να αποδίδονται τιμές σε κάποιες από τις μεταβλητές (δηλ. αριθμοί σε κάποια από τα τετράγωνα).

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Προγραμματισμός (π.χ. C ή Java), Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη (Προβλήματα Ικανοποίησης Περιορισμών).

5) **Τίτλος:** "Ταίριασμα υπογραφημάτων με τοπική αναζήτηση"

**Σύντομη Περιγραφή:** Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα σε γραφήματα είναι το ταίριασμα υπογραφημάτων (subgraph matching). Δοθέντος δύο γραφημάτων G1 και G2, το πρόβλημα αυτό αναζητά μία ένα ή περισσότερα ταιριάσματα του G2 μέσα στο G1. Ένα ταίριασμα είναι ένα υποσύνολο κορυφών και ακμών του G1 τέτοιο ώστε να υπάρχει μια 1-1 αντιστοιχία με τις κορυφές και τις ακμές του G2. Στόχος της διπλωματικής αυτής είναι να μελετήσει τεχνικές επίλυσης του προβλήματος αυτού που βασίζονται στην τοπική αναζήτηση με μεθόδους που βασίζονται στο hill-climbing.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Προγραμματισμός (π.χ. C ή Java), Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη (Προβλήματα Ικανοποίησης Περιορισμών).