

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – 2014-2015

Επιβλέπων Καθηγητής: Κώστας Στεργίου

### 1) Τίτλος: "*Παραλληλοποίηση αλγορίθμων συνέπειας τόξου (arc consistency)*"

**Σύντομη Περιγραφή:** Η τεχνική της συνέπειας τόξου είναι από τις πλέον διαδεδομένες τεχνικές συνέπειας σε προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών. Έχουν αναπτυχθεί πολλοί αλγόριθμοι συνέπειας τόξου, με τον AC3, παρά την απλότητα του, να είναι ένας από τους πιο αποδοτικούς. Υπάρχουν τρεις βασικές εκδοχές του αλγορίθμου αυτού που διαφέρουν στο είδος των αντικειμένων που διαχειρίζεται η ουρά που χρησιμοποιεί ο αλγόριθμος. Στόχος της διπλωματικής είναι η παραλληλοποίηση τους και η πειραματική τους σύγκριση. Ο κώδικας θα γραφεί σε C και η παραλληλοποίηση θα γίνει με την προγραμματιστική διεπαφή εφαρμογών (API) OpenMP σε υπολογιστικό σύστημα υψηλών επιδόσεων (HPC) κοινόχρηστης μνήμης πολλαπλών πυρήνων. Επίσης, θα μελετηθεί η παραλληλοποίηση και σε υβριδική υπερ-υπολογιστική κατανομημένη συστοιχία του Τμήματος, με τη διεπαφή μεταβίβασης μηνυμάτων OpenMPI.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Τεχνητή Νοημοσύνη (προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών) Προγραμματισμός σε C, Παράλληλος προγραμματισμός.

**Επιβλέποντες:** Κ. Στεργίου, Μ. Δασυγένης

### 2) Τίτλος: "*Μελέτη αλγορίθμων για περιορισμένη συνέπεια μονοπατιού (restricted path consistency)*"

**Σύντομη Περιγραφή:** Η περιορισμένη συνέπεια μονοπατιού είναι μια μέθοδος συνέπειας για προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών παρόμοια με τη συνέπεια τόξου αλλά όχι τόσο διαδεδομένη. Έχουν προταθεί δύο βασικοί αλγόριθμοι για την περιορισμένη συνέπεια μονοπατιού που αποτελούν απλές επεκτάσεις του αλγορίθμου συνέπειας τόξου AC3. Στόχος της διπλωματικής είναι η υλοποίηση τους και η πειραματική τους σύγκριση.

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

### 3) Τίτλος: "*Υλοποίηση αλγορίθμων συνέπειας τόξου για περιορισμούς με πίνακες*"

**Σύντομη Περιγραφή:** Οι περιορισμοί με πίνακες (table constraints) είναι από τους πιο διαδεδομένους και ευρέως χρησιμοποιούμενους περιορισμούς καθώς εμφανίζονται σε πολλά πραγματικά προβλήματα. Ένας τέτοιος περιορισμός ανάμεσα σε  $k$  μεταβλητές εκφράζεται ως ένας δισδιάστατος πίνακας όπου κάθε στήλη αντιστοιχεί σε μια μεταβλητή και κάθε γραμμή δίνει έναν αποδεκτό συνδυασμό τιμών για τις  $k$  μεταβλητές. Αν και η συνέπεια τόξου είναι η πιο συνηθισμένη τεχνική επίλυσης για table constraints, υπάρχουν και ισχυρότερες τεχνικές που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον. Στόχος της διπλωματικής είναι η υλοποίηση του αλγορίθμου STR2 ο οποίος επιτυγχάνει συνέπεια τόξου σε table constraints καθώς και της παραλλαγής του extended STR2 (eSTR2). Η υλοποίηση θα γίνει σε γλώσσα C.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός σε C, Τεχνητή Νοημοσύνη.

4) **Τίτλος:** "*Παραλληλοποίηση του αλγορίθμου ακτινωτής τοπικής αναζήτησης (local beam search)*"

**Σύντομη Περιγραφή:** Η τεχνική της ακτινωτής αναζήτησης είναι μια παραλλαγή του hill climbing που κρατάει στη μνήμη περισσότερες από μια καταστάσεις και τις συνδυάζει με βάση μια συνάρτηση αποτίμησης καθώς αναζητά λύση. Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε ποιότητα λύσεων αλλά ταυτόχρονα αρκετά αργή. Στόχος της διπλωματικής είναι η παραλληλοποίηση της βασικής μεθόδου ακτινωτής τοπικής αναζήτησης και η σύγκριση της με την κλασσική σειριακή υλοποίηση της. Ο κώδικας θα γραφεί σε C και η παραλληλοποίηση θα γίνει με την προγραμματιστική διεπαφή εφαρμογών (API) OpenMP σε υπολογιστικό σύστημα υψηλών επιδόσεων (HPC) κοινόχρηστης μνήμης πολλαπλών πυρήνων. Επίσης, θα μελετηθεί η παραλληλοποίηση και σε υβριδική υπερ-υπολογιστική κατανεμημένη συστοιχία του Τμήματος, με τη διεπαφή μεταβίβασης μηνυμάτων OpenMPI.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Τεχνητή Νοημοσύνη (προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών) Προγραμματισμός σε C, Παράλληλος προγραμματισμός.

**Επιβλέποντες:** Κ. Στεργίου, Μ. Δασυγένης

5) **Τίτλος:** "*Υλοποίηση αλγορίθμων για γραμμικούς περιορισμούς*"

**Σύντομη Περιγραφή:** Οι γραμμικοί περιορισμοί (π.χ.  $x+y+w < 10$ ) είναι οι πιο διαδεδομένοι και ευρέως χρησιμοποιούμενοι περιορισμοί καθώς εμφανίζονται σε παρά πολλά πραγματικά προβλήματα. Πολλές περιοχές της Πληροφορικής και όχι μόνο έχουν ασχοληθεί με την ανάπτυξη μεθόδων επίλυσης γραμμικών περιορισμών. Στην Τεχνητή Νοημοσύνη η πιο διαδεδομένη τεχνική χειρισμού τέτοιων περιορισμών ονομάζεται *συνέπεια ορίων* (bounds consistency). Στόχος της διπλωματικής είναι η υλοποίηση του βασικού αλγορίθμου συνέπειας ορίων για γραμμικούς περιορισμούς καθώς μιας παραλλαγής του. Η υλοποίηση θα γίνει σε γλώσσα C.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός σε C, Τεχνητή Νοημοσύνη.