

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής

Τομέας Εφαρμογών και Θεμελιώσεων της Επιστήμης των Υπολογιστών

Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

Επιβλέπων: Χρήστος Κακλαμάνης, Καθηγητής

1. Ανάθεση συχνοτήτων και έλεγχος αποδοχής κλήσεων σε ασύρματα δίκτυα

Αντικείμενο: Η καταγραφή και μελέτη των αντίστοιχων αλγορίθμων που έχουν προταθεί για επικοινωνιακά ζητήματα που ανακύπτουν σε ασύρματα δίκτυα τα οποία χρησιμοποιούν Τεχνολογία Πολύπλεξης Συχνότητας (Frequency Division Multiplexing-FDM). Σε αυτά τα δίκτυα, πολλοί χρήστες που βρίσκονται στην ίδια γεωγραφική περιοχή μπορούν να επικοινωνήσουν ταυτόχρονα με άλλους χρήστες του δικτύου χρησιμοποιώντας διακριτές συχνότητες. Επειδή το φάσμα των διαθέσιμων συχνοτήτων είναι περιορισμένο, έχει μεγάλη σημασία η εύρεση αποδοτικών λύσεων τόσο για το πρόβλημα ανάθεσης συχνοτήτων (Frequency Allocation Problem) όσο και για το πρόβλημα ελέγχου αποδοχής κλήσεων (Call Control Problem). Θα γίνει καταγραφή των αλγορίθμων που έχουν προταθεί για τοπολογίες δικτύων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στην πράξη. Θα εξεταστούν τόσο στατικοί όσο και δυναμικοί αλγόριθμοι και θα εξεταστεί η συμπεριφορά τους (θεωρητικά και πειραματικά) σε συνθήκες μεγάλου φόρτου. Είναι πιθανό, η διπλωματική εργασία να επεκταθεί σε μελέτη, θεωρητική ανάλυση και υλοποίηση νέων αλγορίθμων που βελτιώνουν τους υπάρχοντες ως προς την απλότητα, ή συμπεριφέρονται καλύτερα για ειδικά στιγμιότυπα των γενικών προβλημάτων.

Προαπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Παράλληλοι Αλγόριθμοι, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων, Διακριτά Μαθηματικά I και II.

Άτομα: 1-2

2. Κατανομή εύρους ζώνης σε οπτικά δίκτυα

Αντικείμενο: Η ενασχόληση με ντετερμινιστικούς και πιθανοτικούς αλγορίθμους κατανομής εύρους ζώνης σε οπτικά δίκτυα τεχνολογίας Πολύπλεξης Διάρθρωσης Οπτικής Συχνότητας (Wavelength Division Multiplexing - WDM). Η τεχνολογία WDM εγκαθιδρύει συνδέσεις σε δίκτυα οπτικών ινών μέσω της εύρεσης μονοπατιών εκπομπού-λήπτη και της ανάθεσης οπτικών συχνοτήτων σε κάθε ένα από αυτά έτσι ώστε δυο μονοπάτια που μοιράζονται την ίδια οπτική ίνα να μην χρησιμοποιούν την ίδια οπτική συχνότητα. Το οπτικό εύρος ζώνης ορίζεται σαν ο αριθμός των διακριτών συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται και η ελαχιστοποίησή του είναι ένα σημαντικό και υπολογιστικά δύσκολο πρόβλημα. Ένα παρόμοιο (και εξίσου σημαντικό) πρόβλημα είναι αυτό της μεγιστοποίησης του αριθμού των αιτήσεων που μπορούν να ικανοποιηθούν ταυτόχρονα δεδομένου ενός φάσματος διαθέσιμων συχνοτήτων και αιτήσεων επικοινωνίας. Θα εξεταστούν τοπολογίες δακτυλίων και δέντρων που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον στην πράξη αλλά και αυθαίρετες επίπεδες τοπολογίες. Σκοπός της εργασίας είναι η καταγραφή, υλοποίηση, και σύγκριση των αλγορίθμων κάθε κατηγορίας και η εξαγωγή συμπερασμάτων για την απόδοσή τους με βάση καλά σχεδιασμένα πειράματα.

Προαπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Διακριτά Μαθηματικά I και II, Γλώσσες προγραμματισμού Java ή/και C/C++, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Παράλληλοι Αλγόριθμοι, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων.

Άτομα: 1-2

3. Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε ασύρματα δίκτυα τύπου ad-hoc

Αντικείμενο: Η καταγραφή και πειραματική αξιολόγηση ως προς την κατανάλωση ενέργειας αλγορίθμων για την εγκαθίδρυση διαφόρων σχημάτων επικοινωνίας όπως broadcasting, multicasting, και gossiping σε ασύρματα δίκτυα τύπου ad hoc. Θα μελετηθούν διάφορες παραλλαγές του προβλήματος που προκύπτουν για παράδειγμα από το αν η αμφίδρομη επικοινωνία είναι συμμετρική, το αν μπορούν να δημιουργηθούν υποσύνολα κόμβων με τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους ικανοποιώντας συγκεκριμένους περιορισμούς για την ενέργεια που καταναλώνεται κ.ά. Έμφαση θα δοθεί στην καταγραφή των διαφορετικών (υπο)προβλημάτων ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας σε ασύρματα δίκτυα τύπου ad-hoc, σε αντίστοιχους αλγόριθμους που έχουν προταθεί για το καθένα, καθώς και σε αποτελέσματα υπολογιστικής δυσκολίας. Είναι πιθανό, η διπλωματική εργασία να επεκταθεί σε μελέτη, θεωρητική ανάλυση και υλοποίηση νέων αλγορίθμων για διάφορα προβλήματα κατανάλωσης ενέργειας.

Προαπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Παράλληλοι Αλγόριθμοι, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων, Γλώσσες προγραμματισμού Java ή/και C/C++, Διακριτά Μαθηματικά I και II.

Άτομα: 1-2

4. Ανάπτυξη κρυπτογραφικών πρωτοκόλλων για υποστήριξη ηλεκτρονικών συναλλαγών

Αντικείμενο: Η μελέτη, ανάπτυξη και πειραματική εκτίμηση πρωτοκόλλων που έχουν προταθεί για την υποστήριξη ηλεκτρονικών οικονομικών συναλλαγών στο Διαδίκτυο. Τα τελευταία χρόνια στην περιοχή της κρυπτογραφίας έχουν γίνει προσπάθειες για το σχεδιασμό και την υλοποίηση ασφαλών πρωτοκόλλων κατάλληλων για τη διεξαγωγή ηλεκτρονικών οικονομικών συναλλαγών διαφόρων τύπων. Θα εξετασθούν οι απαιτήσεις ασφάλειας για πρωτόκολλα διεξαγωγής ηλεκτρονικών οικονομικών συναλλαγών με στόχο την σύγκριση υπαρχόντων πρωτοκόλλων και την ανάπτυξη νέων.

Προαπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Γλώσσες Προγραμματισμού Java και C/C++, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Κρυπτογραφία, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων.

Άτομα: 1-2

5. Υλοποίηση και πειραματική μελέτη αλγορίθμων για δίκτυα p2p με χρήση του περιβάλλοντος JXTA

Αντικείμενο: Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η πειραματική αξιολόγηση αλγορίθμων για προβλήματα αποδοτικού υπολογισμού και επικοινωνίας σε δίκτυα peer-to-peer (p2p). Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των δικτύων p2p είναι η απουσία σταθερής τοπολογίας και η έλλειψη κάποιου κεντρικού server, σε αντίθεση με το πιο συνηθισμένο μοντέλο client-server. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετηθούν προβλήματα σχετικά με διαμοιρασμό αρχείων, εγκαθίδρυση επικοινωνίας, εύρεση πληροφορίας και δρομολόγησης, αντοχή του υπολογισμού σε ξαφνικές αποχωρήσεις κόμβων από το δίκτυο. Στην υλοποίηση, θα χρησιμοποιηθεί η γλώσσα προγραμματισμού Java σε συνδυασμό με την βιβλιοθήκη λογισμικού JXTA της SUN που παρέχει βασικές δυνατότητες επικοινωνίας σε δίκτυα p2p με μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων και επιτρέπει την ανάπτυξη συνθετότερων αλγορίθμων και εφαρμογών.

Προαπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Παράλληλοι Αλγόριθμοι, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων, Γλώσσες προγραμματισμού Java ή/και C/C++, Διακριτά Μαθηματικά I και II.

Άτομα: 1-2

6. Εξισορρόπηση φορτίου σε δίκτυα επικοινωνιών και κατανομημένα συστήματα

Αντικείμενο: Η μελέτη των παραλλαγών του προβλήματος της εξισορρόπησης φορτίου σε παράλληλες μηχανές και των αντίστοιχων αλγορίθμων που έχουν προταθεί στην πρόσφατη βιβλιογραφία. Στην απλούστερη εκδοχή του προβλήματος, έχουμε μηχανές (πχ., servers) τις οποίες θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε για να εκτελέσουμε εργασίες. Κάθε μηχανή λειτουργεί με μια σταθερή ταχύτητα εκτέλεσης εργασιών και κάθε εργασία έχει συγκεκριμένο φορτίο (που δηλώνει το χρόνο ολοκλήρωσης της εργασίας αν εκτελεστεί σε μια μηχανή με μοναδιαία ταχύτητα λειτουργίας). Σκοπός του προβλήματος είναι ο υπολογισμός μιας ανάθεσης εργασιών στις μηχανές έτσι ώστε ο χρόνος ολοκλήρωσης των εργασιών να ελαχιστοποιείται. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας, θα γίνει καταγραφή των διαφορετικών εκδοχών του προβλήματος που παρουσιάζουν ενδιαφέρον. Θα μελετηθούν οι αντίστοιχοι αλγόριθμοι που έχουν προταθεί στην πρόσφατη βιβλιογραφία και περιλαμβάνουν τόσο αλγόριθμους προσέγγισης της βέλτιστης λύσης για εκδοχές του προβλήματος που είναι υπολογιστικά δύσκολες όσο και αλγόριθμους άμεσης απόκρισης που αντιμετωπίζουν την δυναμική εκδοχή του προβλήματος όπου οι εργασίες εμφανίζονται σταδιακά και πρέπει να ανατεθούν αμέσως σε κάποια μηχανή.

Προσπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Αλγόριθμοι Επικοινωνιών, Παράλληλοι Αλγόριθμοι, Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων, Γλώσσες προγραμματισμού Java ή/και C/C++, Διακριτά Μαθηματικά I και II.

Άτομα: 1-2

7. Αλγοριθμικοί μηχανισμοί για επίλυση προβλημάτων συνδυαστικής βελτιστοποίησης από εγωϊστικές υπολογιστικές οντότητες

Αντικείμενο: Το πρόσφατα αναπτυσσόμενο πεδίο του σχεδιασμού αλγοριθμικών μηχανισμών (algorithm mechanism design) έχει σαν σκοπό τη μελέτη μιας νέας κατηγορίας αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων από υπολογιστές που μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικούς οργανισμούς ή άτομα με διαφορετικά ή ακόμα αλληλοσυγκρουόμενα μεταξύ τους «συμφέροντα». Αυτό επιτυγχάνεται από αλγόριθμους που ταυτόχρονα με τον υπολογισμό της λύσης ενός προβλήματος, υπολογίζουν και «πληρωμές» προς τους υπολογιστές που εκτελούν τον αλγόριθμο έτσι ώστε να δημιουργήσουν κίνητρο ώστε ο αλγόριθμος να εκτελεστεί όπως πρέπει. Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, θα μελετηθούν οι σημαντικότεροι αλγοριθμικοί μηχανισμοί που έχουν προταθεί για προβλήματα συνδυαστικής βελτιστοποίησης όπως υπολογισμός συντομότερων μονοπατιών σε δίκτυα, δρομολόγηση εργασιών σε παράλληλες μηχανές, και καταμερισμός κόστους. Είναι πιθανό η διπλωματική εργασία να επεκταθεί στο σχεδιασμό νέων αλγοριθμικών μηχανισμών για κάποια από τα προβλήματα και στη θεωρητική ή/και πειραματική αξιολόγηση ειδικών εκδοχών τους.

Προσπαιτούμενα: Εισαγωγή στο Σχεδιασμό και την Ανάλυση Αλγορίθμων, Διακριτά Μαθηματικά I και II, Γλώσσες Προγραμματισμού Java και C/C++.

Άτομα: 1-2