

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 2011-2012 ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

1. Μελέτη Σχεδίασης, Υλοποίηση και Λειτουργία Proxy Servers

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: *Τεχνολογίες Διαδικτύου*

Θεωρητικό Μέρος: Θεωρητική μελέτη της λειτουργίας των proxies και παρουσίαση γνωστών παραδειγμάτων όπως το squid.

Πρακτικό Μέρος: Πολλοί clients συνδέονται ταυτόχρονα με έναν τυπικό data server μέσω ενός proxy, ο οποίος αποθηκεύει τοπικά το 1/10 του συνόλου των διαθέσιμων δεδομένων. Στον proxy χρησιμοποιούνται 4 πολιτικές αντικατάστασης των αντικειμένων όταν γεμίσει η cache του. Αυτές είναι η LRU (Least Recently Used), LFU (Least Frequently Used), SIZE (το αντικείμενο από τα υπάρχοντα με το μεγαλύτερο μέγεθος) και LA (βασισμένη σε Learning Automata). Η τελευταία μέθοδος κάνει εκτίμηση των πιθανοτήτων ζήτησης των αντικειμένων και αντικαθιστά στην cache συχνότερα, αυτά που έχουν τη μικρότερη ζήτηση, χωρίς να αγνοεί τα υπόλοιπα. Η γνώση από το περιβάλλον που χρησιμοποιεί για να εκτιμήσει τη δημοφιλία των αντικειμένων, είναι ο αριθμός των clients που ταυτόχρονα έχουν ζητήσει το ίδιο αντικείμενο. Σκοπός είναι να συγκριθούν οι 4 μέθοδοι αντικατάστασης των αντικειμένων ως προς το μέσο χρόνο απόκρισης στους clients που επιφέρουν.

Η υλοποίηση (ενός client, ενός proxy και ενός data server) θα γίνει με χρήση του socket layer του λειτουργικού συστήματος ή με προσομοίωση σε περιβάλλον OMNeT++.

2. Προσαρμοστική Δρομολόγηση σε Δίκτυα Ευρείας Περιοχής

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: *Τεχνολογίες Διαδικτύου*

Θεωρητικό Μέρος: Θεωρητική μελέτη της λειτουργίας των Routers σε συμβατικό δικτυακό περιβάλλον και παρουσίαση της λειτουργίας γνωστών πρωτοκόλλων δρομολόγησης, όπως επίσης και του αντίστοιχου ανοιχτού λογισμικού.

Πρακτικό Μέρος: Σε περιβάλλον προσομοίωσης OMNeT++ θα δημιουργηθεί μία τυπική συνδεσμολογία από routers (πχ NSFnet), οι οποίοι θα είναι σε θέση να κάνουν προσαρμοστική δρομολόγηση χρησιμοποιώντας LA (Learning Automata) για την εξυπνότερη επιλογή θύρας εξόδου για τη μεταφορά των δεδομένων. Ο τελευταίος δρομολογητής της διαδρομής θα επιστρέφει ανάδραση (feedback) στον αρχικό router όπου θα αναφέρονται λεπτομέρειες για την απόδοση της μεταφοράς δεδομένων που πραγματοποιήθηκε, όπως ο χρόνος καθυστέρησης και η απόσταση. Από το feedback αυτό θα παράγεται μία κανονικοποιημένη τιμή η οποία θα χρησιμοποιείται από το LA του αρχικού router για εκτίμηση της απόδοσης του συγκεκριμένου path.

Η απόδοση του πρωτοκόλλου αυτού καθορίζεται από το μέσο χρόνο μεταφοράς δεδομένων από τους αρχικούς routers στους τελικούς. Θα γίνει σύγκριση με άλλα υπάρχοντα πρωτόκολλα, με συμβατική δρομολόγηση χωρίς LA που βασίζονται σε απλή χρήση του αλγορίθμου του Dijkstra (χωρίς εκτίμηση του κόστους μεταφοράς) και επίσης με τυχαία δρομολόγηση.

3. Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού (tutorials) για τους προσομοιωτές δικτύων OMNET++ και OPNET.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Προσομοίωση δικτύων

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η δημιουργία ελληνικού εκπαιδευτικού υλικού σχετικά με τη λειτουργία και τις δυνατότητες των δυο γνωστότερων προσομοιωτών δικτύων. Και τα δυο πακέτα λογισμικού παρέχουν ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης κώδικα και γραφικής δημιουργίας τοπολογίας δικτύου. Ο προσομοιωτής OPNET αποτελεί εμπορικό λογισμικό που παρέχεται με άδεια χρήσης, ενώ ο προσομοιωτής OMNET++ παρέχεται δωρεάν για μη εμπορική χρήση, αξιοποιώντας τη πλατφόρμα Eclipse ως περιβάλλον ανάπτυξης.

Η εργασία σκοπεύει στη δημιουργία σειράς οδηγιών χρήσης. Ενδεικτικά θέματα στη περιοχή των ασυρμάτων δικτύων θα περιλαμβάνουν την ακόλουθη λειτουργικότητα:

ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Δημιουργία στατικής τοπολογίας κεντρικού εκπομπού-ασυρμάτων πελατών μέσω γραφικού περιβάλλοντος. Δυναμική δημιουργία τοπολογίας κατά το χρόνο εκτέλεσης. Τυχαία και ντετερμινιστική τοποθέτηση πελατών σε διδιάστατο επίπεδο. Τυχαία και ντετερμινιστική τοποθέτηση πελατών σε ρεαλιστικό-τριδιάστατο επίπεδο (Google maps).

ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ

Ευθύγραμμη κίνηση μοναδικού πελάτη. Μοντέλα τυχαίας κίνησης πελατών (random walk, waypoint, direction, Gauss-Markov, Manhattan, Column, Pursue). Ντετερμινιστική κίνηση πελατών από αρχεία καταγραφής (trace files). Κίνηση σε τριδιάστατο περιβάλλον.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ και ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ (event and object handling)

Χρήση συμβάντων προκαθορισμένων από τον προσομοιωτή (default events). Δημιουργία συμβάντων προκαθορισμένων από το χρήστη. Προκαθορισμένες οντότητες δικτύου. Δημιουργία νέων οντοτήτων από το χρήστη.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ και ΕΠΙΚΟΝΩΝΙΑΣ

- **ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ:** Ιδεατή ασύρματη μετάδοση, ασύρματη μετάδοση βασισμένη σε link-budget, ντετερμινιστική ασύρματη μετάδοση (ray tracing), υβριδική μετάδοση (ντετερμινιστική-πιθανοκρατική). Υπάρχουσες βιβλιοθήκες IEEE 802.11, 802.15.4, 802.16, μοντέλα MIMO.
- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ:** Πρωτόκολλα MAC (πεδίο χρόνου, συχνότητας, χώρου, κώδικα). Υπάρχουσες βιβλιοθήκες IEEE 802.11, 802.15.4, 802.16
- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΟΥ:** Απλή προώθηση πακέτων σε δίκτυο. Flooding. Αλγόριθμοι δρομολόγησης σε δίκτυα υποδομής (IP, στατική και δυναμική δρομολόγηση). Δρομολόγηση σε ad hoc δίκτυα (proactive-reactive). Μελέτη υπαρχουσών βιβλιοθηκών.

- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ:** Πρωτόκολλο UDP, πρωτόκολλο TCP, αλγόριθμοι διαχείρισης δικτυακής συμφόρησης. Μελέτη υπαρχουσών βιβλιοθηκών.
- **ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Παραγωγή δικτυακής κίνησης. Μοντελοποίηση FTP, HTTP, VoIP, Video traffic. Μελέτη υπαρχουσών βιβλιοθηκών.
- **ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ:** Μοντέλα συμπεριφοράς χρηστών καθορισμένων από το χρήστη. Μοντέλα churn και workload.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΚΑΙ ΚΑΤΕΝΑΜΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Αυτόματη δημιουργία και εκτέλεση παραμετρικών προσομοιώσεων (batch). Αξιοποίηση πολλαπλών πυρήνων για την εκτέλεση της προσομοίωσης. Αξιοποίηση υπολογιστικού cluster. Αξιοποίηση του υπολογιστικού πλέγματος (grid) - Aptana framework. Αξιοποίηση κάρτας γραφικών. Ταυτόχρονη αξιοποίηση των παραπάνω τεχνικών μέσω χρονοπρογραμματισμού εργασιών.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Καταγραφή απλών μετρικών σε αρχείο. Καταγραφή σύνθετων μετρικών ορισμένων από το χρήστη. Χρήση scalar αρχείων. Χρήση vector αρχείων. Αξιοποίηση στατιστικού πακέτου (ενσωματωμένα στους προσομοιωτές). Αυτόματη παραγωγή γράφων μέσω R-scripts.

Σημείωση: Κάθε διπλωματική εργασία περιλαμβάνει ιδανικά μια καταχώρηση από κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες. Πχ. μια τοπολογία, κάποιο μοντέλο κίνησης και διαχείρισης συμβάντων, πρωτόκολλα, σενάριο, είδος προσομοίωσης, καταγραφή και παρουσίαση αποτελεσμάτων. Το ακριβές περιεχόμενο καθορίζεται σε συνεργασία με τον επιβλέποντα.

4. Σχεδίαση και αξιολόγηση απόδοσης συστήματος εκπομπής push πολλών κεραιών με προσαρμογή στις απαιτήσεις των χρηστών. (1 άτομο)

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: *Ασύρματα δίκτυα, κινητή υπολογιστική.*

Τα συστήματα εκπομπής push αποτελούν ελκυστικό τρόπο για απλή και αποδοτική διάχυση πληροφορίας σε μεγάλους πληθυσμούς χρηστών, σε κυψελοειδής η μη τοπολογίες, με κοινές ανάγκες σε πληροφορία. Σε περιβάλλοντα με τοπικότητα ζήτησης, η χρήση περισσότερων της μιας κεραιάς στον εξυπηρέτη εκπομπής αυξάνει την απόδοση.

Στην εργασία αυτή θα σχεδιασθεί ένα προσαρμοζόμενο πολυκαναλικό σύστημα push, το οποίο θα αναθέτει τα προς μετάδοση δεδομένα στα κανάλια του συστήματος με βάση τη πιθανότητα ζήτησής τους. Θα σχεδιασθεί και θα αναπτυχθεί ένα παραμετροποιήσιμο πρόγραμμα προσομοίωσης για τη μελέτη της απόδοσης του νέου συστήματος και τη σύγκριση της με εκείνη ενός προϋπάρχοντος πολυκαναλικού συστήματος push.

5. Μελέτη απόδοσης MAC πρωτοκόλλων για οπτικά δίκτυα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: *Οπτικά δίκτυα δεδομένων*

Στην εργασία αυτή θα γίνει θεωρητική μελέτη πρωτοκόλλων μεταφοράς δεδομένων σε οπτικά

δίκτυα. Στη συνέχεια θα γίνει σχεδιασμός ενός νέου πρωτοκόλλου και συγκριτική μελέτη απόδοσης του σε σχέση με αντίστοιχα, υπάρχοντα στη βιβλιογραφία, πρωτόκολλα μέσω προσομοίωσης.

Απαιτούμενα χαρακτηριστικά

- Καλό υπόβαθρο και ενδιαφέρον για τα μαθήματα Δικτύων Επικοινωνιών / Ασφάλειας Δικτύων / Ασυρμάτων Δικτύων / Οπτικών Επικοινωνιών.
- Καλή γνώση προγραμματισμού.
- Ικανότητα ομαδικής εργασίας.

Πληροφορίες

Αν. Καθηγητής Γ. Παπαδημητρίου (gp@csd.auth.gr)

Επ. Καθηγητής Π.Νικοπολιτίδης (petros@csd.auth.gr)

Υποψήφιος Διδάκτορας Χ.Λιάσκος (cliaskos@csd.auth.gr)

Υποψήφιος Διδάκτορας Κ.Κυριακόπουλος (kyriak@csd.auth.gr)

Εκδήλωση ενδιαφέροντος με αποστολή αναλυτικής βαθμολογίας και σύντομου βιογραφικού στο petros@csd.auth.gr