



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΠΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Αύγουστος 2009

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ:

Ώρα: 12.00, 1^η ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ, 14^η ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2008.

1. Ανάπτυξη αλγόριθμων δρομολογήσεων συμβατών με IPv4/v6 για δίκτυα GMPLS.

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα στις δικτυακές υποδομές είναι η δρομολόγηση της κίνησης. Ομοίως ανοικτή παραμένει η προσέγγιση σε αυτόν τον τομέα όσον αφορά GMPLS δίκτυα. Σε αυτή την εργασία θα πρέπει ο φοιτητής(-ες) να προτείνει(-ουν) νέες μεθόδους για την βελτιστοποίηση της δρομολόγησης σε συνεκτικά δίκτυα ικανές για “γρήγορες” αλλαγές στην επιλογή επόμενου κόμβου με βάση διάφορα χαρακτηριστικά της τοπολογίας. Για την περάτωση της εργασίας οι φοιτητές καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα από 3 routing daemons (**Quagga - C** - <http://www.quagga.net/>, **XORP - C++** - <http://www.xorp.org/>, **BIRD - C** - <http://bird.network.cz/>) και στον οποίο θα υλοποιήσουν την πρότασή τους. Οι πειραματικές μετρήσεις πάνω στα προτεινόμενα σχήματα θα γίνουν πάνω στο οπτικό testbed που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο οπτικών δικτύων. Σχετική εμπειρία απαιτείται σε σχεδιασμό και υλοποίηση κατανεμημένων αλγορίθμων, βασικές γνώσεις σε packet switched δίκτυα, γλωσσών προγραμματισμού (C ή C++ ανάλογα με τον daemon που θα επιλέξουν) σε gnu/linux userspace.

Επίβλεψη: Νίκος Κορκακάκης, Κυριάκος Βλάχος

2. Υλοποίηση διαφόρων πρωτοκόλλων routing σε Open Source Routing Daemons.

Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής καλείται να επιλέξει ανάμεσα στους διάφορους routing daemons (**Quagga - C** - <http://www.quagga.net/>, **XORP - C++** - <http://www.xorp.org/>, **BIRD - C** - <http://bird.network.cz/>), και να τους προσθέσει επιπλέον λειτουργικότητα. Εκτός από την ελευθερία στην επιλογή Routing Daemon (RD), ίδια ευελιξία υπάρχει στην επιλογή του πρωτοκόλλου που ο φοιτητής θα επιλέξει να υλοποιήσει, με μόνο περιορισμό ότι το πρωτόκολλο πρέπει να είναι τεκμηριωμένο με κάποιο RFC. Απαραίτητα για αυτή την διπλωματική κρίνονται γνώσεις σε RCS (revision control systems i.e. git, svn, hg), την αντίστοιχη γλώσσα προγραμματισμού στην οποία είναι υλοποιημένος ο κάθε RD. Παραδείγματα υλοποίησης που μπορούν να γίνουν (σε όσους από τους RD δεν είναι υλοποιημένα) είναι τα RSVP-TE, OSPFv6, BGPv6, ISIS-TE κτλ.

Επίβλεψη: Νίκος Κορκακάκης, Κυριάκος Βλάχος

3. Επέκταση του ns3 για αλληλεπίδραση με πραγματικά δίκτυα

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που απέκτησε ο ns3 είναι ο real time scheduler(RTS), πρακτικά δίνει την δυνατότητα να παράγει πακέτα, flows κτλ, σε πραγματικό χρόνο. Η αλληλεπίδρασή του γενικά είναι εφικτή με πραγματικά δίκτυα όπως παρουσιάστηκε στο SIGCOMM το 2008. Η παρούσα διπλωματική αφορά αυτό ακριβώς: Την υλοποίηση μιας αντίστοιχης λύσης με αυτή που προτάθηκε στο SIG2008 για την αλληλεπίδραση του εξομοιωτή με το οπτικό testbed (Δημιουργία sw hooks κτλ). Επίσης στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής θα γίνει μια ανάλυση των ικανοτήτων του εξομοιωτή με τον RTPS ως προς την δυνατότητα του να “οδηγήσει” το hardware (πχ τι πραγματικό bw allocation μπορούμε να έχουμε σε μια κάρτα 10Gbps με packet generation που γίνεται από τον simulator), και ανάλυση των αδυναμιών και των δυνατοτήτων του μοντέλου. Σε αυτή την εργασία ο (οι) φοιτητές θα πρέπει να έχουν μια εξοικίωση με το linux και τις γλώσσες προγραμματισμού C++, και Python. Σχετικά λίνκς : [[ns3 Real Time Scheduler](#)] [[Driving real hw with NS3](#)] [[NS3 cradle intergration](#)]

• Available routing Daemons

- Quagga - C - <http://www.quagga.net/>
- XORP - C++ - <http://www.xorp.org/>
- BIRD - C - <http://bird.network.cz/>

Επίβλεψη: Νίκος Κορκακάκης, Κυριάκος Βλάχος

4. Μελέτη της βελτιστοποίησης χρήσης υβριδικών (οπτικών-ασύρματων) δικτύων νέας γενιάς σε περιπτώσεις βλάβης

Τα δίκτυα νέας γενιάς θα βασίζονται στη σύγκλιση σταθερών ενσύρματων δικτυακών τεχνολογιών με ασύρματες τεχνολογίες. Απώτερος στόχος των δικτύων αυτών είναι η παροχή, με χαμηλό κόστος, ποιοτικών ευρυζωνικών υπηρεσιών παντού καθώς και εν κινήσει. Τα υβριδικά δίκτυα που καλείστε να μελετήσετε αποτελούνται από ένα παθητικό οπτικό δίκτυο τεχνολογίας Ethernet (E-PON) το οποίο συνδέεται με διάφορους σταθμούς βάσης ασύρματης εκπομπής τεχνολογίας WiMAX μέσω των οποίων συνδέονται οι χρήστες.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθεί η ειδική περίπτωση συμπεριφοράς ενός τέτοιου δικτύου σε περίπτωση βλάβης σε κάποιο από τους ασύρματους σταθμούς βάσης και να προταθούν λύσεις αναφορικά με τη βέλτιστη χρησιμοποίηση και διάθεση του δικτύου σε μια τέτοια περίπτωση. Η συμπεριφορά του δικτύου θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει στους χρήστες, που έχουν χάσει τη σύνδεσή τους λόγω της βλάβης, να επανασυνδέονται στο δίκτυο κατά βέλτιστο τρόπο, δηλαδή θα πρέπει να γίνεται η όσο το δυνατό καλύτερη και γρηγορότερη ανάθεση εύρους ζώνης στους διάφορους χρήστες κατά τη διάρκεια της επανασύνδεσής τους. Στα πλαίσια της εργασίας θα πρέπει να εκτελεστούν διάφορα πειράματα, για την εξαγωγή των συμπερασμάτων, με χρήση του εργαλείου ns-2, στο οποίο θα πρέπει να υλοποιηθούν οι τυχόν αλλαγές που θα προταθούν στην αρχιτεκτονική του υβριδικού δικτύου.

Επίβλεψη: Δημήτρης Μονογιός, Κυριάκος Βλάχος

5. Μελέτη τεχνικών δρομολόγησης της κίνησης για προστασία και βιωσιμότητα σε υβριδικά δίκτυα νέας γενεάς

Τα υβριδικά δίκτυο που αποτελούνται από ένα παθητικό δίκτυο οπτικών ινών το οποίο συνδέεται με σταθμούς βάσης ασύρματης εκπομπής αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη δικτυακή αρχιτεκτονική που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των ενσύρματων και των ασύρματων δικτυακών τεχνολογιών, παρέχοντας ποιοτική ευρυζωνική πρόσβαση, με χαμηλό κόστος, σε πολλούς χώρους καθώς και εν κινήσει. Παρόλα αυτά η υλοποίηση τέτοιων τεχνολογιών (οπτικών και ασύρματων) εμπεριέχει ακόμη πολλές προκλήσεις. Ενώ οι ενσύρματες οπτικές συνδέσεις χαρακτηρίζονται από μεγάλη διαθεσιμότητα (λόγω των μοντέρνων τεχνικών προστασίας και βιωσιμότητας) η διαθεσιμότητα στις ασύρματες συνδέσεις εξαρτάται κυρίως από εξωτερικούς παράγοντες οι οποίοι μπορούν να περιγραφούν μόνο με στατιστικά δεδομένα.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθούν διάφορες τεχνικές δρομολόγησης (π.χ συντομότερου μονοπατιού, μονοπατιών διαφορετικών ακμών, πολλαπλών κριτηρίων δρομολόγηση) σε υβριδικές δικτυακές τεχνολογίες για προστασία και βιωσιμότητα του δικτύου με απώτερο στόχο τη βελτιστοποίηση της διαθεσιμότητας του δικτύου κάτω από διάφορα σενάρια κίνησης (θα πρέπει να μελετηθούν διάφορα μοντέλα κίνησης για την όσο το δυνατό ρεαλιστική προσομοίωση του προβλήματος π.χ μετακινήσεις χρηστών, βλάβες δικτύου, φυσικά εμπόδια κλπ) . Τα διάφορα πειράματα για την αποτίμηση των διάφορων τεχνικών που θα προταθούν θα γίνουν με τη βοήθεια του εργαλείου Ns, στο οποίο θα πρέπει να υλοποιηθούν οι αλγόριθμοι δρομολόγησης που θα μελετηθούν.

Επίβλεψη: Δημήτρης Μονογιός, Κυριάκος Βλάχος

6. Υλοποίηση γεννήτριας κίνησης σε Virtex IV FPGA

Ένα από τα πολύ βασικά υποσυστήματα ενός network Emulator/Simulator είναι η γεννήτρια κίνησης (traffic generator). Μια γεννήτρια κίνησης παράγει κίνηση με τη μορφή πακέτων δεδομένων, βάσει κάποιας τυχαίας κατανομής (π.χ. κατανομή poisson). Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η υλοποίηση μιας γεννήτριας πακέτων σε ένα Virtex IV FPGA, με χρήση κάποιας γλώσσας περιγραφής υλικού (VHDL, Verilog). Το πλεονέκτημα των βασισμένων σε υλικό γεννητριών πακέτων είναι η ικανότητά τους να παράγουν πακέτα με υψηλό ρυθμό διαμεταγωγής, και ακριβείς χρονισμούς. Για την υλοποίηση της γεννήτριας πακέτων θα χρησιμοποιηθεί το Gigabit Ethernet MAC του FPGA, και η γεννήτρια θα διασυνδεθεί με το Optical testbed του εργαστηρίου.

Επίβλεψη: Κώστας Ραμαντάς, Κυριάκος Βλάχος

Προαπαιτούμενα: γνώση γλώσσας περιγραφής υλικού Verilog ή VHDL

Αναφορές:

http://www.netfpga.org/netfpgawiki/index.php/Projects:Packet_generator

<http://www.simena.net/TrafficGenerator.htm>

www.xilinx.com

7. Σχεδιασμός υβριδικού πρωτοκόλλου δέσμευσης πόρων για OBS δίκτυα

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί σε Network Simulator (ns-2) ένα νέο πρωτόκολλο δέσμευσης πόρων για δίκτυα Οπτικής Μεταγωγής Ριπής (OBS δίκτυα). Στα δίκτυα Οπτικής Μεταγωγής Ριπής (OBS δίκτυα) τα πακέτα δεδομένων συναρμολογούνται σε υπερ-πακέτα (bursts) τα οποία και μεταγόνται με πλήρως οπτικό τρόπο στο οπτικό δίκτυο κορμού. Πριν τη μετάδοση της ριπής προηγείται κατάλληλη "one-way" ή "two-way" σηματοδότηση που μεταδίδει στους downlink κόμβους κορμού την πληροφορία της επερχόμενης ριπής, ώστε να ρυθμίσουν κατάλληλα τον πυρήνα μεταγωγής τους και να δεσμεύσουν τους απαραίτητους πόρους. Σε αυτή τη διπλωματική εργασία θα σχεδιαστεί ένα νέο υβριδικό πρωτόκολλο σηματοδότησης που θα χρησιμοποιεί "two-way" σηματοδότηση μέχρι κάποιο ενδιάμεσο κόμβο του δικτύου κορμού και "one-way" σηματοδότηση στη συνέχεια. Επί πλέον, η διαδικασία δέσμευσης πόρων θα ενοποιηθεί με τη διαδικασία συναρμολόγησης ριπής, αξιοποιώντας τεχνικές πρόβλεψης του μεγέθους των ριπών με τη χρήση προβλεπτικού φίλτρου.

Επίβλεψη: Κώστας Ραμαντάς, Κυριάκος Βλάχος

Προαπαιτούμενα: επιθυμητή η προηγούμενη εμπειρία στο περιβάλλον του ns-2

Αναφορές : D. Monogios, K. Vlachos, "Emulating lossless, one-way signaling protocols in OBS networks with traffic prediction", *Optical Network Design and Modeling*, 2008