

Δίκτυα Υπολογιστών II – Φωτίου Παντελής 7318

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Δίκτυα Υπολογιστών II

Report

Φωτίου Παντελής
ΑΕΜ: 7318
pfotiou@auth.gr

Ημερομηνία Παράδοσης: 20/06/2017

Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Στα δίκτυα υπολογιστών, πρωτόκολλο είναι ένα σύνολο από συμβάσεις που καθορίζουν το πώς ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα οι υπολογιστές του δικτύου. Το πρωτόκολλο είναι αυτό που καθορίζει το πώς διακινούνται τα δεδομένα, το πώς γίνεται ο έλεγχος και ο χειρισμός των λαθών, κλπ. Το Internet δεν είναι ένα απλό δίκτυο, αλλά ένα διαδίκτυο. Χρειάζεται επομένως ένα σύνολο από συμβάσεις που να καθορίζουν το πώς ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα υπολογιστές που μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου και να ανήκουν σε διαφορετικά δίκτυα.

Ακριβώς αυτό το σύνολο συμβάσεων προσφέρει το TCP/IP. Όλοι οι υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι στα χιλιάδες μικρότερα δίκτυα του Internet τρέχουν το πρωτόκολλο TCP/IP κι έτσι μιλούν μια κοινή γλώσσα που τους επιτρέπει να συνεννοούνται παρά τις διαφορές τους.

Το Πρωτόκολλο UDP

Το πρωτόκολλο User Datagram Protocol (UDP) είναι ένα από τα βασικά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο Διαδίκτυο. Μία εναλλακτική ονομασία του πρωτοκόλλου είναι Universal Datagram Protocol. Διάφορα προγράμματα χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο UDP για την αποστολή σύντομων μηνυμάτων (γνωστών και ως datagrams) από τον έναν υπολογιστή στον άλλον μέσα σε ένα δίκτυο υπολογιστών. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του UDP είναι ότι δεν εγγυάται αξιόπιστη επικοινωνία. Τα πακέτα UDP που αποστέλλονται από έναν υπολογιστή μπορεί να φτάσουν στον παραλήπτη με λάθος σειρά, διπλά ή να μην φτάσουν καθόλου εάν το δίκτυο έχει μεγάλο φόρτο. Αντιθέτως, το πρωτόκολλο TCP διαθέτει όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς ελέγχου και επιβολής της αξιοπιστίας και συνεπώς μπορεί να εγγυηθεί την αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών. Η έλλειψη των μηχανισμών αυτών από το πρωτόκολλο UDP το καθιστά αρκετά πιο γρήγορο και αποτελεσματικό, τουλάχιστον για τις εφαρμογές εκείνες που δεν απαιτούν αξιόπιστη επικοινωνία. Οι εφαρμογές audio και video streaming χρησιμοποιούν κατά κόρον πακέτα UDP. Για τις εφαρμογές αυτές είναι πολύ σημαντικό τα πακέτα να παραδοθούν στον παραλήπτη σε σύντομο χρονικό διάστημα ούτως ώστε να μην υπάρχει διακοπή στην ροή του ίχου ή της εικόνας. Κατά συνέπεια προτιμάται το πρωτόκολλο UDP διότι είναι αρκετά γρήγορο, παρόλο που υπάρχει η πιθανότητα μερικά πακέτα UDP να χαθούν. Στην περίπτωση που χαθεί κάποιο πακέτο, οι εφαρμογές αυτές διαθέτουν ειδικούς μηχανισμούς διόρθωσης και παρεμβολής ούτως ώστε ο τελικός χρήστης να μην παρατηρεί καμία αλλοίωση ή διακοπή στην ροή του ίχου και της εικόνας λόγω του χαμένου πακέτου. Σε αντίθεση με το πρωτόκολλο TCP, το UDP υποστηρίζει broadcasting, δηλαδή την αποστολή ενός πακέτου σε όλους τους υπολογιστές ενός δικτύου, και multicasting, δηλαδή την αποστολή ενός πακέτου σε κάποιους συγκεκριμένους υπολογιστές ενός δικτύου. Η τελευταία δυνατότητα χρησιμοποιείται πολύ συχνά στις εφαρμογές audio και video streaming ούτως ώστε μία ροή ίχου ή εικόνας να μεταδίδεται ταυτόχρονα σε πολλούς συνδρομητές. Μερικές σημαντικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν πακέτα UDP είναι οι εξής: Domain Name System (DNS), IPTV, Voice over IP (VoIP), Trivial File

Transfer Protocol (TFTP) και τα παιχνίδια που παίζονται ζωντανά μέσω του Διαδικτύου.

Ένα τεμάχιο UDP αποτελείται από μια επικεφαλίδα των 8 byte (64 bit), ακολουθούμενη από δεδομένα. Η επικεφαλίδα περιλαμβάνει τη θύρα πηγής, τη θύρα προορισμού το μήκος UDP και το άθροισμα ελέγχου UDP. Οι δυο θύρες εξυπηρετούν την ίδια λειτουργία όπως και στο TCP: την αναγνώριση των ακραίων σημείων στα μηχανήματα πηγής και προορισμού. Το πεδίο UDP length (Μήκος UDP) αναφέρεται στην επικεφαλίδα 8 byte και στα δεδομένα. Το πεδίο UDP checksum (Άθροισμα ελέγχου UDP) χρησιμοποιείται για έλεγχο της επικεφαλίδας και των δεδομένων και προστασία από κακόβουλες ενέργειες. Αυτό το πεδίο είναι προαιρετικό για το πρωτόκολλο IPv4 και υποχρεωτικό για το IPv6 και καταχωρείται ως 0 όταν δεν υπολογίζεται.

Streaming Media

- Μεταφορά των δυναμικών μέσων στο διαδίκτυο με συνεχή τρόπο.
- Το ψηφιακό αρχείο μεταδίδεται από τον εξυπηρετητή (server) στον πελάτη (client) ως συνεχής ροή δεδομένων
- Αρχίζει να αναπαράγεται αμέσως μόλις φτάσουν τα πρώτα bytes.
- Περιεχόμενο: ήχος, σχεδιοκίνηση ή video αλλά και κείμενο
- Streaming σε εφαρμογές πολυμέσων ονομάζουμε την εκτέλεση της εφαρμογής χωρίς να χρειάζεται προηγουμένως όλη η πληροφορία να έχει αποθηκευτεί τοπικά στον δέκτη.
 - Τεχνολογίες streaming είναι κρίσιμες για την μετάδοση πολυμεσικής πληροφορίας συνεχούς μορφής (ήχος, βίντεο).
 - Μετάδοση πολυμεσικής πληροφορίας σε πραγματικό χρόνο (δηλαδή άμεσα μετά τη δημιουργία της) όπως εφαρμογές διαδικτυακής τηλεφωνίας, διαδικτυακού ραδιοφώνου και τηλεόρασης απαιτεί οπωσδήποτε τεχνολογίες streaming.
- Το βασικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση ήχου και βίντεο σε πραγματικό χρόνο είναι το πρωτόκολλο RTP στα πακέτα του οποίου περιλαμβάνεται πληροφορία χρονισμού (time stamps)
- Διαδραστικές εφαρμογές ψυχαγωγίας όπως Video on Demand, και διαδραστική τηλεόραση απαιτούν επίσης τεχνολογίες streaming.
 - Η διαδραστικότητα (έναρξη ακρόασης ραδιοφώνου, pause, fast-forward σε video on demand) υποστηρίζεται μέσω του πρωτοκόλλου RTSP (Real Time Streaming Protocol)

Δύο βασικές προσεγγίσεις

- Ροή κατά απαίτηση (On demand Streaming)
 - Κάθε χρήστης ακούει ή βλέπει το περιεχόμενο οποτεδήποτε το ζητήσει (on demand).
- Ροή ζωντανών γεγονότων (Live Event Streaming).
 - Εκπομπή ενός σήματος στο Διαδίκτυο παρόμοια με μία ραδιοφωνική ή τηλεοπτική εκπομπή στα ερτζιανά.

Μέθοδοι Υλοποίησης Τεχνολογίας Ροής

- Τεχνολογία Ροής με τη χρήση Web server
 - Χρησιμοποίηση του ήδη υπάρχοντος Web server
 - (+): αποφυγή επιβάρυνσης με το κόστος αγοράς ενός επιπλέον εξειδικευμένου εξυπηρέτη (server).
 - (-): μη βελτιστοποίηση της ροής των αρχείων και η αδυναμία εξυπηρέτησης μεγάλου αριθμού ταυτόχρονων αιτήσεων.
- Τεχνολογία Ροής με τη χρήση streaming server
 - Χρησιμοποίηση ενός εξειδικευμένου streaming server για την εξυπηρέτηση των αρχείων ροής
 - (+): επιτρέπει προχωρημένες λειτουργίες διαχείρισης και βελτιστοποίησης της ροής των αρχείων.
 - (-): υψηλότερο κόστος

Χρήση Web server

1. Το μη συμπιεσμένο αρχείο δεδομένων συμπιέζεται σε ένα αρχείο ροής κατάλληλο για την διακίνηση μέσω του διαδικτύου
2. Στην συνέχεια τοποθετείται στο web server και δημιουργείται η σελίδα HTML η οποία περιέχει τον κατάλληλο σύνδεσμο στο συγκεκριμένο αρχείο.
 - Πρωτόκολλο: κλασσικό πρωτόκολλο Hyper Text Transport Protocol (HTTP)
 - Δυνατότητες αλληλεπίδρασης: μειωμένες
 - το πρωτόκολλο HTTP έχει σχεδιασθεί για απλή μεταφορά ιστοσελίδων και όχι πολυμέσων

Χρήση Streaming server

1. Το συμπιεσμένο αρχείο τοποθετείται σε έναν streaming server (όχι σε έναν web server)
2. Η HTML σελίδα που περιέχει τον σύνδεσμο για τον streaming server βρίσκεται κανονικά σε ένα web server
 - Σε αντίθεση με την παθητική μέθοδο αποστολής πακέτων, στην περίπτωση του streaming server τα δεδομένα στέλνονται στον πελάτη ενεργά
 - Δηλ. ο server και ο πελάτης (client) βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία και ο server μπορεί να ανταποκριθεί σε οποιαδήποτε ανάδραση του πελάτη

Πρωτόκολλα (audio) streaming

Όσον αφορά την υλοποίηση του streaming επιτυγχάνεται με την χρήση συγκεκριμένων πρωτόκολλων. Ένα από τα πιο γνωστά που έχουν αναφερθεί και νωρίτερα είναι το UDP, που ανήκει στην κατηγορία των datagram protocols. Σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας του, το προς μετάδοση αρχείο διαμοιράζεται σε μια σειρά από μικρά πακέτα. Αυτό είναι απλός και αποδοτικός τρόπος. Ωστόσο, δεν υπάρχει μηχανισμός μέσα στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο που να εγγυείται τη σίγουρη μετάδοση των πακέτων στον παραλήπτη, χωρίς σφάλματα. Είναι καθήκον της εφαρμογής που τρέχει ο λήπτης ο εντοπισμός χαμένων ή κατακερματισμένων αρχείων. Εφόσον εντοπιστούν αυτά, είναι και πάλι ευθύνη της εκάστοτε εφαρμογής η επαναφορά της χαμένης πληροφορίας μέσω τεχνικών επιδιόρθωσης σφαλμάτων (error correction). Όλη αυτή η διαδικασία συμβαίνει καθώς σε περίπτωση που χαθούν και δεν αναπληρωθούν δεδομένα, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να σταματήσει το stream δηλαδή η συνεχής αυτή ροή που χρειαζόμαστε για αναπαραγωγή. Πιο κάτω αναφέρονται και αναλύονται τα ευρέως γνωστά πρωτόκολλα:

RTP (Real “Time” Transport Protocol): Το RTP είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που καθορίζει τη συγκεκριμένη μορφή (format) των πακέτων για τη μετάδοση και αποστολή αρχείων ήχου, εικόνων, βίντεο, μέσω IP δικτύων. Το RTP χρησιμοποιείται κατά κόρον σε ψυχαγωγικά αλλά και τηλεπικοινωνιακά συστήματα που έχουν να κάνουν με streaming, όπως η τηλεφωνία, η τηλεδιάσκεψη κ.τ.λ. Το RTP χρησιμοποιείται, σε συνδυασμό με το RTCP (Real Time Control Protocol). Ενώ το RTP μεταφέρει τη ροή του ήχου ή του βίντεο, το RTCP χρησιμοποιείται για την επίβλεψη των στατιστικών μεταφοράς αλλά και ποιότητας της παρεχόμενης υπηρεσίας (Quality of Service) και βοηθάει στο συγχρονισμό πολλαπλών streams. Το RTP αποστέλλεται αλλά και λαμβάνεται μέσω θυρών των οποίων ο αριθμός είναι άρτιος. Το RTCP από την άλλη χρησιμοποιεί τον αμέσως επόμενο μεγαλύτερο περιττό ακέραιο ως θύρα από αυτόν που χρησιμοποιεί το RTP. Το RTP είναι από τα βασικά θεμέλια του VoIP (Voice over IP) και υπό αυτό το πλαίσιο χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με ένα signal protocol που βοηθά στην εγκαθίδρυση συνδέσεων εντός του δικτύου.

RTCP (Real Time Transport Control Protocol): Το RTCP είναι ένα αδελφό δικτυακό πρωτόκολλο με το RTP (Real “Time” Transport Protocol). Η βασική του λειτουργικότητα και δομή του καθορίζεται στο RFC 3550, RTP. Το RTCP παρέχει εκτός από στατιστικά, πληροφορίες ελέγχου σχετικά με τη ροή του RTP. Συνοδεύει το RTP στην αποστολή και πακετοποίηση των αρχείων ήχου, εικόνας, βίντεο προς μετάδοση, αλλά δεν υποστηρίζει το streaming από μόνο του. Τυπικά το RTP θα σταλεί σε πόρτα άρτιου αριθμού, με τα μηνύματα του RTCP να μεταφέρονται σε πόρτες του αμέσως επόμενου περιττού αριθμού, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως. Η βασική λειτουργία του RTCP είναι να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το Quality of Service, στέλνοντας περιοδικά στατιστικά διαγράμματα και πληροφορίες στους συμμετέχοντες σε μια

συνεδρία streaming. Το RTCP συγκεντρώνει στατιστικά σχετικά με μια σύνδεση όπως τα μεταδιδόμενα συνολικά πακέτα, τα χαμένα πακέτα, το θόρυβο (αν υπάρχει), αλλά και τον χρόνο καθυστέρησης στη μετάδοση. Μια εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις πληροφορίες για να ελέγξει την ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρει και ανάλογα να προβεί σε διαδικασίες για τη βελτίωσή τους, όπως περιορισμός της ροής, ή της χρησιμοποίησης κάποιου άλλου codec. Το RTCP από μόνο του δεν παρέχει κάποια κρυπτογράφηση στη ροή και δεν απαιτεί γενικά κάποιον έλεγχο.

RTSP (Real Time Streaming Protocol): Το RTSP είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο σχεδιασμένο για την διεκπεραίωση ψυχαγωγικών και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και για τον έλεγχο των διακομιστών (servers) του εκάστοτε τύπου streaming. Το πρωτόκολλο χρησιμοποιείται για την εγκαθίδρυση και τον έλεγχο συνεδριών (sessions) μεταξύ των δυο τελικών χρηστών (server-user). Οι πελάτες αυτών των servers έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν VCR εντολές, όπως "play" και "pause", ώστε να επιτύχουν real-time έλεγχο της αναπαραγωγής (playback) των αρχείων που βρίσκονται στον server. Η μετάδοση του streaming δεν είναι εξ' ολοκλήρου δουλειά του συγκεκριμένου πρωτόκολλου. Οι περισσότεροι RTSP servers χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο RTP (Real "Time" Transport Protocol), σε συνδυασμό με το RTCP (Real Time Control Protocol) για τη μετάδοση του streaming.

TCP (Transmission Control Protocol): Το TCP είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που αντίστοιχη στην κατηγορία "transport" του πακέτου TCP/IP. Το TCP παρέχει επικοινωνία σε ένα ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ μιας εφαρμογής και του IP. Δηλαδή, όταν μια εφαρμογή επιθυμεί να στείλει ένα αρκετά μεγάλο όγκο δεδομένων μέσω του internet χρησιμοποιώντας το IP, αντί να τεμαχίσουμε τα δεδομένα σε κομμάτια (όπως προαναφέρθηκε) και επομένως να δημιουργήσουμε μια σειρά από διαφορετικά IP requests, η εφαρμογή μπορεί να εκδώσει απλώς μόνο ένα request στο TCP και να αφήσει από εκεί και πέρα το TCP να αναλάβει από μόνο του τις λεπτομέρειες του IP. Το IP λειτουργεί ανταλλάσσοντας κομμάτια πληροφοριών που ονομάζονται ως γνωστόν πακέτα. Το πακέτο είναι μια σειρά από οκτάδες (octets, 8-bits) και αποτελείται από μια κεφαλίδα (header) που ακολουθείται από ένα σώμα (body). Η κεφαλίδα περιγράφει τον προορισμό του πακέτου και, προαιρετικά, τους routers που χρησιμοποιούνται για πρώθηση μέχρι να φτάσει στον τελικό του προορισμό. Το σώμα περιέχει τα δεδομένα που μεταδίδει το IP. Εξαιτίας του συνωστισμού στο δίκτυο, της εξισορρόπησης του φόρτου κίνησης, ή άλλων απρόβλεπτων συμπεριφορών του δικτύου, τα IP πακέτα υπάρχει περίπτωση να χαθούν, να επικαλυφθούν, ή να παραδοθούν με σφάλματα. Το TCP εντοπίζει αυτά τα προβλήματα, απαιτεί επαναποστολή της χαμένης πληροφορίας, επαναπροσδιορίζει τα "χαλασμένα" πακέτα, και ακόμη βοηθάει στην ελαχιστοποίηση του συνωστισμού στο δίκτυο, μειώνοντας την εμφάνιση των υπόλοιπων προβλημάτων. Μόλις ο TCP δέκτης επανακατασκευάσει τη σειρά των οκτάδων που αρχικά μεταδόθηκαν, τις περνάει πλέον στην εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο, το TCP αποσπά από την εφαρμογή την περίπλοκη διαδικασία επικοινωνίας μέσω δικτύου. Το TCP χρησιμοποιείται κατά κόρον από τις πιο διάσημες εφαρμογές στο internet, όπως το World Wide Web (WWW), τα e-mails, το File Transfer Protocol (FTP), το μοίρασμα αρχείων μέσω P2P κ.λπ. Το

TCP μεγιστοποιεί την απόδοσή του όταν θέλουμε σύγουρη μετάδοση όλων των δεδομένων, παρά όταν θέλουμε εξοικονόμηση χρόνου. Εξαιτίας τούτου, το TCP πολλές φορές παρουσιάζει σχετικά μεγάλες καθυστερήσεις (στην τάξη των δευτερολέπτων), καθώς αναμένει την επιδιόρθωση των "χαλασμένων" πακέτων ή την επαναποστολή των χαμένων πακέτων. Δεν ενδείκνυται για real-time (ζωντανού χρόνου) εφαρμογές, όπως το VoIP. Για τέτοιες εφαρμογές, συνηθίζονται πρωτόκολλα όπως το RTP που τρέχει σε συνεργασία με το UDP, όπως και είδαμε ανωτέρω. Γενικά το TCP είναι ένα αξιόπιστο μέσω μετάδοσης του stream που εγγυάται ότι όλα τα bytes που θα ληφθούν θα είναι πανομοιότυπα με αυτά που εστάλησαν, και μάλιστα με τη σωστή σειρά. Μιας και η μετάδοση μέσω πακέτων όπως έχει προαναφερθεί δεν είναι απολύτως αξιόπιστη, μια τεχνική που είναι γνωστή ως "positive acknowledgement" με επαναποστολή χρησιμοποιείται για να εγγυηθεί την αξιοπιστία της μεταφοράς των πακέτων. Αυτή η βασική τεχνική απαιτεί από το δέκτη να αντιδρά με ένα μήνυμα αποδοχής (acknowledge message) καθώς λαμβάνει τα δεδομένα σε μορφή πακέτων (η αρχή του ACK/NACK που μάθαμε στην προηγούμενη σειρά διαλέξεων "Δίκτυα Υπολογιστών I"). Ο αποστολέας κρατάει ένα αρχείο όπου καταγράφει το κάθε πακέτο που στέλνει. Ο αποστολέας επίσης καταχωρεί ένα χρονικό περιθώριο από τότε που το πακέτο στάλθηκε και επαναστέλλει το πακέτο σε περίπτωση που αυτό το χρονικό περιθώριο περιέλθει, χωρίς να έχει σταλεί από τον δέκτη το αντίστοιχο μήνυμα αποδοχής πακέτου (ACK). Αυτό το χρονικό περιθώριο χρησιμοποιείται για τις περιπτώσεις όπου ένα πακέτο χάνεται κατά τη μεταφορά του ή μεταβιβάζεται κατακερματισμένο (corrupted). Το TCP αποτελείται από μια σειρά από κανόνες: για το πρωτόκολλο, που χρησιμοποιείται σε συνεργασία με το IP, τα δεδομένα στέλνονται σε μια μορφή "μονάδων" μεταξύ των υπολογιστών. Ενώ ουσιαστικά το IP αναλαμβάνει την παράδοση των δεδομένων, το TCP ελέγχει τις μεμονωμένες μονάδες που απαρτίζουν τα δεδομένα προς αποστολή, τα οποία καλούνται και segments (τμήματα), ώστε ένα μήνυμα να διασπάται για την αποδοτικότερη διάδοσή του μέσω του δικτύου.

Unicast Protocol: Το unicast είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που αναλαμβάνει την αποστολή των ίδιων αρχείων σε όλους τους πιθανούς προορισμούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι συγκεκριμένες διαδικτυακές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται μαζικά στο internet είναι πολύ δαπανηρές σε περίπτωση που χρειαστεί να εφαρμόσουν το unicast, μιας και κάθε σύνδεση ενός πελάτη στο δίκτυο καταναλώνει υπολογιστικούς πόρους στη μεριά του server (αποστολέα), καθώς επίσης και απαιτείται τεράστιο bandwidth για την αποστολή ταυτόχρονα υπέρογκου όγκου δεδομένων προς όλους τους πελάτες (clients). Παράδειγμα τέτοιων απαιτητικών εφαρμογών αποτελούν οι ραδιοφωνικοί σταθμοί μέσω internet.

Peer-to-Peer (P2P) Protocol: Το P2P είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που αναφέρεται σε ένα δίκτυο όπου κάθε υπολογιστής που ανήκει στο δίκτυο μπορεί να λειτουργήσει ως δέκτης (client) αλλά και ως αποστολέας (server) για τους υπόλοιπους υπολογιστές στο δίκτυο, επιτρέποντας κοινή χρήση σε αρχεία αλλά και περιφερειακές συσκευές χωρίς την ανάγκη για έναν κεντρικό server. Τα P2P δίκτυα μπορούν να υλοποιηθούν σε ένα σπίτι, μια επιχείρηση, ή και σε ολόκληρο το διαδίκτυο. Κάθε τύπος δικτύου απαιτεί όλους τους υπολογιστές στο δίκτυο να χρησιμοποιούν το ίδιο ή έστω ένα παραπλήσιο πρόγραμμα ώστε να μπορούν να συνδεθούν το ένα με το άλλο και τελικά να

υπάρχει αμοιβαία πρόσβαση σε αρχεία και άλλα χαρακτηριστικά που μπορούν να βρεθούν στους υπολογιστές. Τα P2P δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το μοίρασμα αρχείων ήχου, βίντεο, ή και γενικότερα δεδομένων σε οποιαδήποτε ψηφιακή μορφή. Το P2P είναι μια αρχιτεκτονική που διαμοιράζει τις λειτουργίες μεταξύ των υπολογιστών (peers) που συμμετέχουν στη διαδικασία. Οι peers έχουν τα ίδια δικαιώματα στην εφαρμογή. Κάθε υπολογιστής στο δίκτυο αναφέρεται και ως κόμβος (node). Με βάση το μοντέλο αυτό, οι peers είναι ταυτόχρονα και προμηθευτές και καταναλωτές των πόρων που διαμοιράζονται, σε αντίθεση με το παραδοσιακό μοντέλο client-server όπου μόνο οι servers είναι οι προμηθευτές και οι clients είναι οι καταναλωτές.

Multicast Protocol: Το multicast είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο για την ταυτόχρονη αποστολή μηνυμάτων ή πληροφοριών σε ένα group υπολογιστών, με την χρησιμοποίηση μόνο μιας αποστολής όσον αφορά την πηγή. Τα αντίγραφα δημιουργούνται αυτόματα σε άλλα δικτυακά στοιχεία, όπως routers, και μόνο όταν η τοπολογία του δικτύου το απαιτεί. Το multicast χρησιμοποιείται κατά κόρον ως IP multicast, που συνήθως συμπεριλαμβάνεται σε IP εφαρμογές που αφορούν το streaming. Στο IP multicast η υλοποίηση του multicast επιτελείται στο επίπεδο του IP, όπου οι routers δημιουργούν μια βέλτιστη κατανομή μονοπατιών (paths) για τα datagrams που πρόκειται να μεταδοθούν προς μια multicast διεύ-θυνση. Στο επίπεδο του Data Link Layer, το multicast περιγράφει ένα-σε-πολλούς διανομή όπως το ethernet multicasting addressing, asynchronous transfer mode (ATM), point-to-multipoint virtual circuits (P2MP), κ.λπ.

IP Multicast Protocol: Το IP multicast είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο αδελφικό με το multicast. Συγκεκριμένα, είναι μια τεχνική για ένα-σε-πολλούς επικοινωνία μέσω μιας IP υποδομής σε ένα δίκτυο. Μπορεί να επεκταθεί σε ένα μεγαλύτερο αριθμό δεκτών χωρίς να απαιτεί από πριν τη γνώση του ποιου ή πόσοι δέκτες υπάρχουν. Το multicast χρησιμοποιεί την υποδομή του δικτύου αποδοτικά απαιτώντας από την πηγή να στέλνει κάθε πακέτο μόνο μια φορά, ακόμη κι αν χρειάζεται να μεταδοθεί σε μεγάλο αριθμό δεκτών. Οι κόμβοι στο δίκτυο αναλαμβάνουν την αντιγραφή του πακέτου, ώστε να φτάσει τελικά στους πολλαπλούς δέκτες, μόνο όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Το πιο κοινό transport layer πρωτόκολλο που χρησιμοποιεί multicast διευθυνσιοδότηση είναι το UDP (User Datagram Protocol). Από την φύση του, το UDP δεν είναι αξιόπιστο. Τα μηνύματα μπορεί να χαθούν ή να μεταδοθούν με σφάλματα. Αξιόπιστα πρωτόκολλα multicast όπως το Pragmatic General Multicast (PGM) έχουν αναπτυχθεί ώστε να εντοπίζουν τα χαμένα πακέτα αλλά και να απαιτούν την επαναποστολή τους. Το IP multicast είναι ευρέως διαδεδομένο σε επιχειρήσεις, στα χρηματιστήρια, και σε εταιρείες που ασχολούνται με streaming, όπως η YouTube, κ.λπ. Επίσης, χρησιμοποιείται ευρέως και για διαδραστικές εφαρμογές στο IPTV.

Ρυθμίζεις NAT

THOMSON TG585 v7

Ithaki

Game or Application Name

New Name: Ithaki

Game or Application Definition

A game or application is made of one or more TCP/UDP port ranges. Each incoming port range can be translated into a different internal (local network) port range. Port ranges can be statically assigned to devices or dynamically assigned using an outgoing trigger.

Protocol	Port Range	Translate To ...	Trigger Protocol	Trigger Port
No port maps defined for this game or application.				
UDP	48000 to 48050		UDP	
Add				

Pick a task...

- Assign a game or application to a local network device
- Create a new game or application

Game & Application Sharing

This page summarizes the games and applications defined on your Thomson Gateway. Each game or application can be assigned to a device on your local network.

Universal Plug and Play

Universal Plug and Play (UPnP) is a technology that enables seamless operation of a wide range of games and messaging applications.

Use UPnP:

Use Extended Security:

Assigned Games & Applications

Click on 'Unassign' to disable a game or application or use the last row in the table to assign a game or application to a local network device.

If the game or the application you are looking for does not exist, [click here](#) to create it (you will be asked for game or application details).

Choose 'User-defined' in the device list and enter its IP address if the device you are looking for does not appear in the device list.

Game or Application	Device	Log
No games or applications assigned.		
Ithaki	pantelis-pc	Add

Pick a task...

- Create a new game or application
- Modify a game or application

Terminal - pantelis@pantelis-pc: ~

```

File Edit View Terminal Tabs Help
pantelis-pc%
# pantelis at pantelis-pc in ~ [14:33:41]
→ ifconfig
enp0s25: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.1.66 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::52a7:4737:2652:8c6f prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
          ether 10:1f:74:f0:27:96 txqueuelen 1000 (Ethernet)
            RX packets 31417 bytes 24503251 (23.3 MiB)
            RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
            TX packets 28990 bytes 2864321 (2.7 MiB)
            TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
            device interrupt 20 memory 0xd4800000-d4820000

```