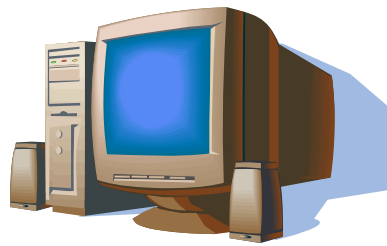


Φεβρουάριος 2007



ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΜΙΣ



ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ

Επιβλέπων καθηγητής:
κ. Οικονομίδης

Φοιτήτρια:
Γκόλτσιου Μαρία
mis0633

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
Περίληψη	2
1. Πανεπιστήμιο Πατρών	
1.1 Γενική περιγραφή	3
1.2 Σύνδεση στο LAN	3
1.3 Υπηρεσία DNS	4
1.4 Υπηρεσία SMTP	4
1.5 Τοπολογία δικτύου	4
1.6 Στατιστικά κίνησης	5
1.7 Στατιστικά dial up	6
2. Εθνικό Μετσόβιο Πανεπιστήμιο	
2.1 Γενική περιγραφή	8
2.2 Υπηρεσία DNS	9
2.3 Υπηρεσία SMTP	9
2.4 Πρωτόκολλο NTP	10
2.5 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου- Virtual Private Networks (VPN)	10
2.6 Σύνδεση WI-FI	11
2.7 Δικτυακός Εξοπλισμός και Τοπολογία Δικτύου	11
2.8 Στατιστικά	13
3. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης	
3.1 Εισαγωγή - Περιγραφή	14
3.2 Στατιστικά στοιχεία	16
3.4 Υπηρεσία DNS	17
3.5 Πρωτόκολλο NTP	17
3.6 Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα δικτύου	17
3.7 Σύνδεση με το Internet	17
3.8 Πρόσβαση μέσω τηλεφωνικού δικτύου	18
3.9 Τηλεφωνία πάνω από IP (Voice Over IP)	18
3.10 Υπηρεσίες πρόσβασης μέσω VPN (πilotική φάση)	19
3.11 Ενδεικτικά Στατιστικά	20
4. ΤΕΙ Κρήτης	
4.1 Γενικά	21
4.2 Υλοποίηση υπηρεσίας VoIP	22
4.3 Αναβάθμιση ταχύτητας πρόσβασης	22
4.4 Υπηρεσίες	23
4.5 Περιγραφή	23
4.6 Στατιστικά Παραρτήματος Χανίων	24
5. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου	
5.1 Γενική περιγραφή	26
5.2 Δικτύωση- Αρχιτεκτονική/Τοπολογία	26
5.3 Υπηρεσία μεταφοράς φωνής μέσω διαδικτύου (voip)	28
6. Σύγκριση των Δικτύων των Πανεπιστημίων	29

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία που ακολουθεί γίνεται αναφορά στην τεχνολογία δικτύων που χρησιμοποιούν πέντε ελληνικά πανεπιστήμια, τα οποία είναι το Πανεπιστήμιο Πατρών, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, το Τ.Ε.Ι. Κρήτης και το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Αρχικά αναφέρονται εισαγωγικά σχόλια, χαρακτηριστικά των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν, και υπηρεσίες που παρέχουν, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί σύγκριση όλων αυτών. Γενικά βλέπουμε ότι οι τεχνολογίες δικτύων των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων έχουν αναπτυχθεί και αυτές που χρησιμοποιούνταν παλιότερα έχουν αντικατασταθεί από νεότερες. Η τεχνολογία δικτύων Fast Ethernet και Gigabit Ethernet είναι αυτή που πλέον κυριαρχεί και που δίνει τις μεγαλύτερες ταχύτητες σ' ένα δίκτυο. Επίσης ολοένα και περισσότερο γίνονται προσπάθειες για αποκατάσταση VoIP τηλεφωνίας και δημιουργία ασύρματου δικτύου, wi-fi, μέσα στους χώρους των πανεπιστημίων. Τα δίκτυα σε όλα τα ιδρύματα χωρίζονται κυρίως στα δίκτυα κορμού και στα δίκτυα διανομής και οι τεχνολογίες που εφαρμόζονται σε κάθε ένα από τα δύο είναι συνήθως διαφορετικές.

SUMMARY

The following work is a report in the technology of networks that uses five Greek universities, which are the University of Patra, the National Technical University of Metsovo, the Aristotelian University Thessalonica, Technical College of Crete and the Peloponnesian University. Initially, are reported some comments for each university, the characteristics of network technology that they use and services that they provide. Then, it follows a comparison of all these universities. Generally we see that the network technologies of academic institutions have been developed and those that were used in the past have been replaced from newer. The new network technology of is Fast Ethernet and Gigabit Ethernet and this is the one that henceforth dominates and gives bigger speed in a network. Also, continuously there is an effort to provide the VoIP technology, which is telephony over IP, and the creation of wireless networks, wi - fi, in the space of universities. The networks are separated in all the institutions mainly in the networks of trunk and in the networks of distribution and the technology that is applied in each one from the two is usually different.

1. Πανεπιστήμιο Πατρών

www.upnet.gr

1.1 Γενική περιγραφή

Το Δίκτυο Τηλεματικής του Πανεπιστημίου Πατρών καλύπτει 19 μεγάλα και πάνω από 40 μικρά κτίρια της Πανεπιστημιούπολης, τόσο στο εσωτερικό των κτιρίων (Δίκτυο Διανομής), όσο και στη διασύνδεση των κτιρίων μεταξύ τους (Δίκτυο Κορμού). Αποτελεί ένα ενιαίο δίκτυο υψηλών ταχυτήτων και υψηλής διαθεσιμότητας, το οποίο επιπλέον διασυνδέεται με κύρια και εφεδρική γραμμή με το Διαδίκτυο (Internet).

Το Δίκτυο Τηλεματικής ξεκίνησε να υλοποιείται σταδιακά από το 1997. Σήμερα, αποτελεί ένα σύγχρονο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο βασίζεται σε τεχνολογίες αιχμής. Το Δίκτυο Κορμού υλοποιείται με τεχνολογία Gigabit Ethernet. Σημαντικό ποσοστό των πλέον 6.000 ενεργών συνδέσεων βασίζεται σε τεχνολογία switched Ethernet, παρέχοντας στον τελικό χρήστη συνδέσεις 10, 100 και 1000 Mbps.

Το Δίκτυο Τηλεματικής του Πανεπιστημίου Πατρών διαθέτει πρόσβαση στο Διαδίκτυο (Internet) μέσω του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ) και είναι μέλος του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου (GUnet).

Το Πανεπιστήμιο Πατρών συνδέεται στον κόμβο του ΕΔΕΤ στην Πάτρα με δύο φυσικές συνδέσεις:

- Η **πρωτεύουσα σύνδεση** χρησιμοποιεί τεχνολογία Ethernet χωρητικότητας 1 Gbps (Gigabit Ethernet).
- Η **δευτερεύουσα σύνδεση** χρησιμοποιεί, ως φυσικό μέσο, φορέα τεχνολογίας PCM συνολικής **χωρητικότητας 2 Mbps**, και χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις αστοχίας της πρωτεύουσας σύνδεσης, για την υποστήριξη αποκλειστικά βασικών υπηρεσιών.

1.2 Σύνδεση στο LAN

Η Υπηρεσία Σύνδεσης στο LAN προσφέρει τη δυνατότητα στα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας του Πανεπιστημίου Πατρών να αποκτούν φυσική πρόσβαση στο Δίκτυο Τηλεματικής του Ιδρύματος και μέσω αυτού σε όλες τις προσφερόμενες δικτυακές υπηρεσίες είτε του δικτύου του Πανεπιστημίου μας είτε και του Διαδικτύου (Internet). Με τον όρο φυσική πρόσβαση εννοείται η καλωδιακή σύνδεση των υπολογιστικών συστημάτων (εξυπηρετητών, προσωπικών σταθμών εργασίας και άλλων συσκευών, όπως εκτυπωτών, που διαθέτουν κατάλληλη δικτυακή θύρα) στο Δίκτυο Διανομής στο εσωτερικό των κτιρίων του Ιδρύματος. Με τη σύνδεση αυτή τα υπολογιστικά συστήματα αποκτούν τη δυνατότητα της μεταξύ τους διασύνδεσης διαμορφώνοντας μικρά ή μεγάλα, ιδιωτικά (private) ή ανοικτά (public) τοπικά δίκτυα, αλλά και της διασύνδεσής τους με το υπόλοιπο δίκτυο του Πανεπιστημίου καθώς και με το Διαδίκτυο. Η σύνδεση των υπολογιστικών συστημάτων και λοιπών δικτυακών συσκευών στο Δίκτυο Τηλεματικής του Πανεπιστημίου Πατρών αποτελεί την πρώτη σε σειρά ενέργεια που πρέπει να εκτελεστεί ώστε να είναι στη συνέχεια δυνατή η πρόσβαση στις δικτυακές υπηρεσίες και η αξιοποίησή τους από τους χρήστες των υπολογιστικών συστημάτων και λοιπών συσκευών.

1.3 Υπηρεσία DNS

Το UPnet λειτουργεί τρεις εξυπηρετητές ονοματολογίας (name servers), τους nic.upatras.gr (150.140.129.30), parrot.upnet.gr (150.140.129.28) και foo.upnet.gr (150.140.129.130). Στους χρήστες του Πανεπιστημίου Πατρών συνίσταται να δηλώνουν τουλάχιστον δύο από τους παραπάνω εξυπηρετητές. Το UPnet παρέχει υπηρεσίες ονοματολογίας (DNS) για την καταχώριση και διαχείριση ονομάτων περιοχής (domain names) για την περιοχή upatras.gr καθώς και τη διαχείριση διευθύνσεων δικτύου IP στο δίκτυο 150.140.128.0/17. Η διαχείριση των υποπεριοχών ονομάτων περιοχής της μορφής abc.upatras.gr και των αντίστοιχων υποδικτύων γίνεται καταναμεημένα από τους Τεχνικούς Υπεύθυνους των ακαδημαϊκών μονάδων μέσω εύχρηστου και φιλικού περιβάλλοντος διαχείρισης, το οποίο διατίθεται από το UPnet.

1.4 Υπηρεσία SMTP

Το UPnet παρέχει κεντρική υπηρεσία μεταβίβασης και δρομολόγησης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (SMTP relay and routing) σε 120 περιοχές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (mail domains) των 22 ακαδημαϊκών Τμημάτων του Ιδρύματος.

Η κεντρική υπηρεσία SMTP είναι ενισχυμένη με:

- Υπηρεσία προστασίας από ιούς και κακόβουλα λογισμικά (anti-virus). Η υπηρεσία λειτουργεί με διάφανο τρόπο για το χρήστη, χωρίς να του αποστέλλονται μηνύματα ενημέρωσης για την αφαίρεση του ιού.
- Υπηρεσία προστασίας από αυτόκλητα μηνύματα (anti-spam)

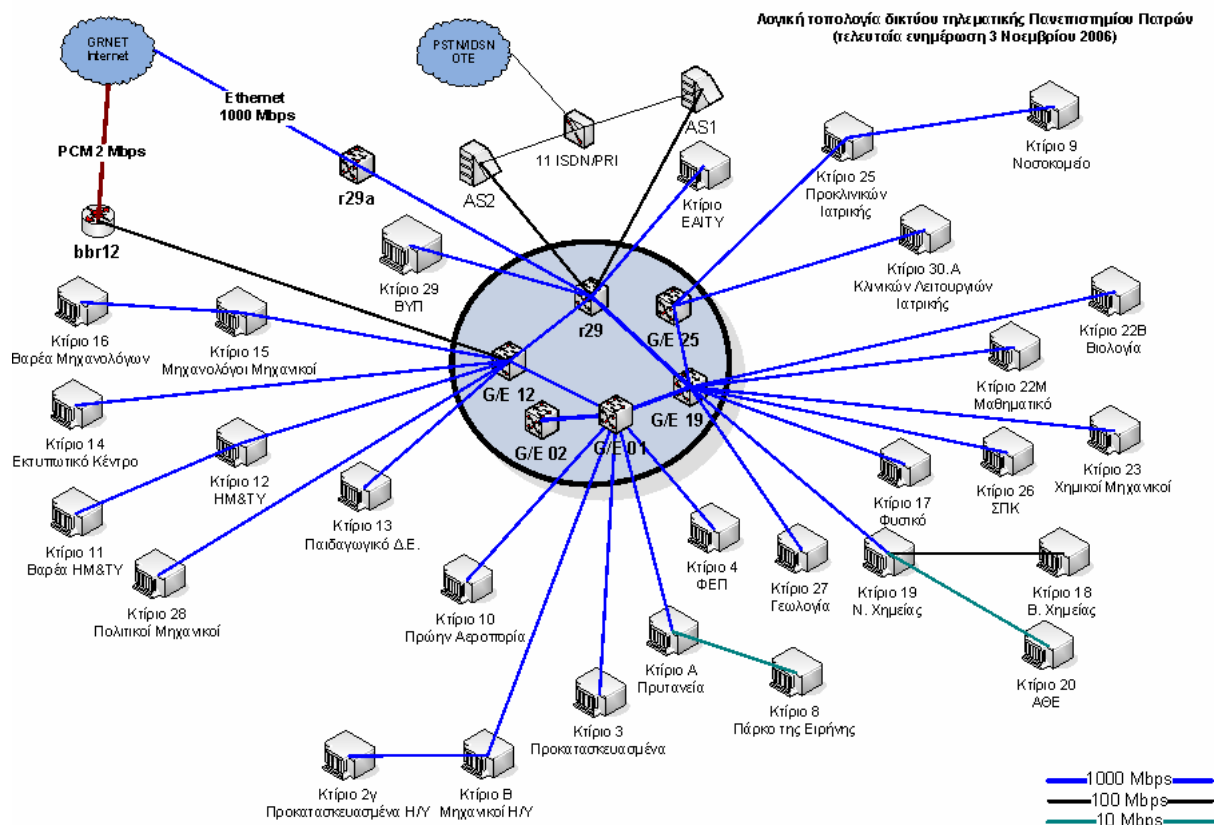
Στο Δίκτυο Τηλεματικής του Πανεπιστημίου Πατρών είναι συνδεδεμένος και λειτουργεί μεγάλος αριθμός εξυπηρετητών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η πρόσβαση των εξυπηρετητών αυτών στο Διαδίκτυο διεξάγεται μόνο μέσω της κεντρικής υπηρεσίας μεταβίβασης και δρομολόγησης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που παρέχει το UPnet. Αυτό σημαίνει ότι, οι αιτήσεις ανταλλαγής μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεταξύ των εξυπηρετητών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, οι οποίοι που λειτουργούν στο δίκτυο του Πανεπιστημίου, και εξωτερικών εξυπηρετητών του Διαδικτύου, μεταβιβάζονται και δρομολογούνται μόνο μέσω της κεντρικής υπηρεσίας SMTP.

1.5 Τοπολογία δικτύου

Στο χάρτη που ακολουθεί απεικονίζεται η γενική τοπολογία και τα βασικά μέρη του Δικτύου Τηλεματικής (με έμφαση στο Δίκτυο Κορμού), η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Το **πρωτεύον δίκτυο Gigabit Ethernet** (1 Gbps switched) για τη βασική διασύνδεση των διαφόρων κτιρίων μεταξύ τους. Διακρίνουμε τους κεντρικούς κόμβους του δικτύου που είναι εγκατεστημένοι στα κτίρια A, B, 12, 19, 25 και 29. Όπως βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα σε αυτούς του βασικούς κόμβους συνδέονται και τα υπόλοιπα κτίρια του Πανεπιστημίου Πατρών μέσω καλωδίων οπτικών ινών και σε ταχύτητες 1 Gbps.

- Το δευτερεύον δίκτυο **FDDI** (100 Mbps) για την εφεδρική διασύνδεση των κτιρίων με το υπόλοιπο δίκτυο του Πανεπιστημίου Πατρών. Το δίκτυο FDDI αποτέλεσε από το έτος 1997 έως και το 2003 το πρωτεύον δίκτυο κορμού του Πανεπιστημίου Πατρών, αλλά πλέον -και λόγω των ιδιαίτερα αυξημένων αναγκών δικτύωσης- έχει αντικατασταθεί από το δίκτυο Gigabit Ethernet, παραμένοντας το ίδιο σε λειτουργία αλλά σε ρόλο εφεδρείας.
- Την **πρωτεύουσα και δευτερεύουσα σύνδεση** του Δικτύου Τηλεματικής του Πανεπιστημίου Πατρών με το Διαδίκτυο (Internet). Η δευτερεύουσα σύνδεση για λόγους υψηλής διαθεσιμότητας καταλήγει σε διαφορετικό εξοπλισμό και σε διαφορετικά κτίρια του Πανεπιστημίου Πατρών, ενώ επίσης χρησιμοποιεί διαφορετικές οδεύσεις και καλωδιώσεις του ΟΤΕ από εκείνες της πρωτεύουσας σύνδεσης.
- Τους δύο (2) **εξυπηρετητές πρόσβασης** (access servers) για την υποστήριξη της υπηρεσίας πρόσβασης μέσω τηλεφώνου (dialup). Για την υποστήριξη της υπηρεσίας χρησιμοποιούνται έντεκα (11) γραμμές ISDN/PRI, μέσω των οποίων μπορούν να εξυπηρετηθούν έως τριακόσιες τριάντα (330) ταυτόχρονες κλήσεις (ISDN, POTS).

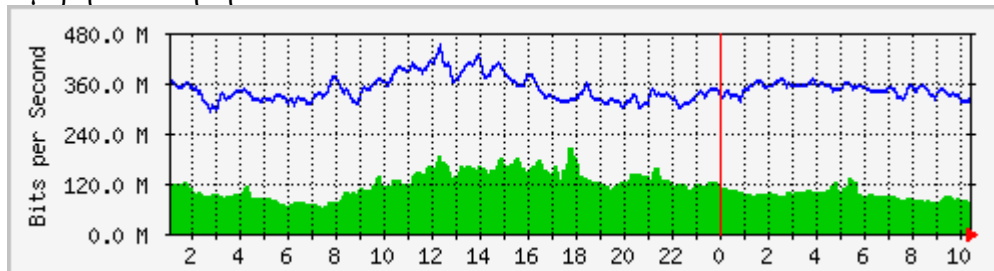


1.6 Στατιστικά κίνησης

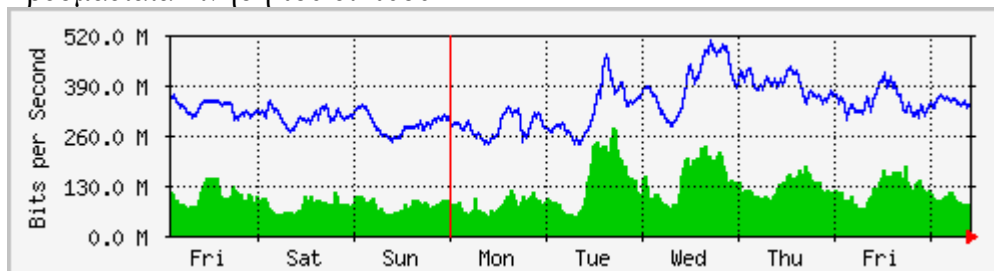
Στα διαγράμματα απεικονίζεται η ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία και ετήσια μέση χρήση της πρωτεύουσας σύνδεσης του Πανεπιστημίου Πατρών με το ΕΔΕΤ και κατ' επέκταση το Διαδίκτυο. Η **εισερχόμενη** κίνηση προς το Πανεπιστήμιο Πατρών

σημειώνεται με την **πράσινη** περιοχή. Η **εξερχόμενη** κίνηση από το Πανεπιστήμιο Πατρών σημειώνεται με **μπλε** χρώμα.

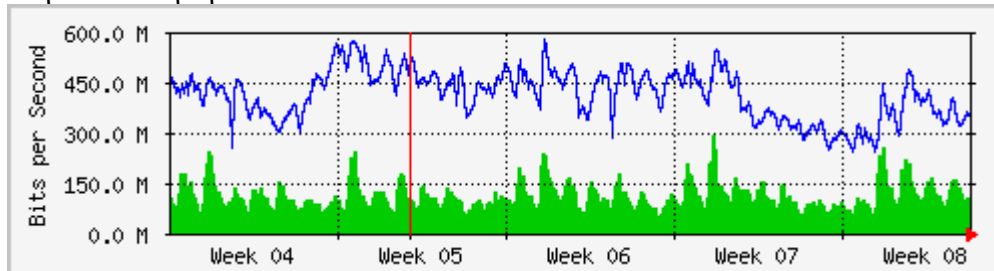
Ημερησία κίνηση του δικτύου



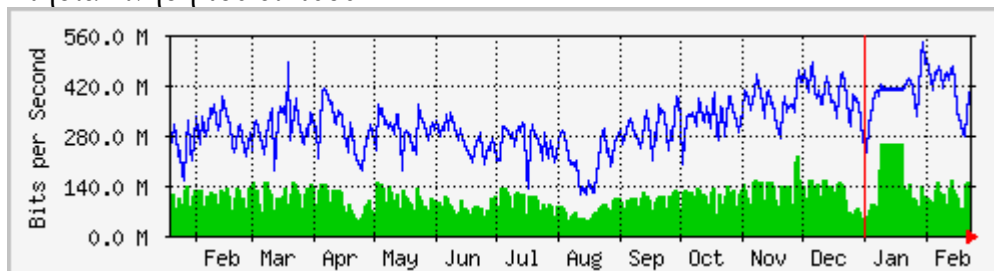
Εβδομαδιαία κίνηση του δικτύου



Μηνιαία κίνηση του δικτύου



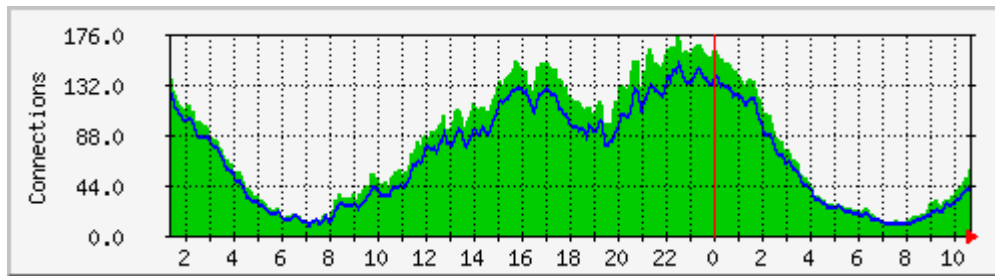
Ετήσια κίνηση του δικτύου



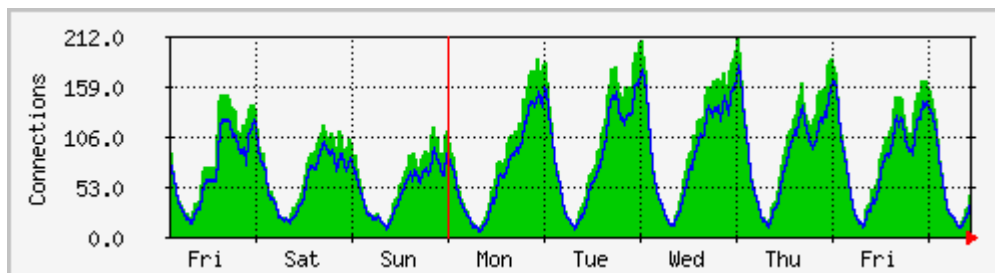
1.7 Στατιστικά dial up

Στα διαγράμματα απεικονίζεται η ημερησία, εβδομαδιαία, μηνιαία και ετήσια χρήση της υπηρεσίας dial-up. Με μπλε χρώμα απεικονίζονται οι συνδέσεις με αναλογικά modem (PSTN), ενώ με πράσινο απεικονίζονται οι συνολικές συνδέσεις (PSTN, ISDN και multilink ISDN).

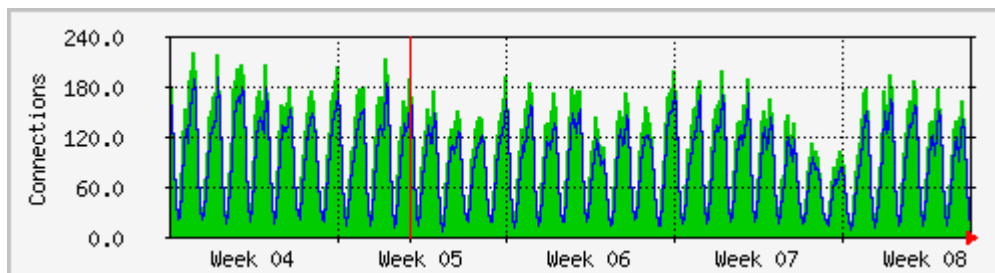
Ημερήσια χρήση γραμμής dial up



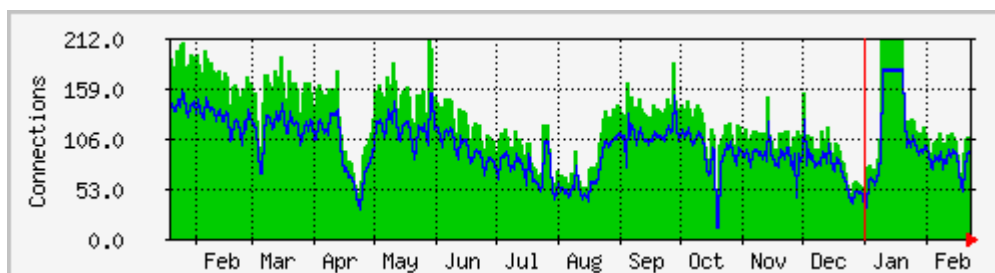
Εβδομαδιαία χρήση γραμμής dial up



Μηνιαία χρήση γραμμής dial up



Ετήσια χρήση γραμμής dial up



2. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

www.ntua.gr

2.1 Γενική περιγραφή

Στο Ε.Μ.Π. από το 1995 λειτουργεί προηγμένο δίκτυο τηλεματικών υπηρεσιών (υπολογιστών & ψηφιακής τηλεφωνίας). Τη διαχείρισή του έχει αναλάβει το Κέντρο Δικτύων (ΚΕΔ) του Ε.Μ.Π., μία εξειδικευμένη μονάδα υψηλού επιστημονικού και τεχνικού επιπέδου. Το Κέντρο Δικτύων (ΚΕΔ) είναι υπεύθυνο για το σύνολο των υποχρεώσεων που αφορούν στην οργάνωση και λειτουργία του Δικτύου Τηλεματικής του Ε.Μ.Π., δηλαδή την τήρηση των προδιαγραφών ενιαίας δομημένης καλωδιακής υποδομής, την εγκατάσταση και λειτουργία του ενεργού εξοπλισμού και την ανάπτυξη, εγκατάσταση και υποστήριξη των υπηρεσιών του τηλεφωνικού δικτύου και του δικτύου δεδομένων. Παρέχει υπηρεσίες ενοποιημένου τοπικού δικτύου (e-mail, dial up, www, ftp, voice-mail, επικοινωνίες πολυμέσων, υπηρεσίες καταλόγου, κ.ά.), σχεδιάζει και επιβλέπει την υλοποίηση αναβαθμίσεων και επεκτάσεων του δικτύου τηλεματικής, συλλέγει και διανέμει στην Πολυτεχνική Κοινότητα μηνιαία στατιστικά στοιχεία τηλεφωνικής χρέωσης, χρήσης του δικτύου δεδομένων και των προσφερόμενων υπηρεσιών τηλεματικής. Επίσης είναι υπεύθυνο για τη διασφάλιση της ακεραιότητας και την ασφαλή λειτουργία του δικτύου και εγγυάται το απόρρητο του περιεχομένου των επικοινωνιών και των λεπτομερών στοιχείων χρέωσης των συνδρομητών. Τέλος προσφέρει εξειδικευμένες εκπαιδευτικές υπηρεσίες για θέματα δικτύων, ενώ στην ουσία αξιοποιείται και το ίδιο σαν εκπαιδευτικό κέντρο μια και στελεχώνεται σε μεγάλο βαθμό από σπουδαστές του Ιδρύματος, ενώ ταυτόχρονα παρέχει υπηρεσίες τεχνικής διαχείρισης στο Εθνικό Δίκτυο Έρευνας & Τεχνολογίας ΕΔΕΤ - GRNET και στο Πανελλήνιο Δίκτυο για την Εκπαίδευση - EDUnet.

Η ανάγκη ύπαρξης ενός σύγχρονου τηλεπικοινωνιακού δικτύου μέσα σε ένα Ακαδημαϊκό και Ερευνητικό χώρο είναι αδιαμφισβήτητη. Το Ε.Μ.Π. γνωρίζοντας τη θέση που κατέχει στην Ελληνική Κοινωνία και τις προσδοκίες που δημιουργεί σε κάθε μέλος της Κοινοτήτάς του, έχει εντάξει την ανάπτυξη των Τηλεματικών Υπηρεσιών του Ιδρύματος στους Στρατηγικούς του στόχους, μεριμνώντας συνεχώς ώστε να διατηρεί το Δίκτυο Τηλεματικής του Ιδρύματος στην αιχμή της τεχνολογίας για την υποστήριξη του Ακαδημαϊκού & Ερευνητικού έργου του.

Σήμερα, το Δίκτυο Τηλεματικής του Ιδρύματος αποτελείται από:

- Δομημένη καλωδίωση (EIA/TIA 568) πλήρως τεκμηριωμένη σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή.
- **11.777** τηλεπικοινωνιακές παροχές (5.381 διπλές και 1.015 μονές). Ενοποιημένο δίκτυο ψηφιακών επικοινωνιών ISDN PABX.
- Δίκτυο δεδομένων υψηλής απόδοσης (έως 155 Mbps).
- Πρόσβαση προς το **Internet 1Gbps** για κίνηση εντός Ελλάδας και 100Mbps για κίνηση εκτός Ελλάδας.

και εξυπηρετεί σήμερα:

- **5.418** συνδεδεμένους υπολογιστές, οι οποίοι έχουν πρόσβαση στο τοπικό δίκτυο **10/100Mbps** και προς το **Internet 1Gbps** για κίνηση εντός Ελλάδας και 100Mbps για κίνηση εκτός Ελλάδας.
- **3.030** χρήστες στο τηλεφωνικό δίκτυο.

- **9.000** ενεργούς χρήστες της υπηρεσίας απομακρυσμένης τηλεφωνικής πρόσβασης στο δίκτυο (dialup).
- **2.159** χρήστες της υπηρεσίας προσωπικών ιστοσελίδων – **users.ntua.gr**.
- **5.216** χρήστες της υπηρεσίας **my.ntua.gr**.

Η εκπαιδευτική - ερευνητική φύση του δικτύου αναδεικνύεται με την εκτεταμένη χρήση του από τα εκπαιδευτικά και ερευνητικά εργαστήρια των Σχολών, τα εργαστήρια προσωπικών υπολογιστών (PC Labs για τους νεοεισερχόμενους σπουδαστές), τις αίθουσες πολυμέσων και τηλεκπαίδευσης καθώς και τη βιβλιοθήκη του Ιδρύματος.

2.2 Υπηρεσία DNS

Το ΚΕΔ-Ε.Μ.Π. είναι υπεύθυνο για την διαχείριση IP διευθύνσεων του B-class δικτύου με εύρος διευθύνσεων IP 147.102.0.0/16. Το ΚΕΔ προσφέρει στις ακαδημαϊκές μονάδες του Ε.Μ.Π.:

- Δυνατότητα κατανεμημένης διαχείρισης DNS ζωνών της μορφής xxx.ntua.gr και IP subnet της μορφής 147.102.xxx.0/24, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό και σκόπιμο.
- Back-up (secondary) DNS εξυπηρέτηση.
- Μετακίνηση Resource Records (RRs) σε περίπτωση δημιουργίας τοπικού Name Server.
- Τεχνική υποστήριξη για διάγνωση λαθών στην παραμετροποίηση του εξυπηρετητή.

Η διαχείριση συγκεκριμένων λογικών υποδικτύων και ζωνών του DNS εκτελείται από τοπικούς διαχειριστές ακαδημαϊκών μονάδων, οι οποίοι:

- Φροντίζουν την καλή διαχείριση των διευθύνσεων, συντηρώντας αρχείο με τα στοιχεία των υπολογιστών, της πρίζας δικτύου όπου συνδέονται και των διαχειριστών τους.
- Ρυθμίζουν τη συνεργασία του DNS server τους με τον κεντρικό DNS server του ΚΕΔ, ώστε τα zone transfers να εξασφαλίζουν σε περιπτώσεις βλάβης το caching των τοπικών υποδικτύων και ζωνών στον κεντρικό DNS server.

Έως σήμερα έχουν αποδοθεί υποπεριοχές 1^{οο} επιπέδου κάτω από το ntua.gr που αντιστοιχούν στις Σχολές και σε μεγάλες αυτόνομες λειτουργικές μονάδες του δικτύου του ΕΜΠ. Κάτω από την υποπεριοχή της κάθε Σχολής δημιουργούνται υποπεριοχές 2^{οο} επιπέδου που αντιστοιχούν στους Τομείς και τα Εργαστήρια της. Το Κέντρο Δικτύων παρέχει τη δυνατότητα απόδοσης υποπεριοχών 1^{οο} επιπέδου κάτω από το ntua.gr με το ίδιο όνομα με τις υποπεριοχές 2^{οο} επιπέδου των Σχολών. Οι υποπεριοχές αυτές λειτουργούν ως συντμήσεις των υποπεριοχών 2^{οο} επιπέδου και περιέχουν ψευδώνυμα των εγγραφών των δευτέρων. Στόχος είναι η διευκόλυνση των χρηστών του δικτύου.

2.3 Υπηρεσία SMTP

Το Κέντρο Δικτύων του Ε.Μ.Π. διαχειρίζεται τη βασική υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail service) στο δίκτυο του Ε.Μ.Π. η οποία χωρίζεται σε δύο επίπεδα, πρώτον σε υπηρεσίες που παρέχονται από τους κεντρικούς εξυπηρετητές του δικτύου και δεύτερον σε υπηρεσίες που παρέχονται από συστήματα στα επιμέρους

υποδίκτυα και στα οποία έχει παραχωρηθεί (delegate) μέρος της διαχείρισης. Ειδικότερα το Κέντρο Δικτύων διαχειρίζεται τους κεντρικούς εξυπηρετητές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Είναι περισσότεροι από ένας για καλύτερη κατανομή φορτίου (load balancing) και δυνατότητα άμεσης αντιμετώπισης αστοχιών σε κάποιο από τα συστήματα (fault tolerance). Απαντούν στις διευθύνσεις **achilles.noc.ntua.gr (147.102.222.210)**, **diomedes.noc.ntua.gr (147.102.222.220)** και **ulysses.noc.ntua.gr (147.102.222.230)** καθώς και στις κοινές διευθύνσεις **relay.ntua.gr** και **smtp.ntua.gr** (με χρήση πολλαπλών A και AAAA records). Η διακίνηση των μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από και προς το ίδρυμα γίνεται **αποκλειστικά** μέσω των συγκεκριμένων εξυπηρετητών (SMTP mail gateways/ relays). Η συγκεκριμένη πολιτική εφαρμόζεται με σχετικό περιορισμό (access list) στον κεντρικό δρομολογητή του δικτύου του ιδρύματος. Σκοπός της είναι η προστασία της υπηρεσίας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (και προς τις δύο κατευθύνσεις) από φαινόμενα κακής χρήσης (ανεπιθύμητη αλληλογραφία/spam, επικίνδυνα προγράμματα/viruses, παραβίαση συστημάτων κλπ.) και παροχή υπηρεσίας backup MX για τους τοπικούς εξυπηρετητές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του ιδρύματος.

- Από την πλευρά τους οι τοπικοί εξυπηρετητές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ανά Σχολή, Τμήμα ή Εργαστήριο, είναι υπεύθυνοι για την αποστολή και παραλαβή των ηλεκτρονικών μηνυμάτων στο εκάστοτε τοπικό υποδίκτυο. Τα μηνύματα που αποστέλλονται εκτός του τοπικού υποδικτύου προωθούνται καταλλήλως στους κεντρικούς εξυπηρετητές ώστε να μπορέσουν να καταλήξουν στους παραλήπτες τους εντός και κυρίως εκτός του δικτύου του ιδρύματος.

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται - πάντα σε περιβάλλον TCP/IP - για την υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι το SMTP/ESMTP. Το λογισμικό που χειρίζεται τα μηνύματα είναι το Sendmail σε συνδυασμό με ορισμένα επιπλέον επικουρικά προγράμματα (sendmail milters).

2.4 Πρωτόκολλο NTP

Για το συγχρονισμό των ρολογιών μεταξύ διαφόρων δικτυακών συσκευών χρησιμοποιείται το Πρωτόκολλο Δικτυακού Χρόνου Network Time Protocol (NTP). Τα σημαντικότερα οφέλη του πρωτοκόλλου αυτού είναι η δυνατότητα χρονικής συσχέτισης των γεγονότων που καταγράφονται από διαφορετικές δικτυακές συσκευές (log files, syslog, snmp traps) και η αυτόματη ρύθμιση του ρολογιού τερματικών συσκευών με κεντρικό ρολόι, το οποίο συνήθως είναι συγχρονισμένο στην τοπική ώρα. Η ρύθμιση του χρονισμού στις συσκευές του δικτύου γίνεται με χρήση του πρωτοκόλλου NTP. Μέσω του NTP επιτυγχάνεται συγχρονισμός ονομαστικής ακρίβειας της τάξης του χιλιοστού του δευτερολέπτου σε τοπικά δίκτυα (LAN) όπως αυτό της πολυτεχνειούπολης του ΕΜΠ, και της τάξης του χιλιοστού του δευτερολέπτου για δίκτυα μεγάλης εμβέλειας (WAN). Μία τυπική NTP διαμόρφωση χρησιμοποιεί πολλαπλούς εφεδρικούς εξυπηρετητές και διάφορες διαδρομές δικτύου, με σκοπό να πετύχει υψηλή ακρίβεια και αξιοπιστία. Μερικές παραμετροποιήσεις περιέχουν ταυτοποίηση με κρυπτογραφία για αποφυγή ατυχημάτων ή μοχθηρών επιθέσεων.

2.5 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου- Virtual Private Networks (VPN)

Η υπηρεσία πρόσβασης μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου (Virtual Private Networks - VPN) προσφέρει τη δυνατότητα στους χρήστες του ΕΜΠ που συνδέονται στο διαδίκτυο μέσω τρίτων δικτύων να αποκτήσουν πρόσβαση με ασφαλή τρόπο στο δίκτυο

του ιδρύματος και στις υπηρεσίες του. Η σύνδεση γίνεται με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού (OpenVPN), το οποίο δημιουργεί ένα κανάλι επικοινωνίας μεταξύ του υπολογιστή του χρήστη και του δικτύου του ΕΜΠ. Ο υπολογιστής του χρήστη αποκτά διεύθυνση IP που προέρχεται από το δίκτυο του ΕΜΠ. Για όσο χρόνο η σύνδεση παραμένει ενεργή όλη η δικτυακή κίνηση του χρήστη διέρχεται μέσα από το νέο κανάλι. Τα δεδομένα που διακινούνται κρυπτογραφούνται με τη χρήση του πρωτοκόλλου SSL καθιστώντας τη σύνδεση ασφαλή. Η χρήση της υπηρεσίας VPN από τους χρήστες του ιδρύματος που συνδέονται από απομακρυσμένα δίκτυα (π.χ. επισκέπτες σε άλλα δίκτυα) ή από εναλλακτικά δίκτυα πρόσβασης (π.χ. συνδέσεις ADSL) προσφέρει πλεονεκτήματα όπως είναι αφενός η πρόσβαση σε δεδομένα και υπηρεσίες που είναι διαθέσιμα μόνο μέσω του δικτύου του ΕΜΠ, π.χ. οι συνδρομές της Κεντρικής Βιβλιοθήκης και η χρήση των εξυπηρετητών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του ιδρύματος και αφετέρου η ασφαλή πρόσβαση στις υπηρεσίες του ΕΜΠ και του διαδικτύου ακόμα και στις περιπτώσεις που δεν είναι εγγυημένη η ασφάλεια του δικτύου πρόσβασης.

2.6 Σύνδεση WI-FI

Επίσης να σημειώσουμε ότι στο ΕΜΠ υπάρχει ασύρματη πρόσβαση στο δίκτυο, **Wi – Fi**, η οποία παρέχει στα μέλη της Πολυτεχνειακής Κοινότητας (ΔΕΠ, προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς σπουδαστές, επιστημονικούς συνεργάτες, διοικητικό προσωπικό), αλλά και σε επισκέπτες τη δυνατότητα πρόσβασης στο δίκτυο δεδομένων του Ιδρύματος μέσω ασύρματης τεχνολογίας Ethernet . Πρόσβαση στην υπηρεσία έχουν μόνον οι ταυτοποιημένοι χρήστες τα στοιχεία (username / password) των οποίων είναι καταχωρημένα στον κεντρικό εξυπηρετητή της υπηρεσίας καταλόγου (LDAP). Έτσι στο δίκτυο μπορούν να συνδεθούν αφενός μέλη της Πολυτεχνειακής Κοινότητας μέσω του κωδικού που χρησιμοποιούν και για την υπηρεσία Dial up (Απομακρυσμένη Τηλεφωνική Πρόσβαση στο δίκτυο δεδομένων) του Ιδρύματος, και αφετέρου επισκέπτες μέσω κωδικού (username / password), που ισχύει μόνο για μία ημέρα και μόνο σε κλειστούς χώρους όπου πραγματοποιούνται συναντήσεις ομάδων εργασίας ή παρουσιάσεις, ο οποίος διατίθεται κατόπιν αιτήσεως. Το δίκτυο ακολουθεί το πρότυπο 802.11b που χρησιμοποιεί την ελεύθερη ζώνη των 2.4 Ghz και θα εκπέμπει στη χαμηλή ισχύ των 30 mW . Η εκπομπή σε αυτή την ισχύ/συχνότητα είναι εγκεκριμένη τόσο από τις διατάξεις της Ευρωπαϊκής ένωσης, όσο και από την EETT

2.7 Δικτυακός Εξοπλισμός και Τοπολογία Δικτύου

Σήμερα ο βασικός εγκατεστημένος ενεργός εξοπλισμός του δικτύου δεδομένων αποτελείται από:

- 2 δρομολογητές (CISCO 6500, 7000)
- 8 Backbone Gigabit-Ethernet Switches (CISCO 5500)
- 202 Fast-Ethernet Switches (10/100 Mbps , CISCO 1900/2900/3500)
- 2 ATM Switches (FORE)
- 5 Ethernet Switches 3COM (συγκρότημα Πατησίων)
- 25 Hubs 3COM (συγκρότημα Πατησίων)
- 22 εξυπηρετητές (με λειτουργικά συστήματα Solaris, FreeBSD, Linux, Windows 2000/XP) για τις υπηρεσίες του δικτύου τηλεματικής
- 2 Access Servers (Cisco AS 5300, AS 5400)
- 30 H/Y για το προσωπικό του ΚΕΔ
- 2 συστήματα back up

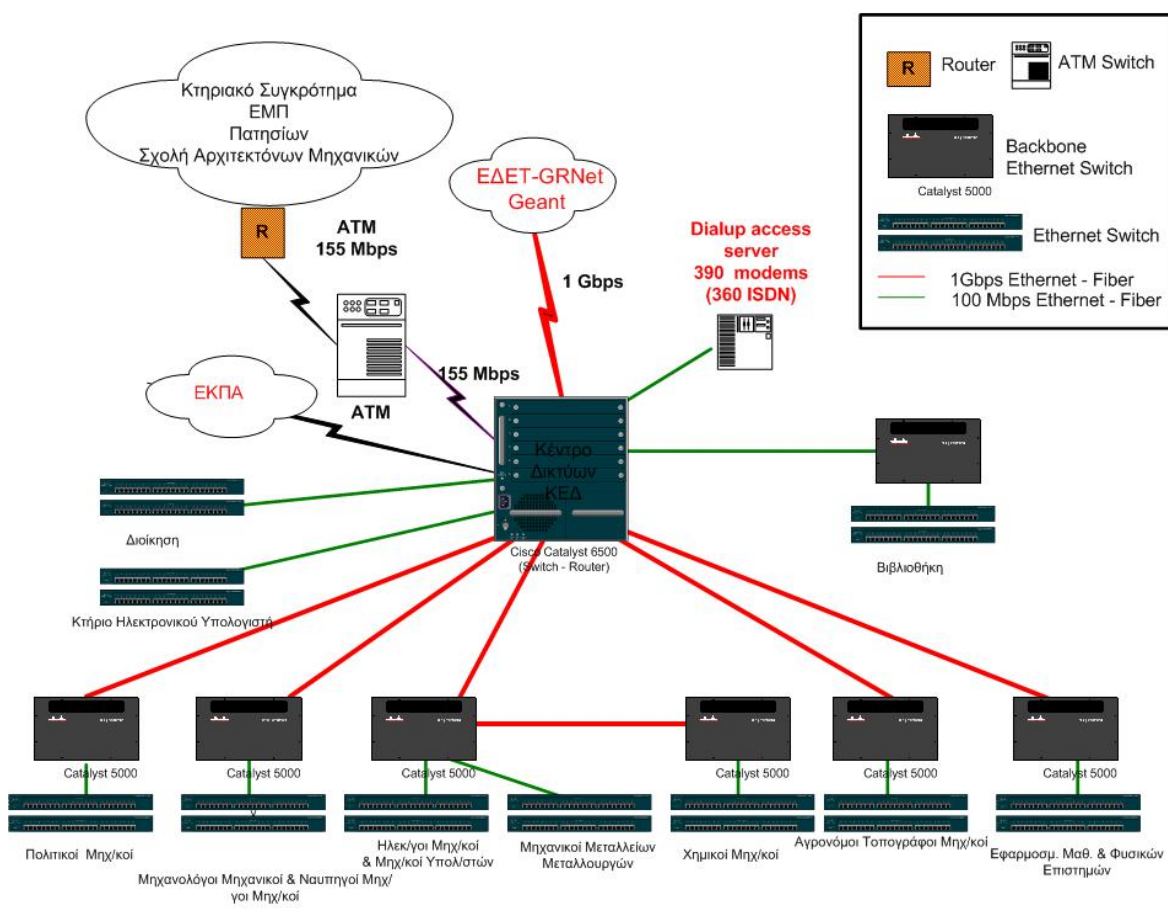
- Οπτικοαουστικά συστήματα και συστήματα videoconferencing για τις αίθουσες τηλεκαίδεισης και πολυμέσων

Τα παραπάνω εξυπηρετούν σήμερα **4.121 συνδέσεις** (πρίζες) και υπάρχουν 1.500 διαθέσιμες θύρες. Η σύνδεση με το INTERNET γίνεται στο **1 Gbps** μέσω του ΕΔΕΤ - GRNET (το ΕΔΕΤ έχει 2X622 Mbps σύνδεση με το INTERNET - Πανευρωπαϊκό Ερευνητικό Διαδίκτυο GEANT).

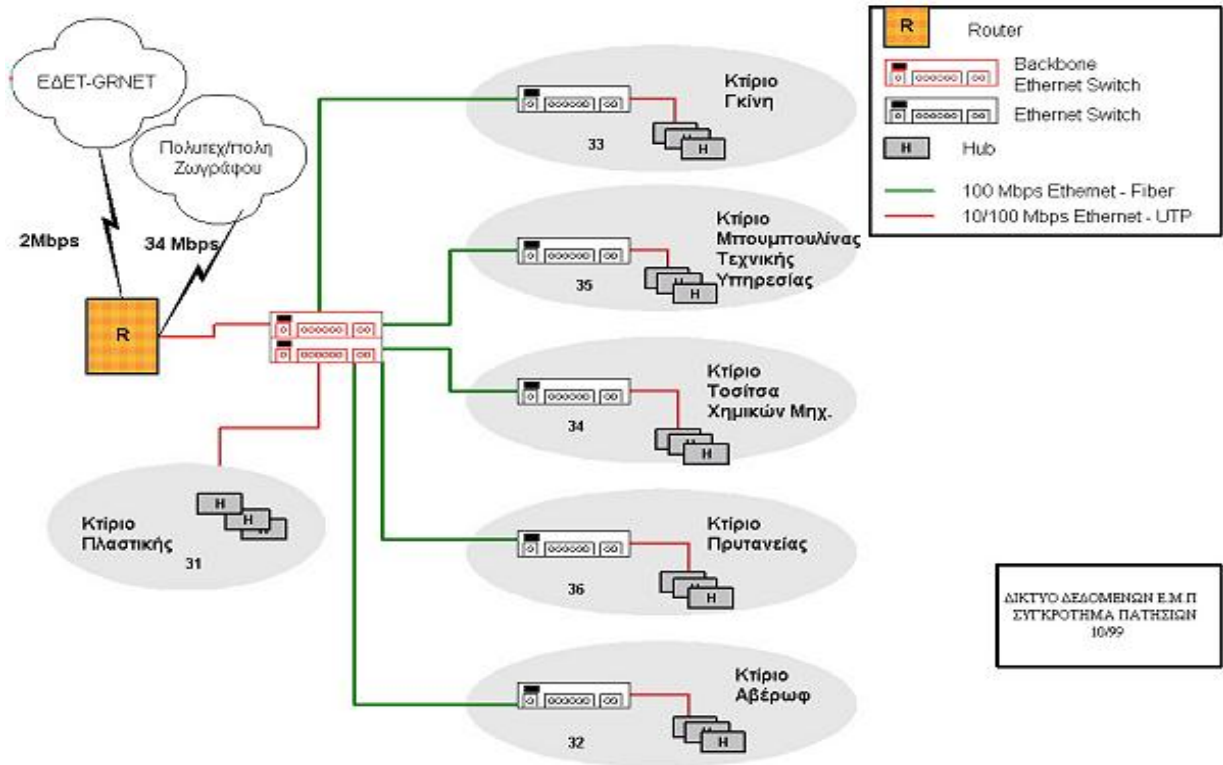
Το δίκτυο δεδομένων παρέχει:

- σύνδεση σε πάνω από 8.600 χρήστες της υπηρεσίας απομακρυσμένης τηλεφωνικής πρόσβασης (dialup)
- δυνατότητα ασύρματης σύνδεσης στο δίκτυο (wi-fi)
- σύνδεση σε πάνω από 200 ερευνητικά και εκπαιδευτικά εργαστήρια μεταγωγέων Ethernet
- υπηρεσίες πληροφόρησης www, ftp, usenet news κ.τ.λ.
- υπηρεσίες καταλόγου (directory services/LDAP) με τα στοιχεία των χρηστών του δικτύου
- υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προσωπικών ιστοσελίδων, λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προσωπική ατζέντα (mail.ntua.gr, users.ntua.gr, lists.ntua.gr, my.ntua.gr)
- δυνατότητες επικοινωνιών video και πολυμέσων.

Δίκτυο Δεδομένων Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου

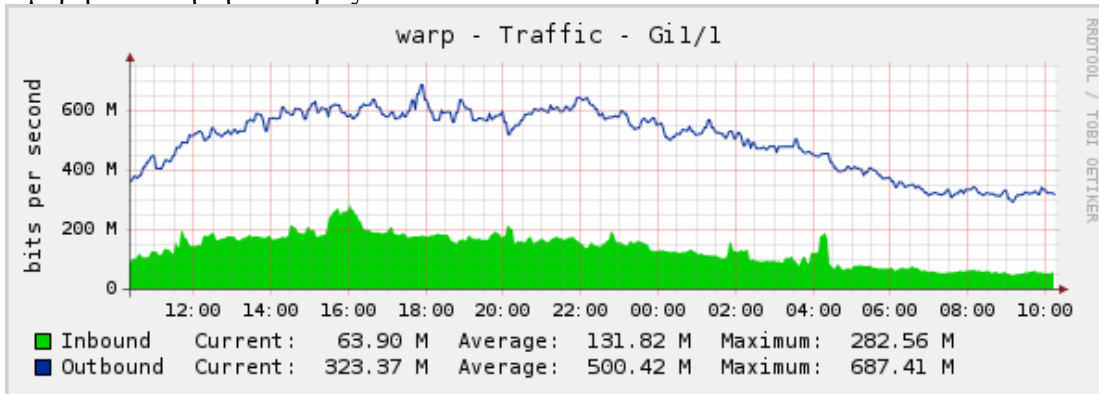


Δίκτυο Δεδομένων Συγκροτήματος Πατησίων

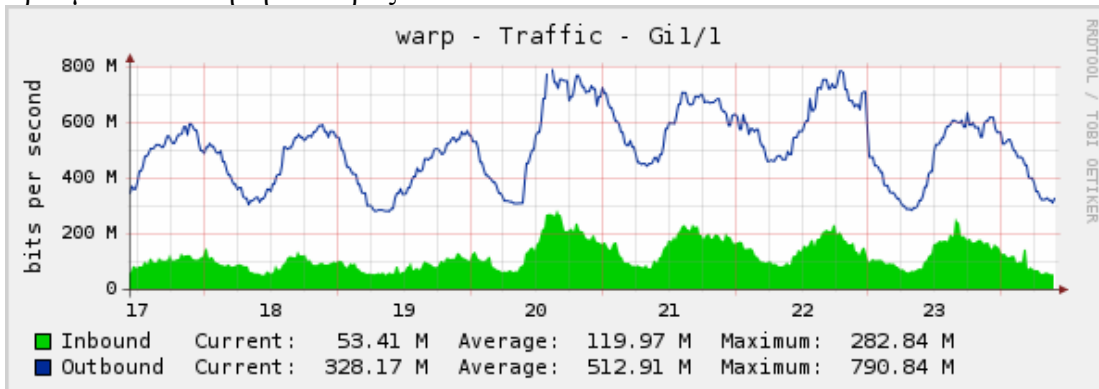


2.8 Στατιστικά

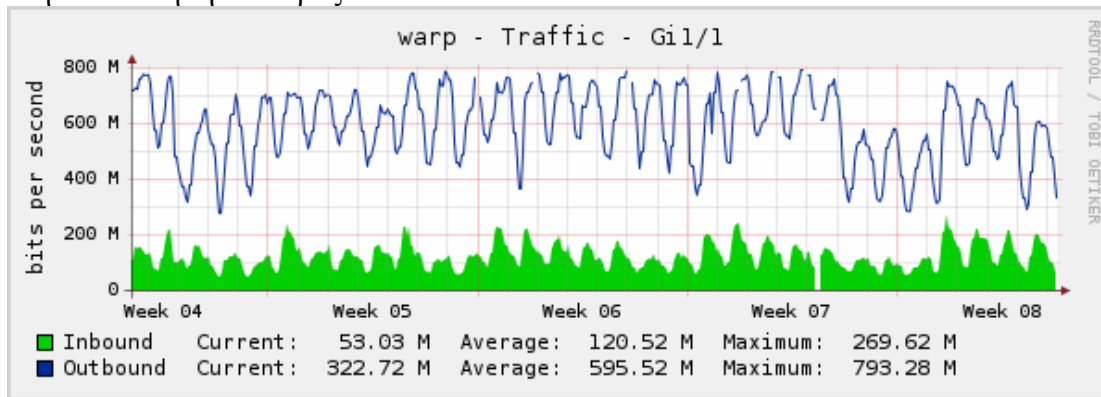
Ημερήσια κίνηση από/προς ΕΔΕΤ



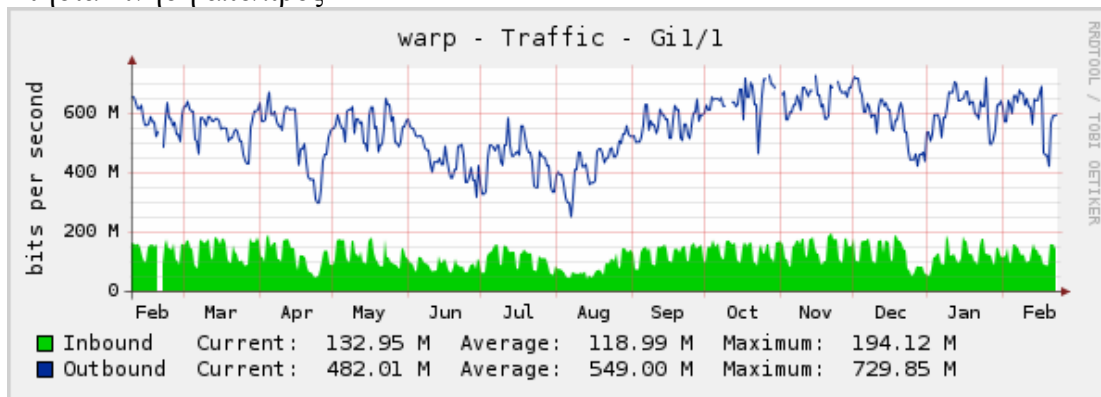
Εβδομαδιαία κίνηση από/προς ΕΔΕΤ



Μηνιαία κίνηση από/προς ΕΔΕΤ



Ετήσια κίνηση από/προς ΕΔΕΤ



3. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

3.1 Εισαγωγή - Περιγραφή

Στο Α.Π.Θ. έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί εδώ και αρκετά χρόνια ένα από τα μεγαλύτερα Δίκτυα Δεδομένων της κλάσης του στην Ευρώπη. Ως αποτέλεσμα το Α.Π.Θ. διαθέτει μια εκτεταμένη και προηγμένη δικτυακή υποδομή, η οποία καλύπτει την καλωδίωση σε επίπεδο Πανεπιστημιούπολης - κτιρίων - ορόφων. Το Δίκτυο του Α.Π.Θ. άρχισε να κατασκευάζεται με τη σημερινή του μορφή το 1993. Σήμερα καλύπτει εσωτερικά όλα τα κτιριακά συγκροτήματα της Πανεπιστημιούπολης.

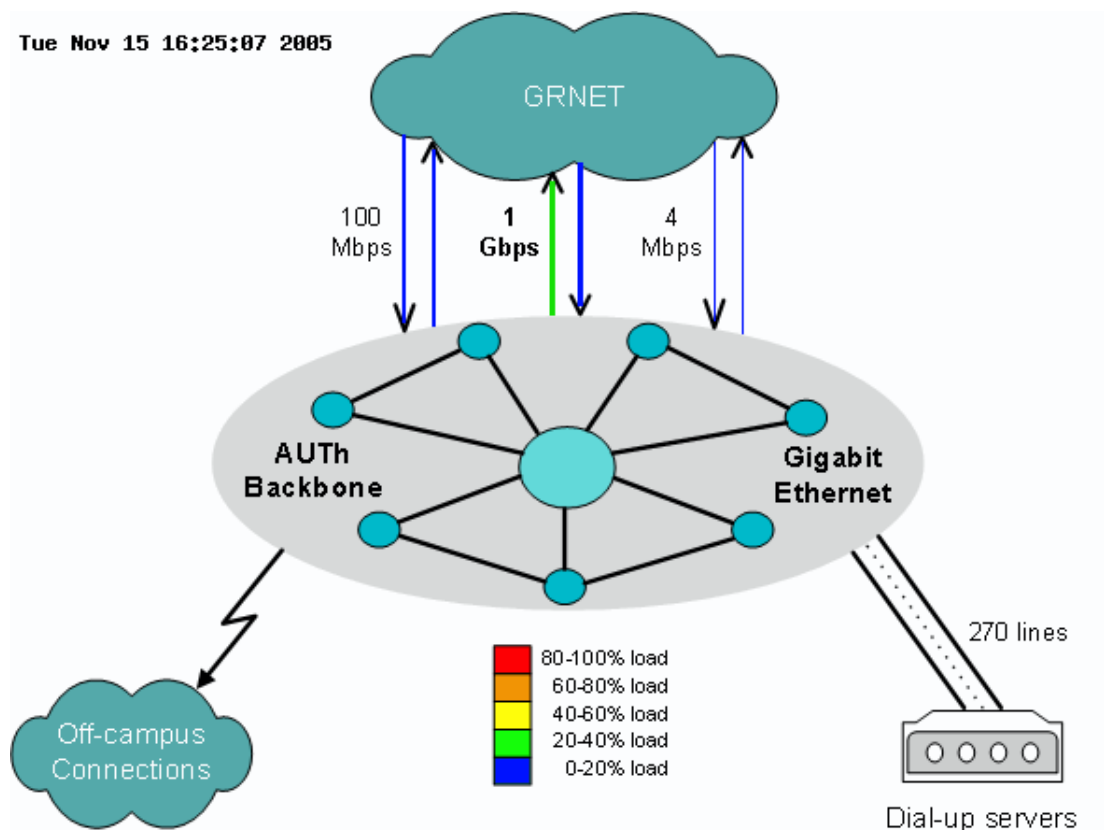
Παροχή δικτυακών υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας στο Α.Π.Θ. και στην ευρύτερη ακαδημαϊκή κοινότητα. Ενδεικτικά αναφέρονται υπηρεσίες που το ΚΛ&ΔΔ έχει ήδη δώσει σε πλήρη παραγωγή για ολόκληρο το Α.Π.Θ. όπως:

- Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (e-mail)
- Προσωπικός αποθηκευτικός χώρος & Φιλοξενία προσωπικών ιστοσελίδων
- Σύνδεση μέσω τηλεφώνου (dial-up)
- Υπηρεσίες Παγκόσμιου Ιστού (www)
- Μεταφορά Αρχείων (ftp)

- Άρθρα (usenet news)
- Διευθυνσιοδότηση Υπολογιστών (dns)
- Υπηρεσίες Ενδιάμεσου (proxy)
- Αναζήτηση Στοιχείων (directory service)
- Μηχανές Αναζήτησης Πληροφοριών Ιστού (search engines)
- Υπηρεσίες Συγχρονισμού (ntp)

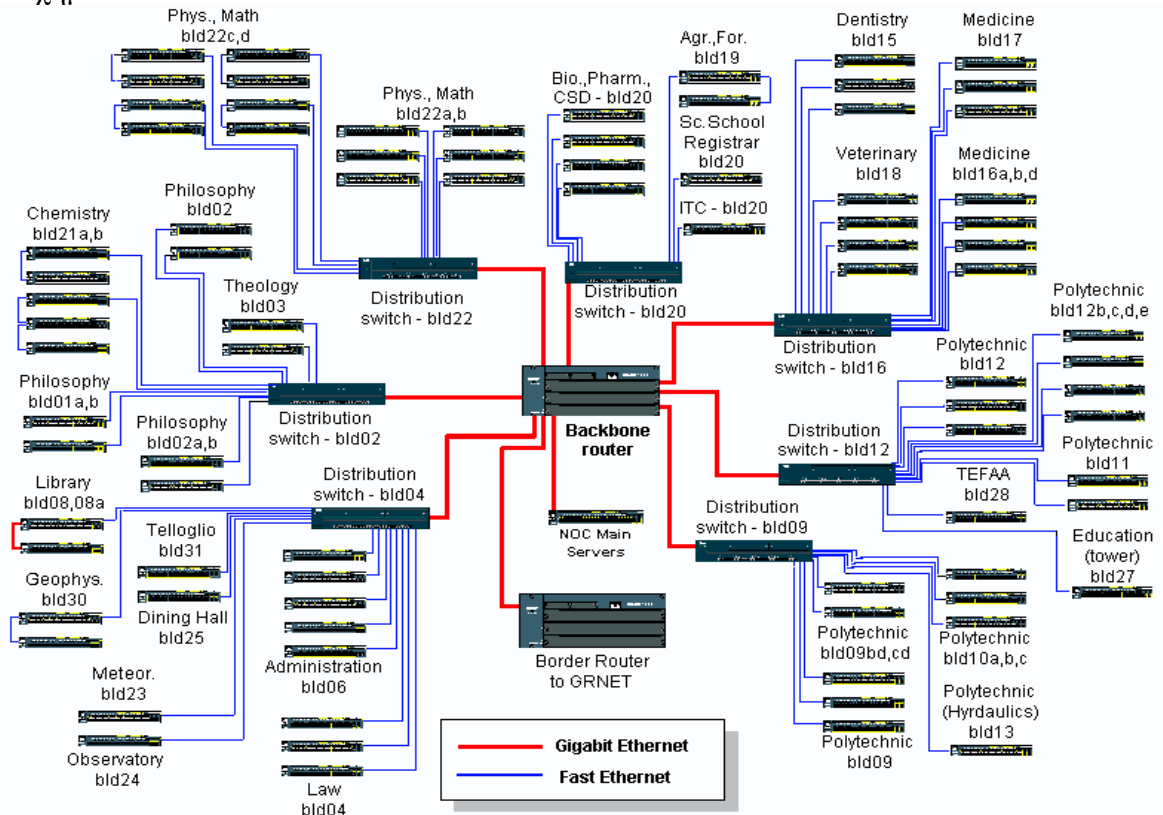
Το δίκτυο δεδομένων της Πανεπιστημιούπολης μπορεί να χωριστεί ιεραρχικά σε δίκτυο κορμού, δίκτυο διανομής και δίκτυο πρόσβασης. Οι συνδέσεις μεταξύ των κόμβων του δικτύου υλοποιούνται από ένα δίκτυο οπτικών ινών, αποτελούμενο από δύο καλώδια τεσσάρων οπτικών ινών το καθένα, που διατρέχουν κυκλικά την Πανεπιστημιούπολη και άλλα δύο καλώδια δώδεκα οπτικών ινών το καθένα, που διασυνδέουν τους κόμβους των Σχολών Θετικών Επιστημών, Επιστημών Υγείας και Πολυτεχνικής. Εκτός αυτών υπάρχουν και καλώδια 6 ή 8 οπτικών ινών που διατρέχουν κατακόρυφα το κάθε κτίριο και καταλήγουν σε κεντρικά σημεία συγκέντρωσης.

Αφαιρετικό σχεδιάγραμμα δικτύου του Α.Π.Θ.



Το **δίκτυο κορμού** είναι τεχνολογίας **Gigabit Ethernet** και είναι το δίκτυο κορμού που διαδέχθηκε τα παλαιότερα δίκτυα κορμού τεχνολογίας FDDI και ATM. Εγκαταστάθηκε το καλοκαίρι του 2004 και παρέχει σε όλα τα υποδίκτυα της Πανεπιστημιούπολης πρόσβαση στο νέο κεντρικό δρομολογητή. Στο Gigabit Ethernet

δίκτυο κορμού συνδέονται 8 μεταγωγείς (switches) τεχνολογίας Ethernet (Fast / Gigabit) και ο νέος κεντρικός δρομολογητής. Οι συνδέσεις γίνονται μέσω οπτικών ινών, ως επί το πλείστον μονότροπων (single-mode). Αυτοί οι 8 μεταγωγείς αποτελούν το **δίκτυο διανομής** και βρίσκονται σε διάφορα κτίρια της Πανεπιστημιούπολης όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σε κάθε κόμβο του δικτύου διανομής συνδέονται ένα ή περισσότερα κτίρια. Κάθε ένα από τα 41 κτίρια της Πανεπιστημιούπολης ανήκει σε ένα "συσσωμάτωμα" κτιρίων. Ο κόμβος συνδέεται με κάθε ένα από τα υπόλοιπα κτίρια του συσσωματώματος με καλώδιο 6 ή 8 οπτικών ινών. Οι κόμβοι του **δικτύου πρόσβασης** κάθε κτιρίου αποτελούνται από fast ethernet switches, που συνδέονται με το κεντρικό ethernet switch του συσσωματώματος (δηλ. με το switch του δικτύου διανομής) μέσω οπτικών ινών. Σε ορισμένα κτίρια, οι κόμβοι του δικτύου πρόσβασης συμπληρώνονται και από ethernet hubs. Κάθε κτίριο μπορεί να διαθέτει από 1 μέχρι 4 κόμβους δικτύου πρόσβασης, ανάλογα με το μέγεθός του, και σε αυτούς συνδέονται οι πρίζες δικτύου των χρηστών, μέσω της οριζόντιας καλωδίωσης.

Η οριζόντια καλωδίωση είναι Unshielded Twisted Pair (UTP) κατηγορίας 5, σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568-A και απολύγει σε επίτοιχες πρίζες.

3.2 Στατιστικά στοιχεία

Σύμφωνα με στοιχεία του Δεκεμβρίου 2006, στο Α.Π.Θ.

- υπάρχουν εγκατεστημένες **11015 πρίζες δικτύου**,
- στις οποίες συνδέονται **10680 καταχωρημένοι υπολογιστές**
- κατανεμημένοι σε **63 ζώνες (3rd level domains: domain.auth.gr)** και
- **113 λογικά υποδίκτυα (IP subnets)**.
- Οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι σε **103 τοπικά δίκτυα ethernet**.

- Υπάρχουν εγκατεστημένες **948 θύρες** σε shared ethernet hubs και **8645 θύρες** σε fast ethernet switches.

3.4 Υπηρεσία DNS

Το Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου είναι υπεύθυνο για την διαχείριση IP διευθύνσεων του B-class δικτύου με εύρος διευθύνσεων IP 155.207.0.0/16 και του C-class δικτύου 192.104.147.0/24. Το Κέντρο προσφέρει στις ακαδημαϊκές μονάδες του Α.Π.Θ.:

1. Δυνατότητα κατανεμημένης διαχείρισης DNS ζωνών της μορφής xxx.auth.gr και IP subnet της μορφής 155.207.xxx.0/24, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό και σκόπιμο.
2. Back-up (secondary) DNS εξυπηρέτηση.
3. Μετακίνηση Resource Records (RRs) σε περίπτωση δημιουργίας τοπικού Name Server.
4. Τεχνική υποστήριξη για διάγνωση λαθών στην παραμετροποίηση του εξυπηρετητή.

3.5 Πρωτόκολλο NTP

Το Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου παρέχει υπηρεσία συγχρονισμού για τα δικτυωμένα υπολογιστικά συστήματα στο ΑΠΘ με πρωτόκολλο NTP (Network Time Protocol). Ο συγχρονισμός γίνεται με διεθνή ρολόγια αναφοράς υψηλής ακρίβειας. Για το σκοπό αυτό συντηρείται ειδικός δικτυακός εξυπηρετητής NTP με διεύθυνση **clock.auth.gr**. Οι υπολογιστές που χρησιμοποιούν την υπηρεσία αυτή έχουν σχεδόν ταυτόσημη αντίληψη του χρόνου (αποκλίσεις μικρότερες του δευτερολέπτου). Τα ίδια ρολόγια αναφοράς χρησιμοποιούνται και από τα κεντρικά υπολογιστικά συστήματα του Κέντρου Λειτουργίας Δικτύου.

3.6 Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα δικτύου

Το Δίκτυο του ΑΠΘ διαθέτει δρομολογητές πολλαπλών πρωτοκόλλων δικτύου. Τα πρωτόκολλα που υποστηρίζονται είναι το IPv4 και IPv6. Για τη σύνδεση του ΑΠΘ με το υπόλοιπο Internet χρησιμοποιείται BGP-v4, καθώς το ΑΠΘ διαθέτει δικό του Autonomous System (AS 5470).

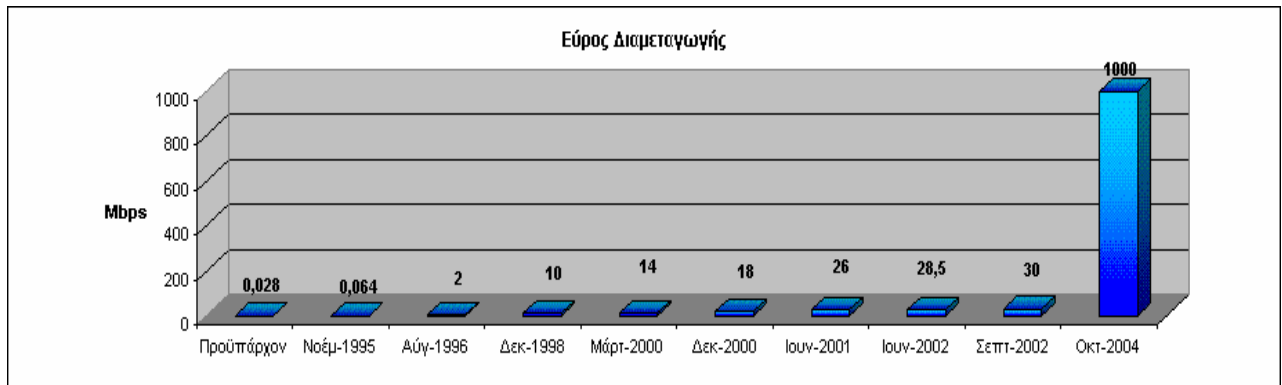
3.7 Σύνδεση με το Internet

Το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης είναι το πρώτο Πανεπιστημιακό Ίδρυμα που συνδέθηκε με το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ, GRnet) με τεχνολογία Ασύγχρονου Τρόπου Μεταφοράς (Asynchronous Transfer Mode, ATM). Μετά από μια περίοδο πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν από το Κέντρο Διαχείρισης Δικτύων του ΕΔΕΤ και το Κέντρο Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύου του ΑΠΘ, στις 22 Δεκεμβρίου 1998 η κύρια σύνδεση του ΑΠΘ με το Internet μετατράπηκε σε ATM. Από εκεί και στο εξής και μέχρι το 2004 το δίκτυο αναβάθμισε πολλές φορές την υπάρχουσα τεχνολογία, ώσπου στις 7/10/2004 ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση και δόθηκε σε παραγωγή το νέο κύκλωμα, τεχνολογίας **Gigabit Ethernet** (ταχύτητας **1 Gbps**), μέσω του οποίου συνδέθηκε το ΑΠΘ με το ΕΔΕΤ-2, και συγκεκριμένα με τον κόμβο του ΕΔΕΤ στη Θεσσαλονίκη. Με αυτή την αναβάθμιση αποσυμφορήθηκε η σύνδεση του ΑΠΘ με το Διαδίκτυο.

Το ΑΠΘ αυτή τη στιγμή συνδέεται με το υπόλοιπο INTERNET μέσω του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ ή GRnet), το οποίο είναι το δίκτυο της Γεν. Γραμματείας Έρευνας & Τεχνολογίας, με

- κύρια γραμμή τεχνολογίας Gigabit Ethernet (εύρους ζώνης 1 Gigabit/ second (Gbps)) και
- και εφεδρική (back up) γραμμή εύρους ζώνης 4 Megabits/ second (Mbps), η οποία λειτουργεί μόνο σε περίπτωση βλάβης της κύριας γραμμής.

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει την αύξηση του Εύρους Διαμεταγωγής (Bandwidth) των γραμμών του ΑΠΘ



3.8 Πρόσβαση μέσω τηλεφωνικού δικτύου

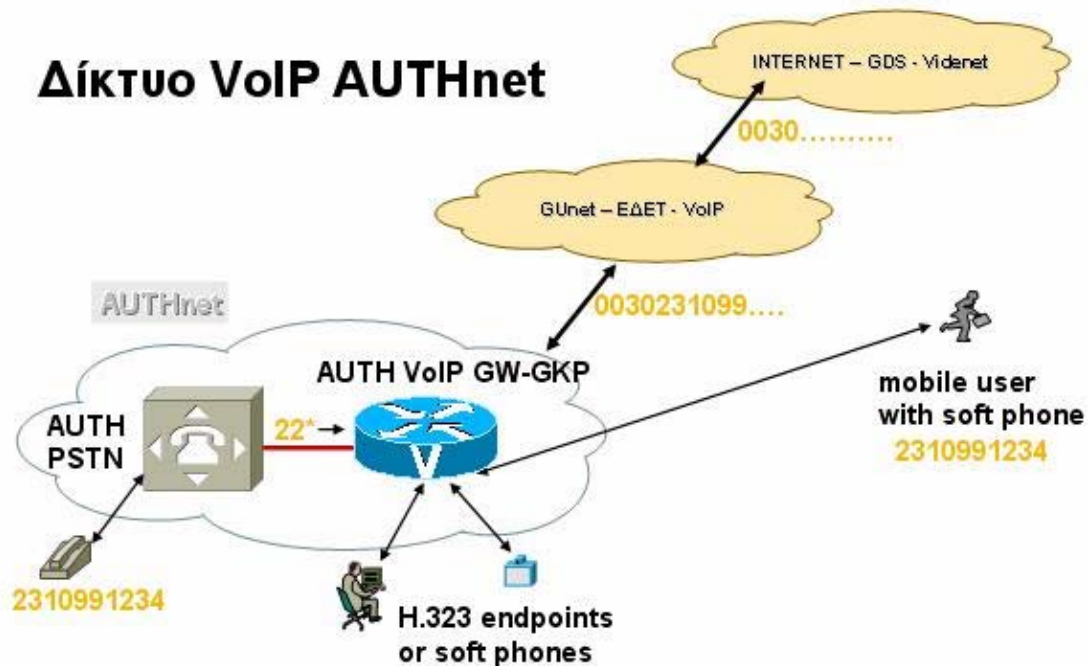
Εκτός από τις πρίζες δικτύου και το υπόλοιπο Internet, πρόσβαση στο Δίκτυο Δεδομένων του Α.Π.Θ. παρέχεται και μέσω του τηλεφωνικού δικτύου. Στο ΚΛΔΔ λειτουργούν 2 dial up servers με 270 γραμμές συνολικά, μέσω των οποίων επιτυγχάνονται συνδέσεις ταχύτητας ως και 64 kbps. 240 από τις 270 γραμμές εξυπηρετούν τον Περιοχικό Αριθμό Κλήσης του Α.Π.Θ. που προσφέρει σύνδεση στο Internet με χρέωση μικρότερη από την αστική.

3.9 Τηλεφωνία πάνω από IP (Voice Over IP)

Η υπηρεσία Voice over IP δίνει την δυνατότητα στους χρήστες των Πανεπιστημιακών ιδρυμάτων που διαθέτουν αντίστοιχο εξοπλισμό Voice over IP να επικοινωνούν μεταξύ τους με εσωτερικές τηλεφωνικές κλήσεις μέσω του δικτύου δεδομένων (Internet), αποφεύγοντας τη χρήση του τηλεφωνικού δικτύου. Η συγκεκριμένη υπηρεσία δηλαδή δίνει την δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας τεματικών συσκευών, όπως κλασσικά τηλέφωνα (PSTN) και προσωπικούς υπολογιστές με λογισμικό H.323 (π.χ. Netmeeting), πάνω από το δίκτυο IP του ΕΔΕΤ

Η υλοποίηση Voice over IP του ΑΠΘ πάνω από τον κορμό υπηρεσιών VoIP του ΕΔΕΤ/GUNet φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Δίκτυο VoIP AUTHnet



Παράλληλα, έχει ξεκινήσει η ενεργοποίηση VoIP υπηρεσιών μέσω πρωτοκόλλου SIP, που επιτρέπει προς το παρόν μόνο την προώθηση κλήσεων προς το τηλεφωνικό κέντρο του ΑΠΘ, για χρήστες που χρησιμοποιούν υπηρεσίες SIP. Οι υπηρεσίες αυτές είναι στο πρότυπο του SIP.edu του Internet2 που δίνουν δυνατότητες λήψης κλήσεων στο σταθερό τους τηλέφωνο με χρήση απλώς της e-mail διεύθυνσής τους. Η κοινότητα του SIP.edu που μπορεί να κληθεί με αυτό τον τρόπο αριθμεί αυτή τη στιγμή εκατοντάδες χιλιάδες χρήστες.

3.10 Υπηρεσίες πρόσβασης μέσω VPN (πilotική φάση)

Η υπηρεσία πρόσβασης στο δίκτυο δεδομένων του ΑΠΘ (AUTHnet) μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου (Virtual Private Networks - VPN) προσφέρει τη δυνατότητα σε απομακρυσμένους χρήστες που μετακινούνται και βρίσκονται συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο, αλλά εκτός του δικτύου του ιδρύματός μας, να συνδεθούν με ασφαλή τρόπο πίσω στο AUTHnet. Το πρακτικό όφελος αυτής της λύσης είναι ότι οι μετακινούμενοι χρήστες του ΑΠΘ, ανεξάρτητα του τρόπου που συνδέονται στο διαδίκτυο (μέσω dial-up, adsl, ή δίκτυο τρίτου φορέα), απολαμβάνουν τις ίδιες υπηρεσίες που θα είχαν αν συνδέονταν απ' ευθείας στο δίκτυο AUTHnet του ΑΠΘ.

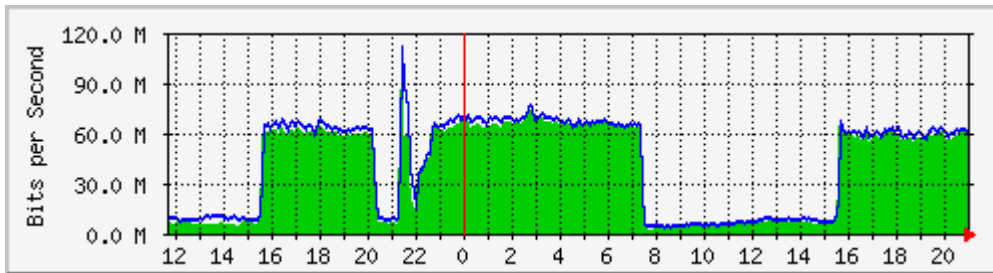
Η λειτουργία της υπηρεσίας βασίζεται στην εγκατάσταση ενός τούνελ εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN tunnel) μεταξύ του υπολογιστή του μετακινούμενου χρήστη και του εξυπηρετητή (VPN server) που λειτουργεί το Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου εντός του δικτύου AUTHnet. Όλη η δικτυακή κίνηση που δρομολογείται μεταξύ των δύο αυτών υπολογιστών κρυπτογραφείται και έτσι εξασφαλίζεται η μετάδοση ευαίσθητων δεδομένων πάνω από το δημόσιο μέσο που είναι το Διαδίκτυο. Ο VPN server που παραλαμβάνει την δικτυακή κίνηση από τον χρήστη, την αποκρυπτογραφεί και τη δρομολογεί στο υπόλοιπο δίκτυο, με αποτέλεσμα ο υπολογιστής του χρήστη να εμφανίζεται συνδεδεμένος στο ίδιο τοπικό δίκτυο με τον εξυπηρετητή, ανεξάρτητα από την αρχική -πραγματική- σύνδεση του χρήστη με το διαδίκτυο. Από τη στιγμή που εγκατασταθεί το VPN tunnel, όλη η δικτυακή κίνηση του υπολογιστή του χρήστη δρομολογείται πίσω στο δίκτυο του ΑΠΘ και από εκεί, είτε στο εσωτερικό δίκτυο

(intranet), είτε στο υπόλοιπο Διαδίκτυο (internet). Και στις δύο περιπτώσεις, η κίνηση των δεδομένων εμφανίζεται σε τρίτους να προέρχεται από το δίκτυο του ίδιου του ΑΠΘ.

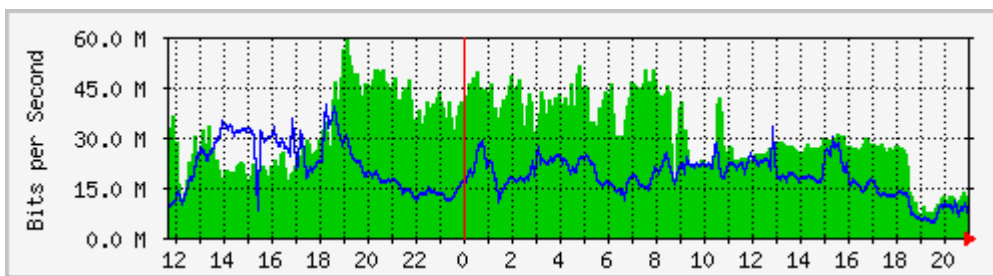
3.11 Ενδεικτικά Στατιστικά

Τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουν την κίνηση μιας μέρας. Η πράσινη περιοχή δείχνει τα εισερχόμενα κίνηση στο δίκτυο, ενώ η μπλε την εξερχόμενη.

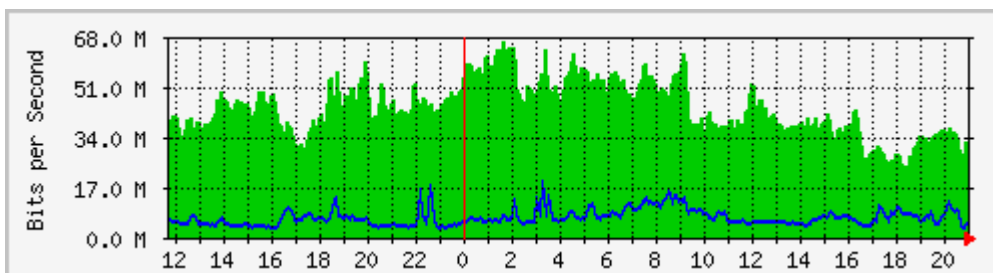
GigabitEthernet1/2 - Central Servers farm & Network Operation Center



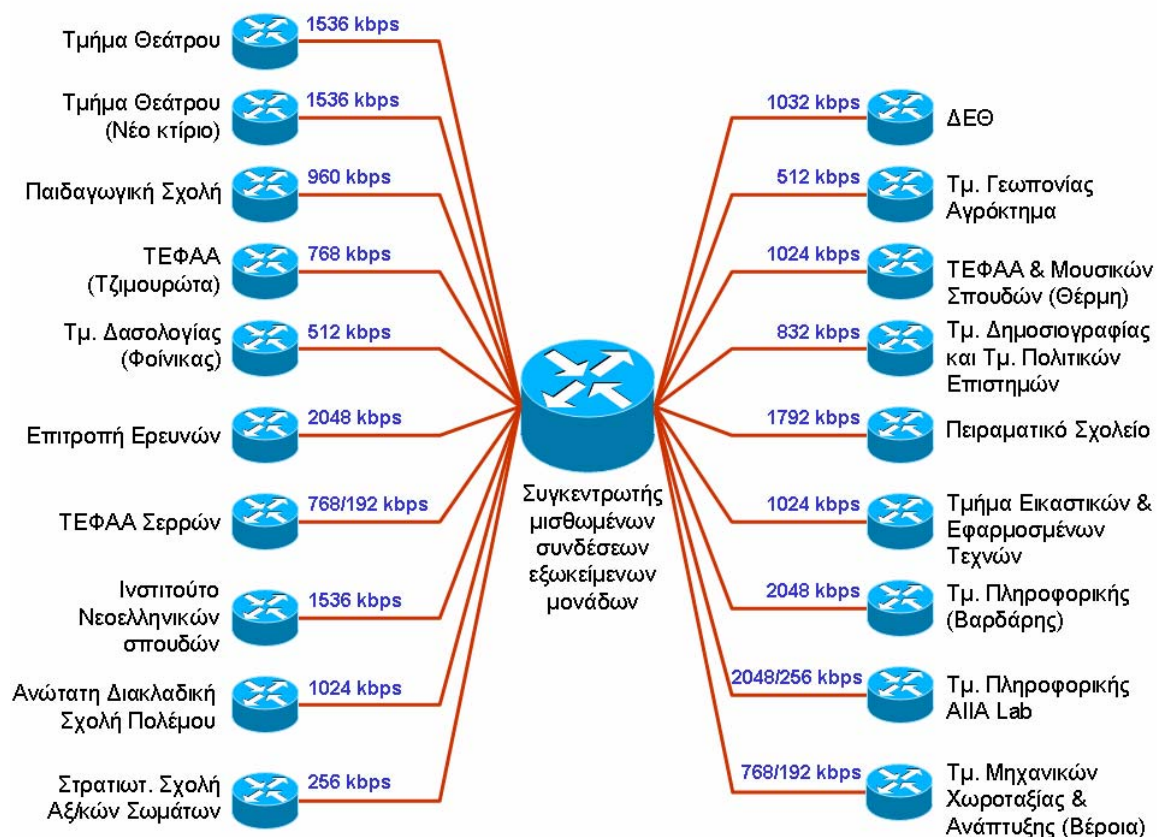
GigabitEthernet2/2 - Aggregator Switch at Philosophy School



GigabitEthernet2/9 - Aggregator Switch at Polytechnic Offices Building



Κίνηση δεδομένων για τις εξωκείμενες συνδέσεις του ΑΠΘ



4. Τ.Ε.Ι. Κρήτης

4.1 Γενικά

Το Κέντρο Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων (ΚΕΔΔ) του ΤΕΙ Κρήτης έχει ως βασικό στόχο την παροχή δικτυακών υπηρεσιών στην ακαδημαϊκή κοινότητα, με απώτερο σκοπό την τεχνολογική υποστήριξη και την αναβάθμιση των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων του Ιδρύματος. Το ΚΕΔΔ από το 1997 έως σήμερα συμμετείχε σε διάφορα έργα ΚΠΣ, τα οποία αποτέλεσαν την κύρια πηγή χρηματοδότησης των δραστηριοτήτων του και είναι υπεύθυνο για την οργάνωση και λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού δικτύου (φωνής & δεδομένων) του ΤΕΙ Κρήτης.

Οι κύριες κατηγορίες υπηρεσιών που παρέχει το ΚΕΔΔ είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση της δικτυακής υποδομής του Ιδρύματος, η σύνδεση στο διαδίκτυο, η προσφορά βασικών και προηγμένων υπηρεσιών τηλεματικής, η παροχή τεχνικής βοήθειας και υποστήριξης χρηστών (helpdesk) και ο συνεχής ανασχεδιασμός και αναβάθμιση του δικτύου σύμφωνα με τις τεχνολογικές εξελίξεις και τα διεθνή πρότυπα.

Άλλες δραστηριότητες του ΚΕΔΔ ΤΕΙ Κρήτης είναι η διαστασιολόγηση του δικτύου, η εγκατάσταση του απαραίτητου υλικού και λογισμικού, η φροντίδα για την ασφάλεια και την εφαρμογή πολιτικών για την βέλτιστη δυνατή ποιότητα παροχής υπηρεσιών (QoS) και η εγκατάσταση και πιλοτική εφαρμογή ποικίλων καινοτόμων υπηρεσιών (IPv6, multicast, VoIP κ.α).

Το δίκτυο επικοινωνιών του ΤΕΙ Κρήτης αποτελεί ουσιώδες δομικό στοιχείο για τη στήριξη του συνόλου των λειτουργιών του Ιδρύματος και συνδέεται με το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας & Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Πανεπιστημιακού Διαδικτύου (GUNet). Οι υπηρεσίες τηλεματικής, με δυνατότητα πρόσβασης στο Internet, ικανοποιούν ισότιμα και χωρίς διακρίσεις όλα τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας, τα οποία μπορούν να αξιοποιήσουν αυτές τις δικτυακές υπηρεσίες τόσο στους χώρους του Ιδρύματος, όσο και από το σπίτι τους.

Το δίκτυο του ΤΕΙ Κρήτης αποτελείται από:

- Δίκτυο κορμού δεδομένων που συνδέει τα κτίρια του Ιδρύματος στο Ηράκλειο και τα παραρτήματα στα Χανιά, στο Ρέθυμνο, στην Σητεία, στον Άγιο Νικόλαο και στην Ιεράπετρα,
- τα τοπικά δίκτυα που υπάρχουν σε όλες τις εγκαταστάσεις του ΤΕΙ Κρήτης,
- τα δίκτυα φωνής που χρησιμοποιούν ξεχωριστά τηλεφωνικά κέντρα σε όλα τα σημεία παρουσίας του Ιδρύματος.

4.2 Υλοποίηση υπηρεσίας VoIP

Το ΤΕΙ Κρήτης λόγω της κατανομής των δραστηριοτήτων του (εκπαιδευτικών, ερευνητικών, διοικητικών) σε έξι διαφορετικά γεωγραφικά σημεία της Περιφέρειας Κρήτης, βρίσκεται στη φάση σχεδιασμού της υλοποίησης παροχής VoIP υπηρεσίας, στα πλαίσια ανάλογων προσπαθειών που προωθούνται από το GUNet. Η τάση για σύγκλιση των διαφόρων τύπων επικοινωνιακών δικτύων (ενσύρματα και ασύρματα, δημόσια και ιδιωτικά, μεταγωγής κυκλώματος και μεταγωγής πακέτων), οδηγεί στην ανάπτυξη και υλοποίηση τηλεπικοινωνιακών υποδομών για ενοποιημένη μετάδοση δεδομένων και φωνής μέσα από δίκτυα που χρησιμοποιούν το Internet Protocol (IP) πρωτόκολλο. Ειδικότερα, η μετάδοση φωνής μέσω IP πακέτων (Voice over IP), δίνει τη δυνατότητα για την διασύνδεση των τηλεφωνικών κέντρων (Private Branch Exchange – PBX) ενός οργανισμού/εταιρίας με το IP δίκτυο (IP-enabled PBXs, IP-PBXs), τη δημιουργία νοητών ιδιωτικών δικτύων data που μεταφέρουν και φωνή και την προσφορά στους χρήστες του δικτύου υπηρεσιών unified messaging (από κοινού διαχείριση των μηνυμάτων φωνής, μηνυμάτων FAX και μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κτλ.). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, σημαντικό στοιχείο στα πλαίσια της ενοποίησης των δικτύων φωνής και δεδομένων αποτελεί η επίτευξη της σχετικής αξιοπιστίας και της ποιότητας υπηρεσίας (Quality of Service – QoS).

4.3 Αναβάθμιση ταχύτητας πρόσβασης

Το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ) έχει ήδη προχωρήσει στην αναβάθμιση της δικτυακής υποδομής κορμού με την δημιουργία ενός σύγχρονου οπτικού δικτύου νέας γενιάς τεχνολογίας πολυπλεξίας μήκους κύματος (Wavelength Division Multiplexing - WDM) υπερ-υψηλών ταχυτήτων (1-2,5 Gbps με προοπτική στα 10 Gbps). Το ΤΕΙ Κρήτης έχει ήδη συνδεθεί με το ΕΔΕΤ2 από τον Ιούλιο του 2006, με ταχύτητα πρόσβασης 1Gbps.

4.4 Υπηρεσίες

Οι σημερινές δικτυακές απαιτήσεις ενός ακαδημαϊκού ιδρύματος είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τη χρήση του διαδικτύου και των υπηρεσιών του. Έτσι το ΚΕΔΔ είναι υπεύθυνο για τη προσφορά:

- Ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Web-mail:e-mail).
- Εξυπηρέτησης ιστοσελίδων (www), μεταφοράς αρχείων (ftp), υπηρεσίας νέων (news).
- Εξυπηρετητών ονοματολογίας (DNS), και proxy servers.
- Απομακρυσμένης πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω τηλεφώνου (dialup connection to Internet) με ISDN και PSTN γραμμές πρόσβασης.
- Διαχείρισης διευθύνσεων (IP-addressing).
- Πρωτοκόλλων για την υλοποίηση real time services.
- Υπηρεσιών τηλεκπαίδευσης

4.5 Περιγραφή

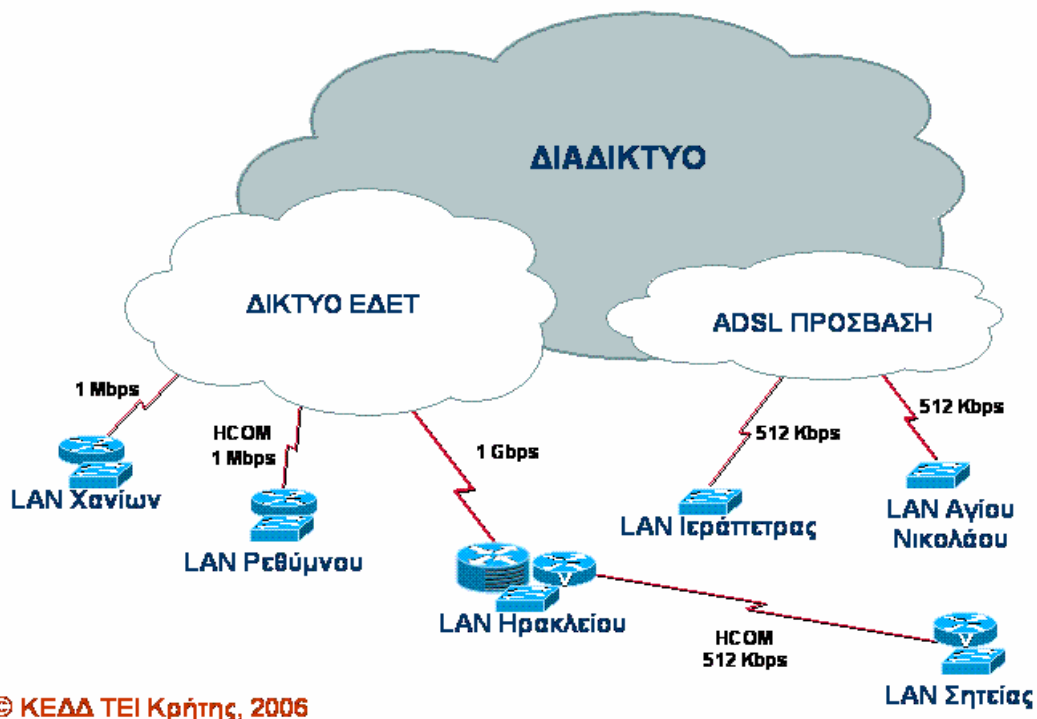
Η σύνδεση με το διαδίκτυο επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου κορμού του ΕΔΕΤ, στις εγκαταστάσεις του Ιδρύματος στο Ηράκλειο. Η ταχύτητα πρόσβασης είναι 1Gbps. Το δίκτυο κορμού και τα επιμέρους τοπικά δίκτυα φωνής και δεδομένων έχουν αναπτυχθεί ακολουθώντας τα διεθνή πρότυπα δομημένης καλωδίωσης και δικτύωσης (EIA/TIA-568A) και διαθέτουν ενεργό εξοπλισμό (routers, switches) σύγχρονης τεχνολογίας. Το δίκτυο κορμού στις σχολές του Ηρακλείου σχηματίζεται από οπτικές ίνες (16 πολύτροπες και 8 μονότροπες) οι οποίες αξιοποιούνται με τεχνολογίες ATM (155 Mbps) και Gigabit Ethernet. Το δίκτυο κορμού στο Ηράκλειο αρχικά βασίστηκε σε τεχνολογία μεταγωγής ATM και χρήση LAN Emulation για την λειτουργία των υποδικτύων διανομής. Για την διανομή στους τελικούς χρήστες χρησιμοποιήθηκαν μεταγωγείς Ethernet με ATM uplink στο δίκτυο κορμού. Σε δεύτερη φάση, ακολουθώντας τις τεχνολογικές εξελίξεις ανασχεδιάστηκε η αναβάθμιση του δικτύου διανομής στο Ηράκλειο, η οποία έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας σύγχρονης υποδομής με μακροπρόθεσμη προοπτική και αποφασίστηκε η χρήση της τεχνολογίας Gigabit Ethernet, εγκαταλείποντας την τεχνολογία ATM από το δίκτυο διανομής. Για τη διασύνδεση των χρηστών του Ηρακλείου στο δίκτυο κορμού, χρησιμοποιούνται 13 κατανεμητές, 37.000m καλωδίου UTP-category 5 και είναι εγκατεστημένες περίπου 2.500 πρίζες –ενεργές περίπου 1.200. Στα τοπικά δίκτυα των υπολοίπων εγκαταστάσεων του ΤΕΙ Κρήτης χρησιμοποιούνται UTP καλωδιώσεις. Σε όλα τα τοπικά δίκτυα η ταχύτητα επικοινωνίας είναι 100 Mbps.

Το παράρτημα των Χανίων συνδέεται με το δίκτυο της ΕΔΕΤ με μία γραμμή HellasCom 1Mbps. Το παράρτημα του Ρεθύμνου συνδέεται με το Πανεπιστήμιο Κρήτης με μία αφόρτιστη 4-σύρματη μισθωμένη γραμμή του ΟΤΕ (256 Kbps) και μέσω του Πανεπιστημίου με το δίκτυο της ΕΔΕΤ. Τα παραρτήματα του Αγ. Νικολάου και της Ιεράπετρας συνδέονται το κάθε ένα ξεχωριστά με το δίκτυο της ΟΤΕnet με 2 ADSL γραμμές 512Kbps (upload 256Kbps). Τέλος το παράρτημα της Σητείας συνδέεται με το δίκτυο του Ηρακλείου με μία γραμμή HellasCom 512 Kbps. Σε όλα τα παραρτήματα προσφέρονται οι βασικές υπηρεσίες διαδικτύου (www, e-mail, ftp, DNS κλπ) και η λειτουργία των εφαρμογών γραμματειών και βιβλιοθήκης.

Το δίκτυο φωνής του Ιδρύματος στο Ηράκλειο, υποστηρίζεται από ένα τηλεφωνικό κέντρο της ALCATEL 4400, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ με μία ISDN PRI τηλεφωνική γραμμή, αλλά και με το δίκτυο δεδομένων του ΤΕΙ

Κρήτης. Το τηλεφωνικό κέντρο μπορεί να προσφέρει όλες τις τυπικές ISDN υπηρεσίες, πολλές από τις οποίες ενεργοποιούνται από το χρήστη αλλά και προηγμένες υπηρεσίες όπως φωνητικές οδηγίες στα ελληνικά, αυτόματος τηλεφωνητής, κ.λ.π. Ο συνολικός αριθμός των συνδρομητών-χρηστών ανέρχεται σε περίπου 600 και έχουν εγκατασταθεί για τις ανάγκες του δικτύου φωνής 2.500m καλωδίου UTP-category 3. Επιπλέον στο τηλεφωνικό κέντρο είναι συνδεδεμένο και το παράρτημα της Σητείας δια μέσου δύο FRADs, που χρησιμοποιούνται και για την ενοποίηση των τηλεφωνικών κέντρων Ηρακλείου-Σητείας.

Ένα σκαρίφημα του δικτύου φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

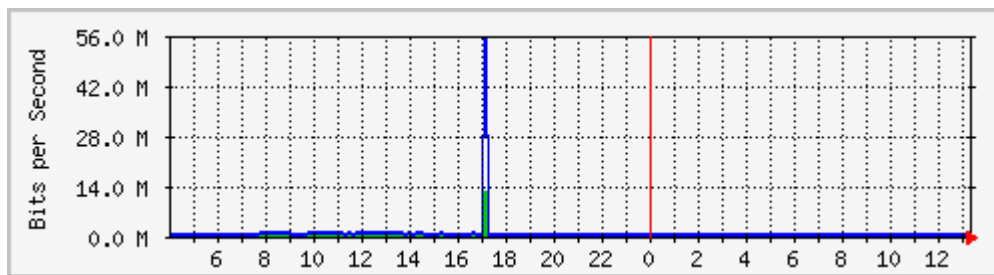


4.6 Στατιστικά Παραρτήματος Χανίων

Τα στατιστικά στοιχεία που ακολουθούν είναι στατιστικά κίνησης του εσωτερικού δικτύου του παραρτήματος των Χανίων. Η τελευταία ενημέρωση για τα στατιστικά στοιχεία που ακολουθούν έγινε το Σάββατο στις 24/02/2007 και η μέγιστη ταχύτητα του δικτύου είναι 100.0 Mbits/s.

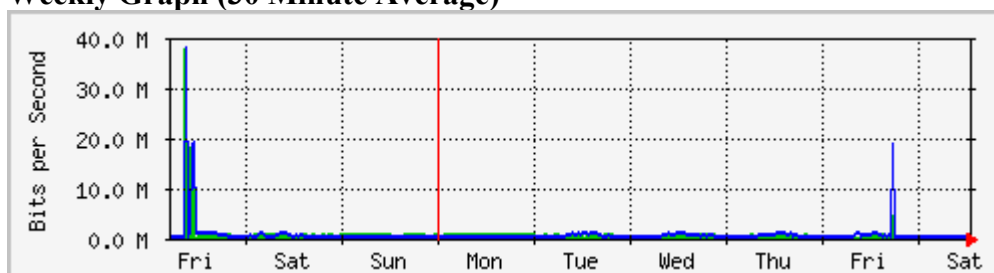
Traffic analysis for Fast Ethernet 0/1

Daily' Graph (5 Minute Average)



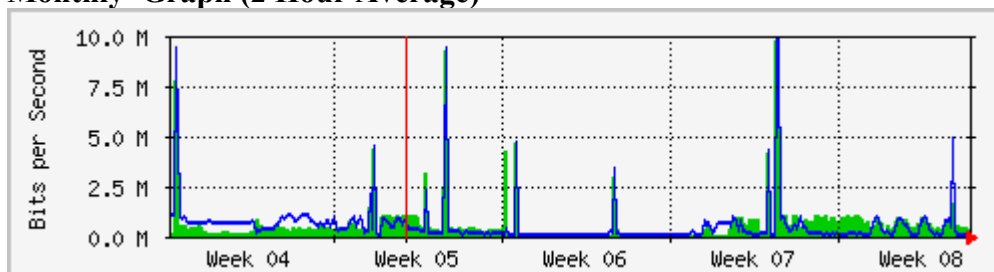
Max In:12.8 Mb/s (12.8%) Average In:509.7 kb/s (0.5%) Current In:390.6 kb/s (0.4%)
Max Out:55.0 Mb/s (55.0%) Average Out:531.0 kb/s (0.5%) Current Out:80.6 kb/s (0.1%)

Weekly Graph (30 Minute Average)



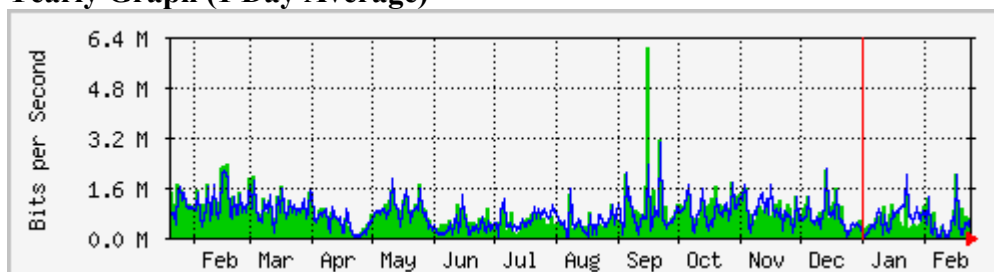
Max In: 37.9 Mb/s (37.9%) Average In: 854.0 kb/s (0.9%) Current In: 490.2 kb/s (0.5%) Max Out: 37.8 Mb/s (37.8%) Average Out: 535.4 kb/s (0.5%) Current Out: 121.1 kb/s (0.1%)

Monthly' Graph (2 Hour Average)



Max In: 9725.6 kb/s (9.7%) Average In: 547.1 kb/s (0.5%) Current In: 251.9 kb/s (0.3%) Max Out: 9826.6 kb/s (9.8%) Average Out: 497.6 kb/s (0.5%) Current Out: 205.2 kb/s (0.2%)

Yearly Graph (1 Day Average)



Max In: 6025.9 kb/s (6.0%) Average In: 748.3 kb/s (0.7%) Current In: 569.5 kb/s (0.6%) Max Out: 2999.4 kb/s (3.0%) Average Out: 673.6 kb/s (0.7%) Current Out: 699.0 kb/s (0.7%)

GREEN ### Incoming Traffic in Bits per Second

BLUE ### Outgoing Traffic in Bits per Second

5. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

www.uop.gr

5.1 Γενική περιγραφή

Το Κέντρο Συντονισμού & Ανάπτυξης Πληροφοριακών Τεχνολογιών (ΚΕ.Σ.Α.Π.Τ.) του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου έχει αναλάβει από το Σεπτέμβριο του 2004 την υποστήριξη και το σχεδιασμό των υπηρεσιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Το ΚΕ.Σ.Α.Π.Τ. αποτελεί απόγονο του Κέντρου Δικτύων και Υπηρεσιών Τηλεματικής (ΚΕ.Δ.Υ.Τ.) του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου που λειτούργησε παράλληλα με την ίδρυση της πανεπιστημιακής κοινότητας (Σεπτέμβριος 2002).

Το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου αναπτύσσει, συντηρεί, διαχειρίζεται και επεκτείνει το δίκτυο δεδομένων και φωνής στα σημεία παρουσίας των εγκαταστάσεων του Ιδρύματος, παρέχοντας στους χρήστες του (φοιτητές, διδακτικό και διοικητικό προσωπικό) πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Η λειτουργία του δικτύου αντανακλά τη συνεργασία του Ιδρύματος με το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet (www.gunet.gr) και το ΕΔΕΤ (Εθνικό Δίκτυο Έρευνας & Τεχνολογίας, www.gnet.gr- Δίκτυο κορμού του GUnet), για την παροχή υπηρεσιών Internet στην ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα της χώρας. Στο πλαίσιο αυτής της συνεργασίας διατηρείται η υψηλή τεχνογνωσία και παρακολουθούνται οι διεθνείς τάσεις και εξελίξεις, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των χρηστών. Ο υπεύθυνος φορέας για αυτές τις διαδικασίες είναι το Κέντρο Συντονισμού και Ανάπτυξης Πληροφοριακών Τεχνολογιών.



5.2 Δικτύωση- Αρχιτεκτονική/Τοπολογία

Τον Αύγουστο του 2003 ολοκληρώθηκε η δημιουργία του δικτύου του Πανεπιστημίου στην περιφέρεια Πελοποννήσου, το οποίο διασυνδέει όλα τα κτήρια, (σχολές - κτήριο Διοίκησης). Κέντρο του δικτύου (κεντρικός κόμβος) αποτελεί η Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας στην πόλη της Τρίπολης, το οποίο συνδέεται και με

το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ/GRNET) για την παροχή προηγμένων υπηρεσιών εθνικής διασύνδεσης Internet υψηλής χωρητικότητας.

Για την υλοποίηση του εσωτερικού δικτύου (LAN) των δύο κτηρίων του Πανεπιστημίου χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία Switched Fast Ethernet (100 TX), για υψηλή ταχύτητα και ποιότητα επικοινωνίας μεταξύ των σταθμών του ιδρύματος. Η διασύνδεση των δυο κτηρίων μεταξύ τους γίνεται με χρήση baseband γραμμής η οποία τερματίζει στους δύο δρομολογητές με την παρεμβολή κατάλληλων τερματικών διατάξεων (modems), ενώ για τη διασύνδεση με το ΕΔΕΤ χρησιμοποιείται HellasCom γραμμή 2Mbps. Το δίκτυο φωνής του ιδρύματος απαρτίζεται από δυο σύγχρονα τηλεφωνικά κέντρα, ένα για κάθε κτήριο. Η διασύνδεση μεταξύ των δύο κτηρίων επιτυγχάνεται διάφανα πάνω από την υποδομή του δικτύου δεδομένων με χρήση της τεχνολογίας VoIP.

Σήμερα ο βασικός εγκατεστημένος ενεργός εξοπλισμός του δικτύου δεδομένων αποτελείται από:

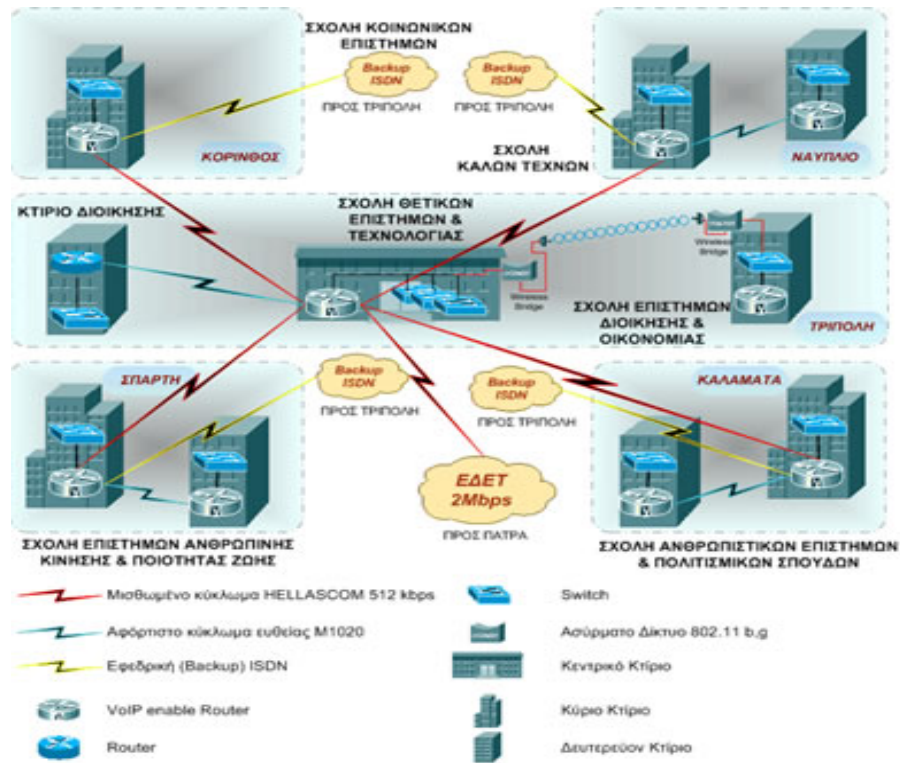
- 2 δρομολογητές (CISCO 7206, 7304)
- 5 Access server (CISCO 3745, 3640)
- 8 δρομολογητές (CISCO 1751,1760,2500)
- 1 Gigabit-Ethernet Switch (Dell 5324)
- 10 Fast-Ethernet Switches (10/100 Mbps , CISCO 2900/3500)
- 16 Hubs 3COM
- 6 εξυπηρετητές (με λειτουργικά συστήματα Solaris, Linux, Windows 2000/XP) για τις υπηρεσίες του δικτύου τηλεματικής
- 1 συστήματα backup
- Οπτικοακουστικά συστήματα και συστήματα videoconferencing για την αίθουσα τηλεκαίτευσης και πολυμέσων

Το δίκτυο δεδομένων παρέχει:

- την υπηρεσία απομακρυσμένης τηλεφωνικής πρόσβασης (dial up)
- δυνατότητα ασύρματης σύνδεσης στο δίκτυο (wi-fi)
- υπηρεσίες καταλόγου (directory services/LDAP) με τα στοιχεία των χρηστών του δικτύου
- υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προσωπικών ιστοσελίδων, λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προσωπική ατζέντα (mail.uop.gr, lists@uop.gr)
- δυνατότητες επικοινωνιών video και πολυμέσων.
- δυνατότητες επικοινωνιών μέσω VoIP.

Το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου έχει αναπτύξει ενδοκτηριακό παθητικό Τηλεπικοινωνιακό Δίκτυο υψηλής ευκρίνειας - ευρείας ζώνης (Δομημένη Τηλεπικοινωνιακή Καλωδίωση) σε όλα τα κτήρια του. Το δίκτυο αυτό είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568. Από το 2003 και μετά,(κτήρια 13,31,32,33,21,22,51,52,41,42) η μελέτη, η επίβλεψη και η πιστοποίηση γίνεται από το ΚΕΣΑΠΤ και με συνεργαζόμενους σε αυτό φοιτητές της Σχολής Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ενώ από το 2005 και μετά, το προσωπικό του ΚΕΣΑΠΤ κάνει και την κατασκευή (κτήρια 33,13,101). Σε όλα τα κτήρια η αρχιτεκτονική είναι CNA αστέρος.

Το δίκτυο του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου φαίνεται σχηματικά στο σχήμα που ακολουθεί:



5.3 Υπηρεσία μεταφοράς φωνής μέσω διαδικτύου (voip)

Πέρα των ανωτέρω ευκολιών παρέχεται σε όλους του χρήστες του Πανεπιστημίου η ευκολία τηλεφωνίας μέσω Voip. Βρίσκεται πλέον σε κανονική λειτουργία η υπηρεσία μεταφοράς φωνής μέσω διαδικτύου (ενιαίου VOIP) σε όλα τα κτίρια του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Οι κλήσεις μέσω VOIP πραγματοποιούνται αποκλειστικά μέσα από τις δικτυακές υποδομές του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου με συνέπεια τη μείωση του τηλεπικοινωνιακού κόστους του Πανεπιστημίου. Μέσω της υπηρεσίας αυτής δίδεται η δυνατότητα στον χρήστη να πραγματοποιήσει κλήση προς άλλο χρήστη σε οποιοδήποτε κτίριο του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου χρησιμοποιώντας τον εσωτερικό αριθμό κλήσεως. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα κλήσεων προς όλα τα Ελληνικά Πανεπιστήμια μέσω του ΕΔΕΤ, μειώνοντας επίσης, τα τηλεπικοινωνιακά τέλη.

6. Σύγκριση των Δικτύων των Πανεπιστημίων

Ξεκινώντας τη σύγκριση για τον τύπο δικτύων που χρησιμοποιούν τα πανεπιστημιακά ιδρύματα βλέπουμε ότι όλα είναι βασισμένα στο ενσύρματο Ethernet με κάποιες παραλλαγές το κάθε πανεπιστήμιο.

Η τεχνολογία του Πανεπιστημίου Πατρών σήμερα είναι το Gigabit Ethernet με το οποίο επιτυγχάνεται ρυθμός μετάδοσης 1000Mbps, χρησιμοποιώντας δίκτυο μεταγωγής (switched network) με αμφίδρομες συνδέσεις, γεγονός που εξαλείφει την ανάγκη για χρήση του CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) ή Πολλαπλή Προσπέλαση με Ανίχνευση Φέροντος και Ανίχνευση Σύγκρουσης, με το οποίο γίνεται έλεγχος στη γραμμή από τον σταθμό που επιθυμεί να αποστείλει κάποια πληροφορία.

Το Μετσόβιο Πανεπιστήμιο χρησιμοποιεί τεχνολογίες δικτύων Gigabit Ethernet, Fast Ethernet, ATM, και Wi-Fi και θα λέγαμε ότι στο συγκεκριμένο ίδρυμα αναπτύσσονται αρκετές τεχνολογίες δικτύων. Στο πολυτεχνειακό συγκρότημα Ζωγράφου βλέπουμε ότι από τον κεντρικό router από το κέντρο δικτύων και προς σχεδόν όλα τα Backbone Ethernet Switch των σχολών το δίκτυο που χρησιμοποιείται είναι το Gigabit Ethernet 1000Mbps, ενώ το δίκτυο της κάθε σχολής έχει ταχύτητα 100Mbps. Το συγκρότημα Ζωγράφου με το Συγκρότημα Πατησίων συνδέεται με τεχνολογία ATM, που είναι κατάλληλη για την αποτελεσματική και ασφαλή μεταφορά δεδομένων με υψηλή ταχύτητα. Το συγκεκριμένο ίδρυμα όπως και το Α.Π.Θ. είναι τα μόνα ιδρύματα που αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν τεχνολογία Ιδεατού Ιδιωτικού Δικτύου (VPN) η οποία προσφέρει διασύνδεση απομακρυσμένων γεωγραφικών σημείων, δίνει ευελιξία, αποτελεσματικότητα και ασφάλεια, η οποία επιτυγχάνεται με μεθόδους κρυπτογράφησης.

Επίσης το ασύρματο δίκτυο, Wi-Fi, το βλέπουμε στο Μετσόβιο Πανεπιστήμιο και στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, χρησιμοποιώντας το πρότυπο 802.11b, γεγονός που διευκολύνει τους χρήστες των δικτύων και δεν απαιτεί ιδιαίτερα υψηλό κόστος, ενώ είναι κατάλληλο για δίκτυα που εκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις αλλά οι χρήστες δεν χρειάζονται να τρέχουν εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων.

Το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης χρησιμοποιεί τεχνολογία Fast και Gigabit Ethernet, η οποία αντικατέστησε τις τεχνολογίες ATM και FDDI. Το δίκτυο κορμού είναι τεχνολογίας Gigabit Ethernet και η τεχνολογία δικτύου που φθάνει στους χρήστες είναι τεχνολογίας Fast Ethernet. Θα λέγαμε ότι είναι το μεγαλύτερο πανεπιστημιακό δίκτυο από τα πέντε που αναφέρονται εδώ, διαθέτοντας δικό του αυτόνομο σύστημα και εξυπηρετώντας τους περισσότερους χρήστες.

Το Τ.Ε.Ι. Κρήτης βρίσκεται σε φάση αναδόμησης της τεχνολογίας δικτύου που χρησιμοποιεί. Μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούσε τεχνολογία δικτύου ATM, ενώ γίνεται προσπάθεια εγκατάστασης τεχνολογίας δικτύου Gigabit Ethernet. Επίσης γίνονται προσπάθειες για χρήση VoIP τεχνολογίας στις τηλεφωνικές κλήσεις εντός των τμημάτων του ιδρύματος. Τέλος το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου σήμερα χρησιμοποιεί τεχνολογία δικτύου Fast Ethernet 100BASE-TX, δηλαδή για τις συνδέσεις χρησιμοποιούνται δύο ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων UTP και ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης είναι 100Mbps.

Σε όλες τις τοπολογίες δικτύων η λογική τοπολογία είναι αστέρα. Βλέπουμε ότι οι παλιότερες τεχνολογίες δικτύων έχουν σταδιακά εκτοπιστεί σε όλα τα πανεπιστημιακά ιδρύματα που εξετάζουμε και τη θέση των τεχνολογιών ATM και FDDI που ίσχυαν παλιότερα την έχει πάρει το Gigabit και το Fast Ethernet. Μιλάμε πλέον για πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης όχι μόνο δεδομένων αλλά και φωνής και εφαρμογών που απαιτούν

πολύ μεγάλο εύρος ζώνης και είναι της τάξεως των 100Mbps μέχρι 1Gbps ανάλογα με την τεχνολογία δικτύου.

Με την αναβάθμιση των δικτύων βλέπουμε ότι όλο και περισσότερα ιδρύματα προσπαθούν να ενσωματώσουν την υπηρεσία VoIP, μετάδοση της φωνής μέσω του διαδικτύου, και μπορούμε να πούμε ότι τα καταφέρνουν με επιτυχία. Αυτό το βλέπουμε στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, στο ΤΕΙ Κρήτης και στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

