



**NETWORKING FEASIBILITY AND VIABILITY STUDY OF A
UNIVERSITY**

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΩΣΗ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ**

ΤΑΜΡΑΚΙΣ ΣΠΥΡΙΔΟΝ MIS 0712

ΤΑΜΠΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ MIS 0712

JANUARY 2009

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2009

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

UNIVERSITY OF MACEDONIA

**ΠΜΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**MASTER INFORMATION
SYSTEMS**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ**

NETWORKING TECHNOLOGIES

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Α.Α. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ

PROFESSOR: A.A. ECONOMIDES

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με τον όρο <<δίκτυα Πανεπιστημίων>> εννοούμε όλα τα ιδρύματα που συμμετέχουν στο Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο στην Ελλάδα. Το ακαδημαϊκό διαδίκτυο έχει τους εξής στόχους:

1. Την ανάπτυξη, υποστήριξη και διαχείριση του ακαδημαϊκού δικτύου όλων των Πανεπιστημίων και Τ.Ε.Ι. της χώρας.
2. Τον συντονισμό στη διάχυση και προαγωγή καθώς και η ανάπτυξη προηγμένων δικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών στην ευρύτερη ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα της χώρας και η μέσω αυτής γενικότερη βελτίωση της ίδιας της εκπαιδευτικής και ερευνητικής διαδικασίας
3. Την παροχή δικτυακών υπηρεσιών στα μέλη της και σε οποιοδήποτε τρίτο (φορείς, ινστιτούτα, ιδρύματα), οι δραστηριότητες του οποίου στοχεύουν στην εξυπηρέτηση της εκπαίδευσης και της έρευνας
4. Την συμμετοχή σε αναπτυξιακά, εκπαιδευτικά και ερευνητικά προγράμματα σχετικά με τις δικτυακές τεχνολογίες, υπηρεσίες και εφαρμογές με στόχο τη διατήρηση του ακαδημαϊκού δικτύου στην αιχμή της τεχνολογίας.
5. Την ανάπτυξη συνεργασιών με αντίστοιχα ακαδημαϊκά, ερευνητικά, εκπαιδευτικά δίκτυα άλλων χωρών.

Επιπλέον μέσα στην μελέτη περιέχονται μια σειρά από πίνακες, διαγράμματα και σχεδιαγράμματα που σκοπό έχουν να συμβάλλουν στην εμπειριστατωμένη εμβάθυνση και ανάλυση του αντικειμένου από πλευράς ενδιαφερομένου(Α.Π.Θ.) .

ABSTRACT

With the term “university networks” we mean all the universities that participate in the Academic Network in Greece. The Academic Network has these goals:

- a) The evolution, support and administration of the academic network of all the Universities and technological institutions through the country.
- b) The coordination for the diffusion and advance and also the evolution of modern network functions in the greater academic and generally inquiring community of the country, and throughout this procedure the general development of the instruction and research procedure.
- c) The provision of network services to its members and to anyone else (institutes, carriers, foundations), and the activities of the services which are aiming for the help of research and instruction.
- d) The participation to research, educational and development programs that is about the network technologies, services and operations with goal the maintenance of the academic network at the peak of technology.
- e) The evolution of co-operations with similar academic, inquiring and educational networks of other countries.

Moreover in the study are contained a line of tables, diagrams and plans which aim to contribute in the thorough deepening and analysis of object from side interested (auth).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	2
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ-ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	5
ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	8
ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	14
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	19
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	22
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	23
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	24
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	25

INDEX

1.	Greek abstract.....	1
2.	English abstract.....	2
3.	PRESENTATION OF SUBJECT-problem.....	5
4.	Analysis-Study of Feasibility.....	8
5.	Analysis-Study of Viability.....	14
6.	Advantages – Disadvantages.....	19
7.	Proposals for future research.....	22
8.	Conclusions.....	23
9.	Bibliography.....	24
10.	List of forms, tables.....	25

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ-ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης έχει δημιουργήσει, συντηρεί και συνεχώς εξελίσσει Δίκτυο Δεδομένων υψηλών ταχυτήτων που καλύπτει την Πανεπιστημιούπολη της Θεσσαλονίκης αλλά και μονάδες του Α.Π.Θ. εκτός Πανεπιστημιούπολης. Μέσω του Δικτύου κάθε τμήμα του Α.Π.Θ. συνδέεται με ελληνικά και διεθνή Δίκτυα και το Διαδίκτυο (Internet). Η υποδομή, οι υπηρεσίες και η αναπτυσσόμενη τεχνογνωσία Δικτύων χρησιμοποιούνται για την εξυπηρέτηση και προαγωγή της εκπαίδευσης, της έρευνας και της διοίκησης του Πανεπιστημίου.

Στόχος του Α.Π.Θ. μέσω της Επιτροπής Δικτύου Δεδομένων και του Κέντρου Λειτουργίας & Διαχείρισης Δικτύου (ΚΛ&ΔΔ) είναι η αδιάλειπτη παροχή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας προς την πανεπιστημιακή κοινότητα, και η εισαγωγή και εξοικείωση με τεχνολογίες αιχμής στο χώρο της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών. Με σκοπό την επίτευξη αυτών των στόχων το ΚΛ&ΔΔ έχει αναλάβει τον καθορισμό και την υλοποίηση των απαραίτητων τεχνικών και κανονιστικών διαδικασιών και το συντονισμό των επιμέρους ομάδων χρηστών του Α.Π.Θ. Ταυτόχρονα αναγνωρίζεται σε Ακαδημαϊκές Μονάδες του ΑΠΘ (Σχολές, Τμήματα, Τομείς) η δυνατότητα ανάπτυξης με ίδια μέσα, τεχνογνωσία και πόρους, επιμέρους τοπικών δικτύων για την εξυπηρέτηση αναγκών ηλεκτρονικής επικοινωνίας και εξειδικευμένων εφαρμογών των Μονάδων αυτών που απαιτούν αυξημένα επίπεδα ασφαλείας και τοπικής αξιοπιστίας.

Οι εργασίες του ΚΛΔ συντονίζονται από τον Υπεύθυνο Δικτύου, ο οποίος είναι υπόλογος προς το προϊστάμενο όργανο, την Επιτροπή Δικτύου Δεδομένων Α.Π.Θ. Το προσωπικό του ανήκει σε μία από τις πέντε ομάδες, οι οποίες διαχωρίζονται ανάλογα με το αντικείμενο κύριας απασχόλησής τους. Κάθε ομάδα αποτελείται από:

- Έναν προϊστάμενο
- Εργαζόμενους πλήρους απασχόλησης
- Εργαζόμενους φοιτητές μερικής απασχόλησης
- Εκπαιδευόμενους φοιτητές

Στα πλαίσια του ΚΛ&ΔΔ προβλέπονται οι εξής ομάδες:

- ✓ Ομάδα Καλωδιακού Συστήματος: Ασχολείται με τα καλώδια(χαλκού και οπτικών ινών), τους αντίστοιχους καταναμητές, αλλά και τα συστήματα παροχής ηλεκτρικής τροφοδοσίας και κλιματισμού του δικτύου. Έχει την ευθύνη της κατάλληλης διαμόρφωσης των χώρων στους οποίους στεγάζονται οι κόμβοι του δικτύου, καθώς και την ευθύνη παρακολούθησης και συντήρησης των καλωδιακών διαδρομών σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Α.Π.Θ. Στους τομείς ευθύνης της συγκεκριμένης ομάδας περιλαμβάνεται και η χαρτογράφηση και on-line διαχείριση του καλωδιακού συστήματος, καθώς και εργασίες προσαρμογής, αλλαγών, επεκτάσεων και διάγνωση βλαβών σε πρίζες και καλώδια δεδομένων.
- ✓ Ομάδα ενεργών στοιχείων: Διαμορφώνει το υλικό και λογισμικό των hubs, δρομολογητών, στοιχείων μεταγωγής(switches), modems και γενικά κάθε ενεργής συσκευής του δικτύου. Επιβλέπει τη συντήρηση των ενεργών συσκευών και τις διαχειρίζεται με χρήση ανοικτών προτύπων από τα προγράμματα κεντρικής διαχείρισης του ΚΛ&ΔΔ. Σε συνεργασία με την Ομάδα Ανάπτυξης Υπηρεσιών, φροντίζει για την καθημερινή συλλογή και επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων κίνησης και την ακριβή καταγραφή κίνησης(traffic accounting) με στόχο τον μεσοπρόθεσμο σχεδιασμό της χωρητικότητας του δικτύου και των προσφερόμενων δικτυακών υπηρεσιών.
- ✓ Ομάδα ενεργών στοιχείων: Αναπτύσσει και διαθέτει όλες τις δικτυακές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που προσφέρει το ΚΛ&ΔΔ στους χρήστες του Δικτύου Δεδομένων. Παράλληλα προετοιμάζει και την απαραίτητη τεκμηρίωση των εφαρμογών που παρέχονται στους χρήστες αυτόνομα, ή μέσα από τακτικές εκπαιδευτικές διαδικασίες. Έχει ακόμα την ευθύνη διαμόρφωσης και λειτουργίας των servers και των σταθμών εργασίας του ΚΛ&ΔΔ, τόσο σε επίπεδο συστήματος όσο και εφαρμογών και περιβάλλοντος χρήστη.
- ✓ Ομάδα Υποστήριξης Χρηστών: Ασχολείται με την καθημερινή εξυπηρέτηση και υποστήριξη, αλλά και συνεχή εκπαίδευση των χρηστών του δικτύου. Μεριμνά για την προώθηση της τεκμηρίωσης των υπηρεσιών και

εφαρμογών στους τελικούς χρήστες του δικτύου. Έχει επίσης την ευθύνη οργάνωσης και εκπαίδευσης του προσωπικού του ΚΛ&ΔΔ.

- ✓ Ομάδα Διοίκησης: Παρέχει την απαραίτητη γραμματειακή και διοικητική υποστήριξη του ΚΛΔ. Επίσης διαμορφώνει και υλοποιεί επιχειρηματικό σχέδιο βάση του οποίου λειτουργεί το ΚΛ&ΔΔ και συντονίζει τις υπόλοιπες ομάδες όσον αφορά τη διαχείριση και παρακολούθηση των έργων που αναλαμβάνει το ΚΛ&ΔΔ. Προβάλλει το έργο του ΚΛ&ΔΔ στην ακαδημαϊκή και επιστημονική κοινότητα και φροντίζει για την αποδοτική επικοινωνία του ΚΛ&ΔΔ με τα υπόλοιπα όργανα του Α.Π.Θ. αλλά και φορείς εκτός πανεπιστημίου.

Σε αυτά τα πλαίσια ο παρόν κανονισμός σκοπό έχει να οριοθετήσει το θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο λειτουργίας των δικτυωμένων υποδομών του Α.Π.Θ. Οι ακόλουθοι ορισμοί είναι χρήσιμοι για τους σκοπούς αυτούς.

1. Δίκτυο Δεδομένων Α.Π.Θ. (AUTH-NET) ονομάζεται το σύνολο των δικτυακών υπηρεσιών και υποδομών που υποστηρίζουν τις απαιτήσεις επικοινωνίας των υπολογιστικών συστημάτων του Α.Π.Θ.
2. Χρήστης (δικτύου) ονομάζεται η ακαδημαϊκή μονάδα του Α.Π.Θ. (Σχολή, Τμήμα, Επιτροπή κτλ) ή το νομικό πρόσωπο (διασυνδεδεμένος φορέας) ή το φυσικό πρόσωπο (μέλος του Α.Π.Θ. ή διασυνδεδεμένου φορέα), στο οποίο το AUTH-NET παρέχει υπηρεσίες.
3. Κέντρο Λειτουργίας & Διαχείρισης Δικτύου (ΚΛ&ΔΔ ή απλά για συντομία ΚΛΔ) Α.Π.Θ. ονομάζεται ο φορέας που προτείνει, υλοποιεί και παρακολουθεί σε τεχνικό επίπεδο τη Δικτυακή πολιτική που χαράσσει το Α.Π.Θ. μέσω της Επιτροπής Δικτύου.

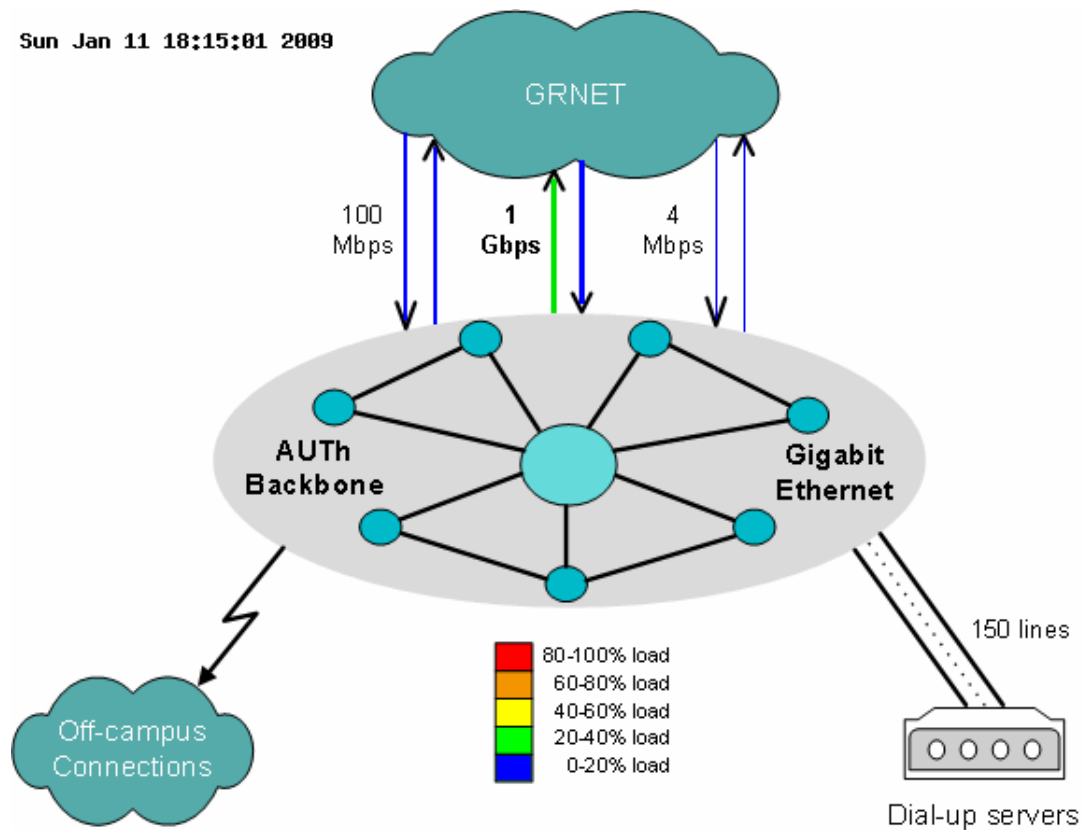
Η εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος όπως είναι ένα δίκτυο υπολογιστών δεν είναι κάτι στατικό. Αποτελεί ένα σύστημα που έχει κύκλο ζωής, στη διάρκεια του οποίου εξελίσσεται, αλλάζει, επεκτείνεται και μεταβάλλει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Είναι λοιπόν ένα μεταβαλλόμενο σύστημα με ανάγκες διαχείρισης και συντήρησης. Η βιωσιμότητα κατά συνέπεια ενός τέτοιου συστήματος όπως είναι το δίκτυο του Α.Π.Θ. έχει να κάνει με τις εξής παραμέτρους:

- Λειτουργικότητα
- Προγραμματισμός-Εξέλιξη η επεκτασιμότητα συστήματος
- Διαχείριση κόστους χρήσης συστήματος
- Συντήρηση συστήματος
- Ασφάλεια συστήματος
- Παρακολούθηση και διόρθωση βλαβών
- Καταγραφή πόρων συστήματος
- Μέτρηση αποδόσεων συστήματος
- Ανάγκες λειτουργικού κόστους
- Εκπαίδευση και μετεκπαίδευση προσωπικού

ΑΝΑΛΥΣΗ-ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ

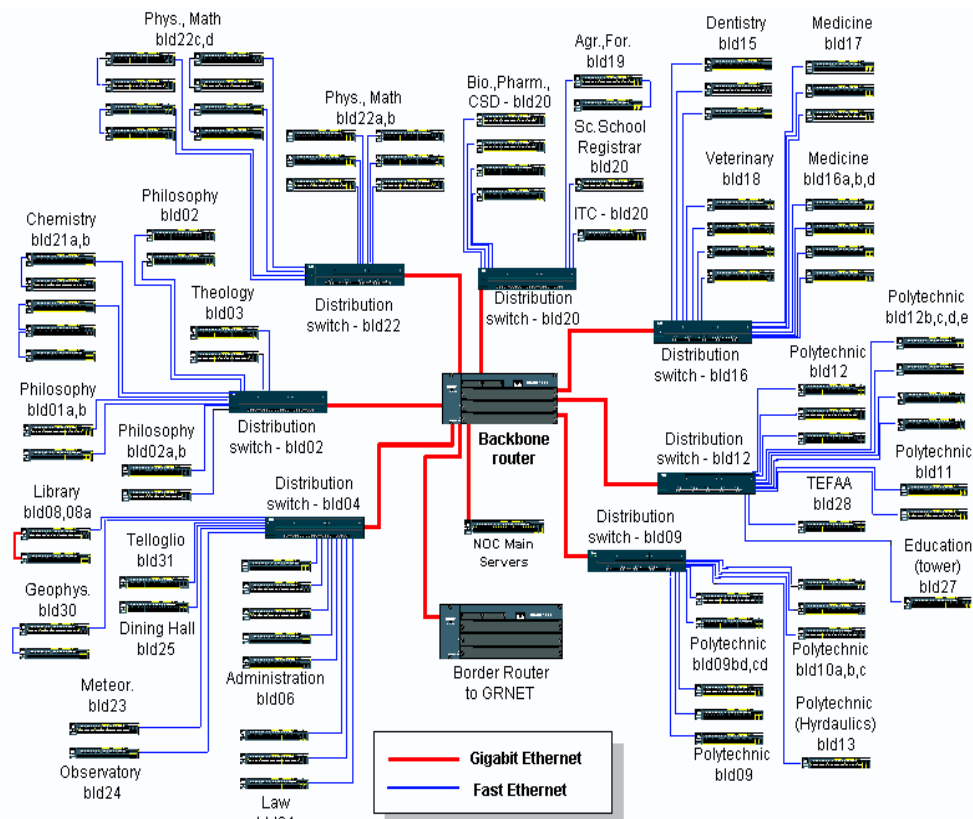
Στο Α.Π.Θ. έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί εδώ και αρκετά χρόνια ένα από τα μεγαλύτερα Δίκτυα Δεδομένων της κλάσης του στην Ευρώπη. Ως αποτέλεσμα το Α.Π.Θ. διαθέτει μια εκτεταμένη και προηγμένη δικτυακή υποδομή, η οποία καλύπτει την καλωδίωση σε επίπεδο Πανεπιστημιούπολης- κτιρίων- ορόφων. Το Δίκτυο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



Σχήμα 1.1

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.



Σχήμα 1.2

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 απολήγει σε επίτοιχες πρίζες.

Οι δραστηριότητες του Κέντρου Λειτουργίας Δικτύου του Α.Π.Θ. μπορούν να καταταχθούν σε έξι κατηγορίες:

- Εγκατάσταση νέων τμημάτων καλωδιακού συστήματος, ενεργών στοιχείων και λογισμικού συστημάτων δικτύου και εφαρμογών. Όσον αφορά στο καλωδιακό σύστημα οι επεμβάσεις αφορούν την ενσωμάτωση νέων τμημάτων του δικτύου(τα οποία αποτελούν αυτόνομα έργα που εκτελούνται με την επίβλεψη του ΚΛΔ από εξωτερικούς εργολάβους) στο υπάρχον δίκτυο. Η εγκατάσταση των ενεργών στοιχείων που κατά καιρούς προμηθεύεται το Α.Π.Θ. κατευθύνεται ή εκτελείται από το ΚΛΔ, ανάλογα με τις επιμέρους απαιτήσεις για ειδική προσαρμογή και την υπάρχουσα τεχνογνωσία του αναδόχου. Παρόμοια, όσον αφορά στο λογισμικό συστημάτων δικτύου και εφαρμογών, η παραγωγή προστιθέμενης αξίας από το ίδιο το ΚΛΔ είναι βασική πολιτική επιλογή η οποία ενισχύει την αυτοτέλεια και μειώνει τις δαπάνες του Α.Π.Θ.
- Συντήρηση καλωδιακού συστήματος, ενεργών στοιχείων και λογισμικού. Το ΚΛΔ μεριμνά για την καλή κατάσταση του δικτύου με περιοδικές επισκέψεις των στελεχών του στα κομβικά σημεία του δικτύου, σε συνεργασία και με την τεχνική υπηρεσία του Α.Π.Θ. και τους κατά τόπους υπευθύνους εργαστηρίων και τμημάτων. Επιβλέπει και πιστοποιεί την καλή εκτέλεση της συντήρησης ενεργών στοιχείων, όπου αυτή έχει ανατεθεί σε εξωτερικούς εργολάβους, και φροντίζει για την έγκαιρη προμήθεια ανταλλακτικών και διεξαγωγή επιδιορθώσεων όπου δεν υπάρχει συμβόλαιο συντήρησης. Το λογισμικό είναι ένας τομέας που απαιτεί μεγάλες και επίπονες προσπάθειες καθώς υπάρχει συχνά ανάγκη για αναβάθμιση τμημάτων ή συνόλων εξειδικευμένων προγραμμάτων τα οποία επιπλέον μπορεί να έχουν διαμορφωθεί ειδικά για τις ανάγκες του Α.Π.Θ. Το δωρεάν λογισμικό πρέπει να μεταφερθεί από το κατάλληλο σημείο του Internet, ενώ πρέπει να υπάρχει εύστοχος και έγκαιρος προγραμματισμός αγοράς νέων εκδόσεων προϊόντων λογισμικού.
- Διαχείριση καλωδιακών κόμβων, ενεργών στοιχείων και εφαρμογών. Σε ένα δίκτυο της κλίμακας του Α.Π.Θ. απαιτείται μια ολοκληρωμένη καταγραφή, χαρτογράφηση και διαχείριση του καλωδιακού συστήματος, ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση βλαβών, ο σχεδιασμός επεκτάσεων και η καθημερινή λειτουργία και

μικροπροσαρμογές του δικτύου. Ακόμα πιο κρίσιμος παράγοντας για την αποδοτική λειτουργία του δικτύου είναι η σωστή διαμόρφωση και παρακολούθηση των συνθηκών λειτουργίας(φόρτος, στατιστικά στοιχεία, βλάβες) των ενεργών στοιχείων και βασικών υπολογιστών παροχής δικτυακών εφαρμογών μέσα από μια πλατφόρμα διαχείρισης βασισμένη στο πρότυπο SNMP. Σε αυτή τη δραστηριότητα εντάσσονται και οι καθημερινές επισκέψεις τεχνικών του ΚΛΔ σε χρήστες που αντιμετωπίζουν δικτυακά προβλήματα μετά από σχετικό τηλεφωνικό ραντεβού.

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

- Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο(e-mail)
- Σύνδεση μέσω τηλεφώνου(dial-up)
- Υπηρεσίες Παγκόσμιου Ιστού(www)
- Μεταφορά Αρχείων(ftp)
- Καταχώρηση Διευθύνσεων Δικτύου(dns)
- Υπηρεσίες Ενδιάμεσου(proxy)
- Αναζήτηση Στοιχείων(directory service)
- Υπηρεσίες Συγχρονισμού Υπολογιστών(ntp)

- Ανάπτυξη νέων προηγμένων υπηρεσιών δικτύου και ενσωμάτωσή τους στο περιβάλλον του δικτύου σε πλήρη κλίμακα. Το Δίκτυο Δεδομένων του Α.Π.Θ. είναι ένα δίκτυο <<παραγωγής>>, με την έννοια ότι υπάρχει υψηλή διαθεσιμότητα των ενεργών στοιχείων(συγκεντρωτές, hubs, δρομολογητές, switches) και των servers του δικτύου και αδιάλειπτη παροχή υπηρεσιών προς την πανεπιστημιακή κοινότητα. Συνεπώς απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλή εισαγωγή νέων τεχνολογιών και υπηρεσιών είναι η ύπαρξη κάποιου πλατφόρμας μέσα στο δίκτυο, όπου νέες τεχνολογίες, προϊόντα και υπηρεσίες θα εγκαθίστανται πιλοτικά, θα αναπτύσσονται παρέχοντας προστιθέμενη αξία στο Α.Π.Θ. και τέλος θα ελέγχονται διεξοδικά πριν παραδοθούν στους χρήστες της πανεπιστημιακής κοινότητας. Το ΚΛΔ διαθέτει μια τέτοια πλατφόρμα προς όφελος της πανεπιστημιακής κοινότητας. Σήμερα η υφιστάμενη Υπηρεσία Καταλόγου του Α.Π.Θ. και οι αναπτυσσόμενες υπηρεσίες μετάδοσης εικόνας και φωνής αποτελούν παραδείγματα τέτοιων υπηρεσιών.

- Εκπαίδευση των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας σε θέματα δικτύων και πιο συγκεκριμένα στη χρήση του Δικτύου Δεδομένων του Α.Π.Θ. και των προσφερόμενων υπηρεσιών. Επιπλέον παροχή εξειδικευμένων γνώσεων στα στελέχη του ΚΛΔ άλλα και άλλων φορέων του Α.Π.Θ. όπου κρίνεται σκόπιμο. Η εκπαιδευτική διαδικασία διεξάγεται με οργανωμένα σεμινάρια, διαλέξεις, αλλά και με τη παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών(helpdesk) από τα στελέχη του ΚΛΔ.
- Ανάπτυξη ηλεκτρονικού βιβλίου το οποίο θα αποτελέσει μια πλήρη και αναλυτική εισαγωγή στις υπηρεσίες του Κέντρου Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύου, ενώ ταυτόχρονα θα λειτουργήσει ως μια χρήσιμη πηγή αναφοράς για κάθε ενδιαφερόμενο σε θέματα δικτυακών υπηρεσιών. Η ανάπτυξη αυτού του ηλεκτρονικού βιβλίου από το ΚΛΔ βασίστηκε στον κύριο άξονα της στρατηγικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στο χώρο των επικοινωνιακών συστημάτων που δεν είναι άλλος από τις δράσεις ενημέρωσης των χρηστών για τις δυνατότητες και υπηρεσίες που προσφέρονται, καθώς επίσης και την εκπαίδευσή τους στη χρήση του Δικτύου Δεδομένων.
- Χρηματοδότηση δράσεων όπου η τρέχουσα χρηματοδότηση των δραστηριοτήτων του ΚΛΔ συμπεριλαμβάνει τις παρακάτω πηγές: Κοινωνία της Πληροφορίας(ΚτΠ) και Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας(ΕΔΕΤ).

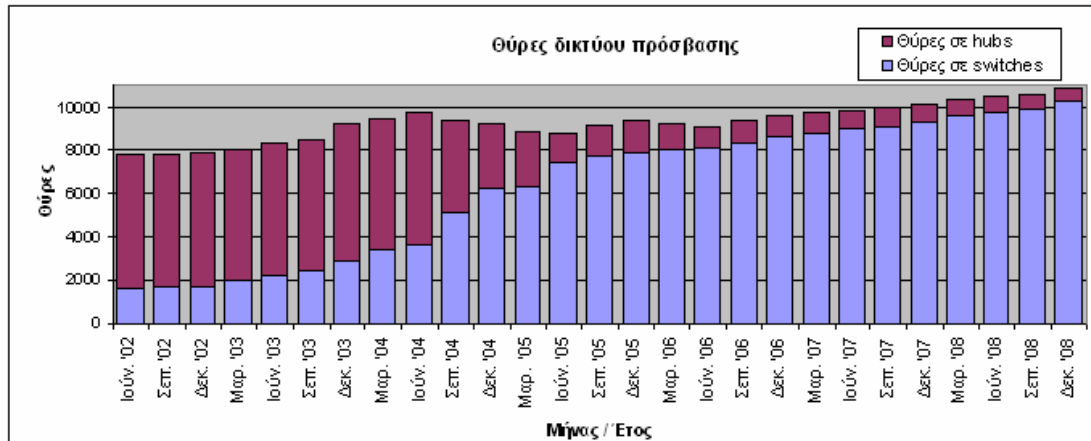
Στατιστικά στοιχεία

Σύμφωνα με στοιχεία του Δεκεμβρίου 2008, στο Α.Π.Θ.

- υπάρχουν εγκατεστημένες **11.967 πρίζες δικτύου**,
- στις οποίες συνδέονται **10.739 καταχωρημένοι υπολογιστές**
- καταμετρημένοι σε **64 ζώνες (3rd level domains: domain.auth.gr)** και
- **118 λογικά υποδίκτυα (IP subnets)**.
- Οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι σε **107 τοπικά δίκτυα ethernet**.

- Υπάρχουν εγκατεστημένες **10265 θύρες** σε fast ethernet switches και **614 θύρες** σε shared ethernet hubs.

Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζεται το πλήθος των θυρών του δικτύου πρόσβασης σε ethernet hubs και σε fast ethernet switches από τον Ιούνιο του 2002 μέχρι σήμερα.



Σχήμα 1.3

ΑΝΑΛΥΣΗ- ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Τα δίκτυα αποτελούν συστήματα που έχουν ένα κύκλο ζωής, στη διάρκεια του οποίου εξελίσσονται, αλλάζουν, επεκτείνονται και μεταβάλλουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Έχουν ανάγκες διαχείρισης και συντήρησης.

Κάθε δίκτυο για να χαρακτηριστεί και να παραμείνει βιώσιμο θα πρέπει να αναλυθεί ως προς:

- ✓ Τη λειτουργικότητά του
- ✓ Το κόστος αγοράς
- ✓ Την εξέλιξή του
- ✓ Την επεκτασιμότητά του
- ✓ Τη διαχείρισή του
- ✓ Τη συντήρησή του

- ✓ Το λειτουργικό κόστος
- ✓ Χρήση- εκπαίδευση προσωπικού

Οι απαιτήσεις διαχείρισης και εξέλιξης του συστήματος θα προβλεφθούν από τον αρχικό σχεδιασμό, διότι αν προκύψουν σαν ανάγκη αργότερα, η υλοποίησή τους μπορεί να απαιτήσει μέχρι και αλλαγή όλου του δικτύου.

Ανάγκες εξέλιξης ή επεκτασιμότητας

Είναι πολύ βασικό ένα δίκτυο να μπορεί να εξελιχθεί και να επεκταθεί χωρίς θεμελιώδεις αλλαγές στον αρχικό σχεδιασμό του και χωρίς επιπτώσεις στην λειτουργία του. Με τον όρο εξέλιξη εννοούμε την αναβάθμιση της ταχύτητας του συστήματος(π.χ. από 10Mbps σε 100Mbps), την προσθήκη νέων σταθμών εργασίας, την αύξηση της κίνησης στις ζεύξεις του συστήματος.

Έτσι στο σύστημα του ΑΠΘ θα πρέπει να γίνει μια εκτίμηση της εξέλιξης για τα επόμενα 2 με 5 χρόνια με μια συνεχή προσθήκη νέων χρηστών, νέων εφαρμογών. Αυτό αφορά:

- Πόσοι νέοι χρήστες θα προκύψουν σε ένα ή με δύο χρόνια; ποια η ανάγκη των νέων χρηστών σε ρυθμό μετάδοσης και χωρητικότητα στους εξυπηρετητές;
- Πόσοι νέοι εξυπηρετητές θα προστεθούν σε ένα χρόνο; Πόσες νέες εφαρμογές θα προστεθούν; Ποια η ανάγκη των νέων;

Ανάγκες διαχείρισης

Σχετικά με την διαχείριση του συγκεκριμένου Ιδρύματος θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- ✓ Ασφάλεια συστήματος, που διασφαλίζει την ασφαλή χρήση του συστήματος καθορίζοντας ποιος μπορεί να κάνει τι μέσα στο πληροφοριακό σύστημα.

- ✓ Παρακολούθηση και διόρθωση βλαβών για τη διασφάλιση της τρέχουσας λειτουργίας του συστήματος.
- ✓ Καταγραφή πόρων συστήματος. Αφορά τη συγκέντρωση και ενοποίηση της ζωτικής πληροφορίας του συστήματος.
- ✓ Μέτρηση αποδόσεων συστήματος, που επιτρέπει τη δημιουργία του ισολογισμού αποδόσεων του συστήματος.
- ✓ Προγραμματισμός και εξέλιξη, που αποσκοπεί στην ορθολογική και κοστοστρεφή ανάπτυξη του συστήματος.
- ✓ Διαχείριση του κόστους χρήσης του συστήματος.

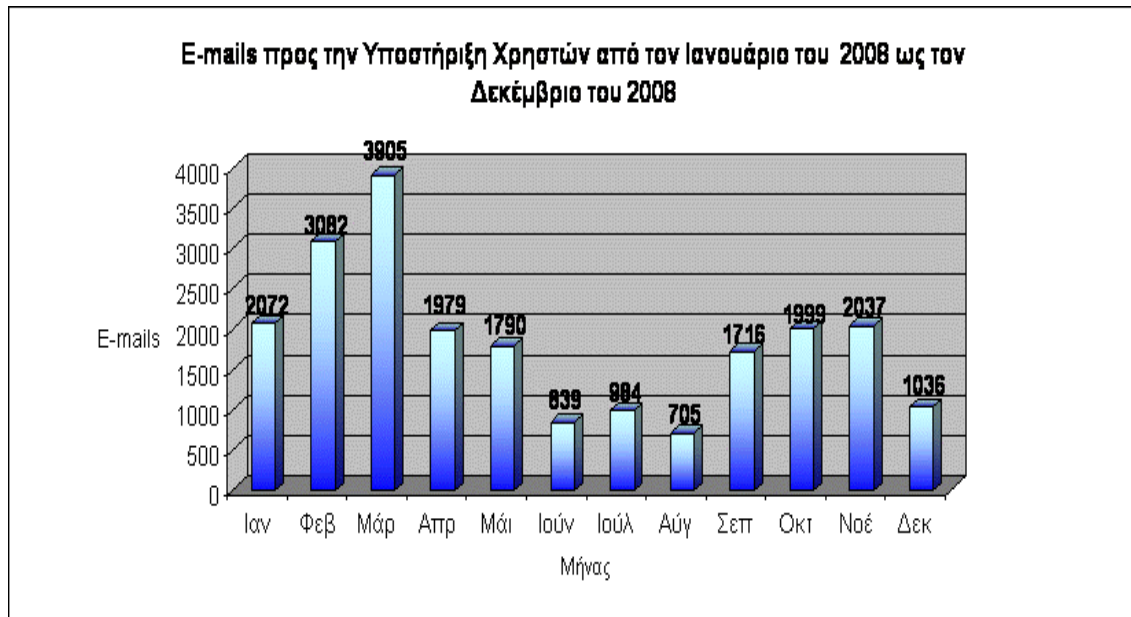
Ανάγκες συντήρησης

Σημαντικός παράγοντας στην επιλογή και εγκατάσταση ενός δικτύου είναι η διασφάλιση υποστήριξης για εύλογο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να γίνει επιλογή μηχανημάτων των οποίων οι κατασκευαστές δεν σταματούν την υποστήριξη μετά από εύλογο χρονικό διάστημα. Δηλαδή ότι οι τελευταίοι συνεχίζουν να παράγουν ανταλλακτικά και παρέχουν υποστήριξη στο λογισμικό(τουλάχιστον για μια πενταετία).

Οι όροι του συμβολαίου αγοράς θα απαντούν στα παρακάτω ερωτήματα:

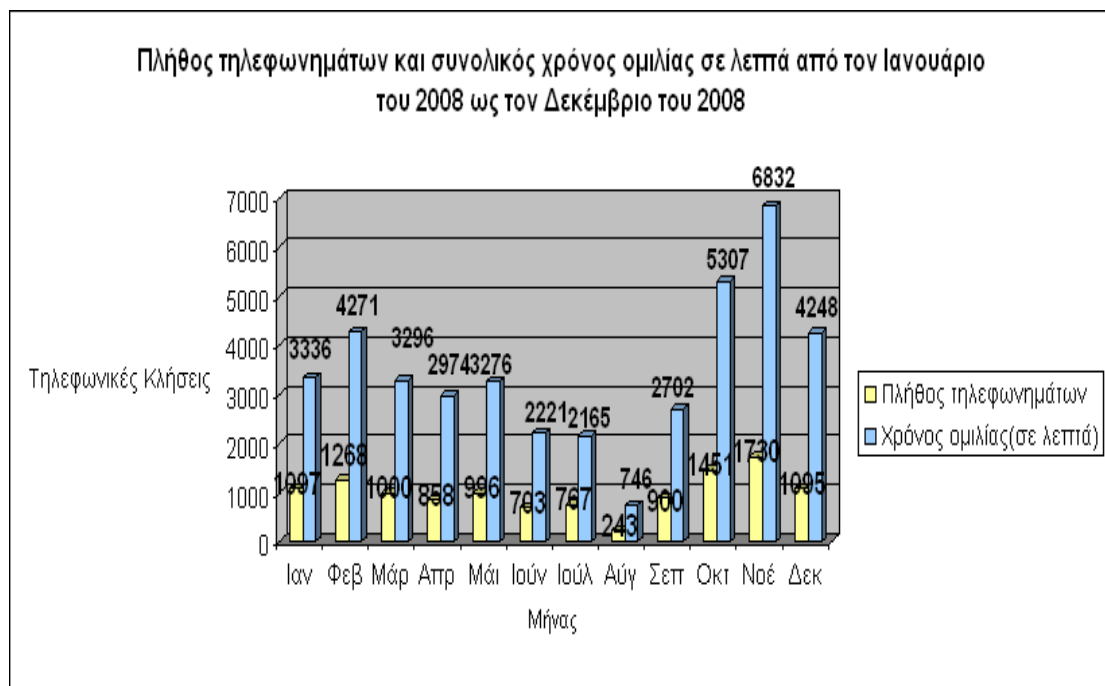
- ✓ Ποιο είναι το κόστος συντήρησης;
- ✓ Ποια είναι η διάρκεια του συμβολαίου συντήρησης;
- ✓ Ειδική ρύθμιση σχετικά με το τίμημα ανανέωσης του συμβολαίου.

Σχετικά με τα στατιστικά των μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου προς την υποστήριξη χρηστών του Κέντρου Λειτουργίας Δικτύου Α.Π.Θ. για την τεχνική υποστήριξη της Ακαδημαϊκής κοινότητας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για το έτος 2008 είναι:



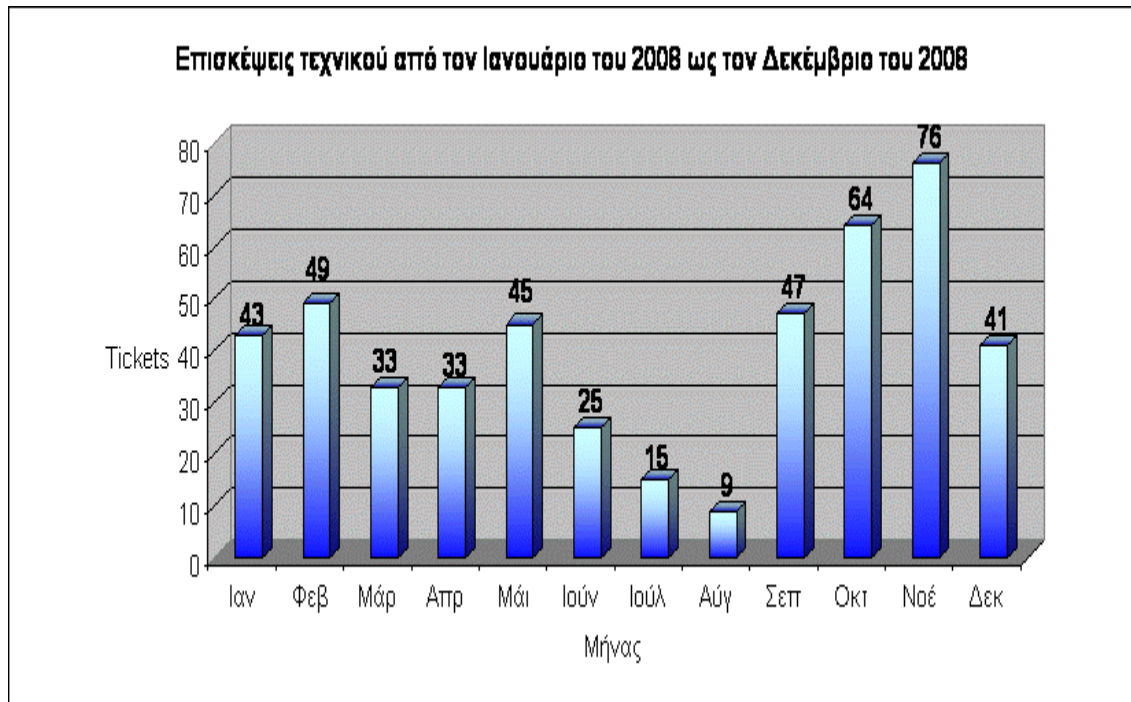
Σχήμα 1.4

Όσον αφορά τον αριθμό των εισερχόμενων τηλεφωνημάτων προς το τηλέφωνο της υποστήριξης χρηστών του Κέντρου Λειτουργίας Δικτύου Α.Π.Θ. που απαντήθηκαν και εξυπηρετήθηκαν κατά τη διάρκεια του ωραρίου υποστήριξης χρηστών καθώς και η συνολική διάρκεια ομιλίας των τηλεφωνημάτων ανά μήνα σε λεπτά(min).



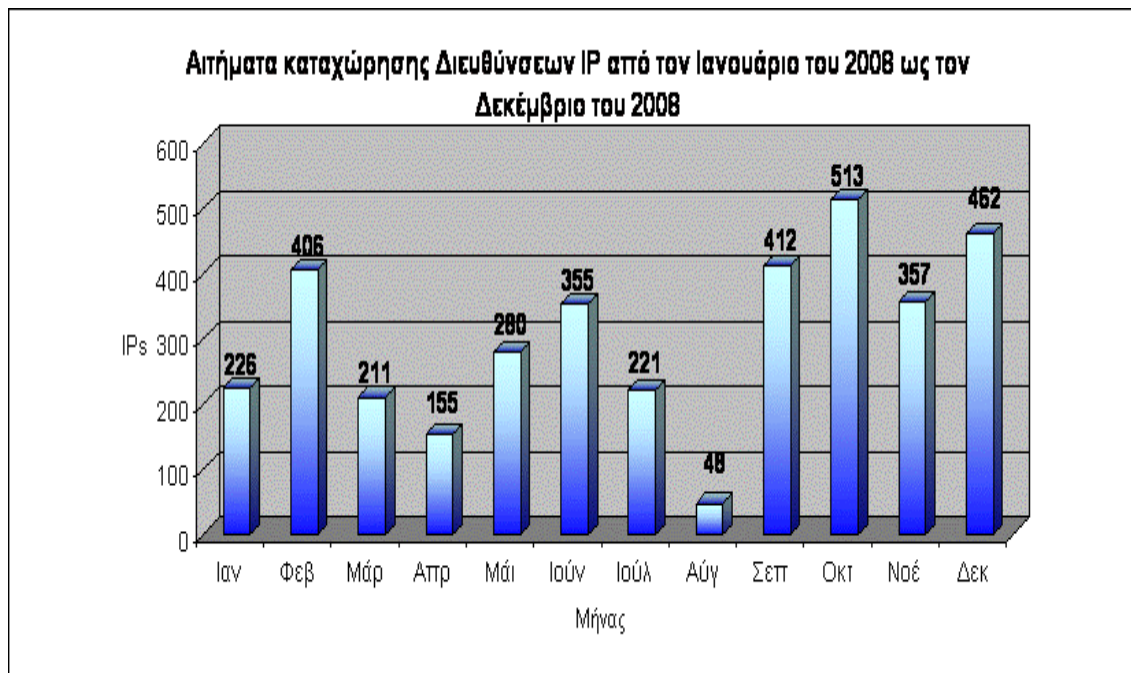
Σχήμα 1.5

Για την εξυπηρέτηση μελών της Πανεπιστημιακής Κοινότητας που αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη δικτυακή υποδομή του Πανεπιστημίου και απαιτείται επιτόπου επέμβαση, το Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου Α.Π.Θ.(ΚΛΔ) διαθέτει τεχνικό προσωπικό που μεταβαίνει στο χώρο του προβλήματος. Παρακάτω φαίνεται ο αριθμός των επιτόπου επισκέψεων τεχνικών του ΚΛΔ που πραγματοποιήθηκαν το έτος 2008:



Σχήμα 1.6

Για το πλήθος των αιτημάτων που αφορούν καταχώρηση ή διαγραφή διευθύνσεων δικτύου στο μητρώο διευθύνσεων IP υπολογιστών του δικτύου δεδομένων Α.Π.Θ. που διαχειρίζεται και συντηρεί το ΚΛΔ. Τα αιτήματα που εξυπηρετήθηκαν και αφορούσαν αιτήσεις για καταχωρήσεις διευθύνσεων IP για το έτος 2008:



Σχήμα 1.7

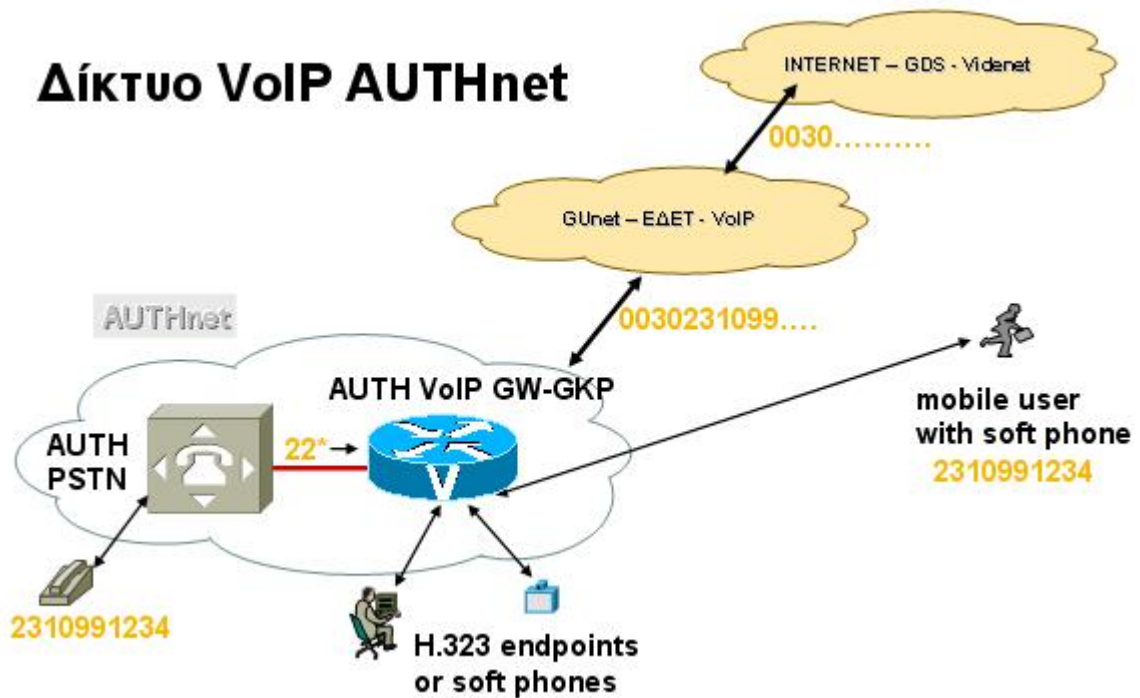
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Ένα από τα πλεονεκτήματα που έχει το δίκτυο του Α.Π.Θ. είναι η Ασύρματη Δικτυακή Πρόσβαση (Wi-Fi). Παρέχει στους χρήστες την υπηρεσία ασύρματης πρόσβασης στο διαδίκτυο, μέσω υποδομών ασύρματων τοπικών δικτύων (Wireless Local Area Networks- WLANs). Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα προσφέρουν τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο υπολογιστών (συνήθως φορητών) και συσκευών, χωρίς τη χρήση καλωδίου δικτύου. Η δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα, χωρίς τους περιορισμούς των καλωδίων και διάφορων πολύπλοκων διαδικασιών εγκατάστασης, κάνουν τα ασύρματα δίκτυα ιδιαίτερα δημοφιλή.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η υπηρεσία Voice over IP που δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες του Πανεπιστημιακού Ιδρύματος που διαθέτουν αντίστοιχο εξοπλισμό Voice over IP να επικοινωνούν μεταξύ τους με εσωτερικές τηλεφωνικές κλήσεις μέσω του δικτύου δεδομένων (Internet), αποφεύγοντας τη χρήση

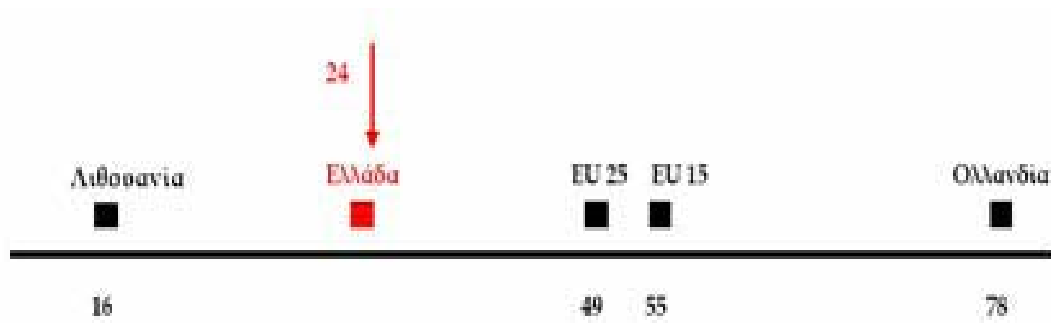
του τηλεφωνικού δικτύου. Η συγκεκριμένη υπηρεσία δηλαδή δίνει τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας τερματικών συσκευών, όπως κλασσικά τηλέφωνα(PSTN) και προσωπικούς υπολογιστές με λογισμικό H.323 (π.χ. Netmeeting), πάνω από το δίκτυο IP του ΕΔΕΤ. Παρακάτω βλέπουμε το Δίκτυο VOIP AUTHnet:



Σχήμα 1.8

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η Ελλάδα παρέμεινε πολύ πίσω στην κατοχή ηλεκτρονικών υπολογιστών και στην χρήση του διαδικτύου σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο των 25 κρατών. Αυτό φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Γράφημα 1: Ο δείκτης AI και η θέση της Ελλάδας

Πίνακας 1: Ποσοστό μεταβολής της EU για το δείκτη AI

	2004	2005	% Μεταβολής
EU15	46	55	19.5
EU25	43	49	14

Σχήμα 1.9

Τα δίκτυα υπολογιστών του Α.Π.Θ. παρουσιάζουν βλάβες λόγω βλάβης. Παρόλο που οι μηχανισμοί επίβλεψης και επιδιόρθωσης βλαβών λειτουργούν σχετικά γρήγορα και αποτελεσματικά, το κόστος των μηχανισμών είναι υπερβολικό, η δράση τους αποσπασματική και σπάνια προληπτική.

Η επίβλεψη και διόρθωση βλαβών απαιτεί τεχνογνωσία, κατάλληλη τεχνική υποδομή, μεγάλο κόστος επένδυσης και κυρίως ένταξη των λειτουργιών επίβλεψης και επιδιόρθωσης στις προδιαγραφές σχεδιασμού του πληροφοριακού συστήματος.

Σημαντικό κομμάτι στην υλοποίηση και λειτουργία του δικτύου του Α.Π.Θ. είναι αυτό της ασφάλειας του συστήματος. Δηλαδή ένα οργανωμένο πλαίσιο από έννοιες, αντιλήψεις, αρχές, πολιτικές, διαδικασίες, τεχνικές και μέτρα που απαιτούνται για να προστατευτούν τα στοιχεία του συστήματος αλλά και το ίδιο από τους επίβουλους του συστήματος. Αυτοί κατατάσσονται σε:

- Εισαγωγή ή μετατροπή δεδομένων χωρίς εξουσιοδότηση
- Παρεμπόδιση της ομαλής λειτουργίας του
- Χωρίς άδεια εισβολή και αφαίρεση στοιχείων

- Παραβίαση των αποκλειστικών δικαιωμάτων του δημιουργού, του κατόχου δεδομένων και προγραμμάτων.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Το φωνητικό ταχυδρομείο είναι μία υπηρεσία που ως σκοπό της έχει την αντικατάσταση των αυτόματων τηλεφωνητών. Κάθε εσωτερικό τηλέφωνο του Α.Π.Θ., εφόσον ο κάτοχός του έχει αιτηθεί αυτήν την υπηρεσία στο Κέντρο Δικτύων, αντιστοιχεί σε μία θυρίδα του φωνητικού ταχυδρομείου, όπου αποθηκεύονται τα μηνύματα προς το χρήστη του τηλεφώνου.

Η υπηρεσία αναμετάδοσης εικόνας και ήχου δίνει τη δυνατότητα να εκμεταλλεύονται τα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας την υποδομή που έχει δημιουργήσει για παραγωγή και διάθεση πολυμεσικού υλικού. Αυτό απαρτίζεται από δύο μέρη: Το πρώτο αποτελείται από τα τμήματα εξοπλισμού και τις εφαρμογές, που παρέχονται στα μέλη της κοινότητας για δημιουργία πολυμεσικού υλικού. Αυτή συγκεντρώνεται στο μεγαλύτερο ποσοστό στις αίθουσες πολυμέσων της βιβλιοθήκης. Συσκευές ήχου και εικόνας υψηλού επιπέδου ποιότητας τροφοδοτούν συσκευές και ηλεκτρονικούς υπολογιστές εφοδιασμένους με υλικό και λογισμικό κωδικοποίησης εικόνας και ήχου σε αναλογική (VHS) αλλά και ψηφιακή μορφή (MPEG1 και Real Media). Το δεύτερο μέρος προορίζεται για επεξεργασία και διάθεση του υπάρχοντος ψηφιακού πουλμεσικού υλικού στο διαδίκτυο. Αποτελείται κατ' αρχάς από το κατάλληλο λογισμικό για επεξεργασία αρχείων εικόνας και ήχου, αλλά και συγχρονισμού του με άλλης μορφής ηλεκτρονικό υλικό(π.χ. παρουσιάσεις) σε μορφή SMIL.

Η ασφάλεια ενός δικτύου μπορεί να βελτιωθεί με την υιοθέτηση των παρακάτω:

- Μοντελοποίηση των υπευθυνοτήτων, δηλαδή διατύπωση της <<need to know>> αρχής για την λειτουργία λογισμικών και πληροφοριακού συστήματος.
- Εγκατάσταση μοντέλων επαλλήλων στρωμάτων.

- Ενσωμάτωση ασφάλειας κατά την ανάπτυξη.

Επειδή δεν είναι εύκολη η δικτύωση για κάθε φοιτητή που παρακολουθεί το μάθημα, αν όχι και αδύνατη, αυτή μπορεί να γίνει με το PIASM, και μερικά access points. Ο έλεγχος της πρόσβασης εξασφαλίζει και την αξιοπιστία του δικτύου. Το PiaSM είναι μια πρωτοποριακή εφαρμογή με πολυάριθμα πλεονεκτήματα τόσο για τον τελικό χρήστη όσο και για τον παροχέα της υπηρεσίας. Εγκαθίσταται και παραμετροποιείται πολύ εύκολα ενώ λειτουργεί με οποιοδήποτε εξοπλισμό δικτύου. Σε συνδυασμό με τον ειδικό εκτυπωτικό οδηγό NetSpooler, παρέχεται μια επιπρόσθετη υπηρεσία και αποτελεί την ιδανική λύση για την διαχείριση ενός Hot Spot center.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι υπηρεσίες που χρησιμοποιεί είναι οι προσωπικές, οι γενικές, της φωνής και εικόνας και της δικτυακής υποδομής. Σχετικά με τα στατιστικά κίνησης συνδέσεων του Α.Π.Θ. είναι ότι η κύρια σύνδεση είναι με το Gnet είναι 1Gbps ενώ οι δύο κύριες εφεδρικές συνδέσεις είναι 100Mbps και 4Mbps αντίστοιχα.

Το δίκτυο του Α.Π.Θ. 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. Είναι ένα από τα μεγαλύτερα δίκτυα που χρησιμοποιούνται στα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα της χώρας μας και διαθέτει το δικό του αυτόνομο σύστημα και εξυπηρετεί πολλούς χρήστες.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

1. <http://noc.auth.gr>
2. <http://noc.auth.gr/services/>
3. <http://noc.auth.gr/network/>
4. <http://www.gunet.gr>
5. <http://noc.auth.gr/stats/>
6. <http://www.grnet.gr>
7. <http://www.infosociety.gr>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αρσένης, Σ. 2006. Οικονομία Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα. σελ. 155.
2. Καρβούνης, Σ. 2006. Μεθοδολογία, Τεχνικές και θεωρία για Οικονομοτεχνικές Μελέτες. 1^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη. Σελ. 235.
3. Κάτσικας, Σ., Γκρίζαλης, Σ. 2004. Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Σελ. 322.
4. Αρσένης, Σ. 2006. Οικονομία Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα. σελ. 155-156
5. Αρσένης, Σ. 2006. Οικονομία Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα. σελ. 177
6. Αρσένης, Σ. 2006. Οικονομία Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα. σελ. 261.
7. Κάτσικας, Σ., Γκρίζαλης, Σ. 2004. Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων. 1^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Σελ. 326-328.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ

Σχήμα 1.1 Οι συνδέσεις του δικτύου του Α.Π.Θ

Σχήμα 1.2 Τοπολογία δικτύου Α.Π.Θ.(Fast και Gigabit Ethernet)

Σχήμα 1.3 Πλήθος θυρών δικτύου πρόσβασης σε Ethernet hubs και σε fast Ethernet switches από τον Ιούνιο του 2002 μέχρι Δεκέμβριο του 2008

Σχήμα 1.4 E-mails προς την υποστήριξη χρηστών από τον Ιανουάριο του 2008 ως τον Δεκέμβριο του 2008

Σχήμα 1.5 Πλήθος τηλεφωνημάτων και συνολικός χρόνος ομιλίας σε λεπτά από τον Ιανουάριο του 2008 ως τον Δεκέμβριο του 2008

Σχήμα 1.6 Επισκέψεις τεχνικού από τον Ιανουάριο του 2008 ως το Δεκέμβριο του 2008

Σχήμα 1.7 Αιτήματα καταχώρησης διευθύνσεων IP από τον Ιανουάριο του 2008 ως τον Δεκέμβριο του 2008

Σχήμα 1.8 Δίκτυο VoIP AUTHnet

Σχήμα 1.9 Χρήση Η/Υ και διαδικτύου[πηγή: V-PRC(2005), Eurostat(2004), σελ. 21]