

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

University of Macedonia

ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα

Master Information Systems

Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων

Networking Technologies

Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

Professor: A.A. Economides

Networking Technology of University Networks - Case Studies

Georgia Lioliou (0727)

Sofia Theodorou (0709)

Networking Technologies

Professor: A.A. Economides

Thessaloniki, 10/1/2008

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

University of Macedonia

ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα

Master Information Systems

Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων

Networking Technologies

Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

Professor: A.A. Economides

Η Δικτυακή Τεχνολογία σε Δίκτυα Πανεπιστημίων - Μελέτη Περιπτώσεων

Γεωργία Λιόλιου (0727)

Σοφία Θεοδώρου (0709)

Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων

Υπεύθυνος Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

Θεσσαλονίκη, 10/1/2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1. Melbourne University	5
2. National Taiwan University	9
3. National University of Singapore	13
4. The University of Hong Kong	16
5. University of Edinburgh	19
6. Nottingham University	25
7. Imperial College London	27
8. London School of Economics	29
9. The Rockefeller University	31
10. University of Cambridge	33
11. The Stanford University Network	35
12. University of California, Los Angeles	38
13. Tufts	40
14. University of Oxford	43
15. Australian National University	45
16. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	48
17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εξέταση των δικτύων δεδομένων σε 15 πανεπιστήμια από τα καλύτερα του κόσμου. Τα πανεπιστήμια που επιλέχθηκαν αποτελούν ένα ενδεικτικό δείγμα για σύγκριση ανάμεσα σε Αμερική, Ευρώπη και Ασία – Ωκεανία. Τα χαρακτηριστικά του δικτύου που κυρίως μελετήθηκαν στην παρακάτω εργασία αναφέρονται στη τοπολογία του δικτύου, την ύπαρξη και τα πρότυπα ασύρματου δικτύου, τους διάφορους τρόπους απομακρυσμένης πρόσβασης στο δίκτυο του πανεπιστημίου, καθώς επίσης και σε διάφορες υπηρεσίες που παρέχονται από αυτό στους χρήστες του. Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά-κριτήρια γίνεται φανερό ότι γίνεται μια συστηματική προσπάθεια εξέλιξης των υπηρεσιών που προσφέρονται. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στα περισσότερα πανεπιστήμια που μελετήθηκαν έχουν συσταθεί ομάδες υποστήριξης του πανεπιστημιακού δικτύου και πραγματοποιούνται προγράμματα βελτίωσης των δικτύων και των υποδομών τους.

INTRODUCTION

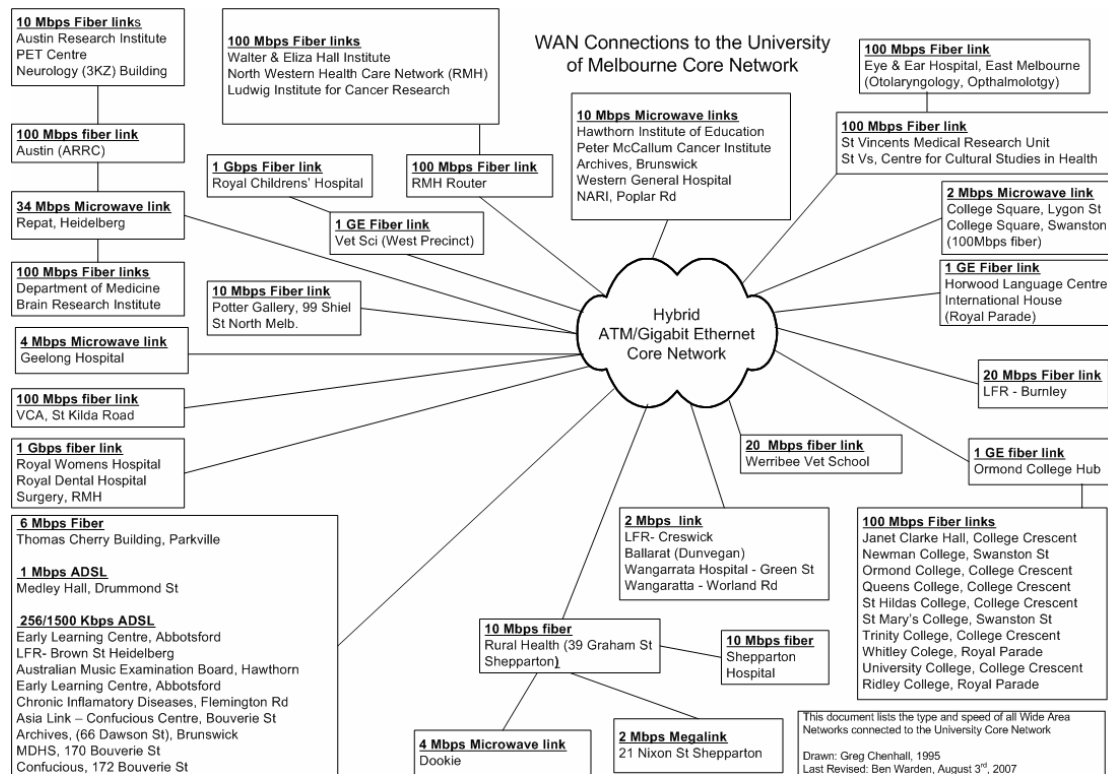
The aim of the presented paper is to investigate the data networks of 15 universities of the world's top listings. The universities that have been chosen to be presented comprise a typical sample which can easily be compared and drive into conclusions about the status of universities in United States, Europe, Asia – Oceania. The features of the network that have been chosen to be studied refer to network topology, presence and protocols of wireless networks, multiple ways of remote access and services offered to the network users. Taking into consideration all these features-criteria it is easily concluded that there are systematic efforts to upgrade offered services. For this reason, in most of the presented universities there has been introduced groups supporting the university network and projects run in order to improve network and infrastructure.

1. Melbourne University

1.1 Τοπολογία δικτύου

Το Δίκτυο Κορμού του πανεπιστημίου είναι ορισμένο ως το κύριο υβριδικό ATM/Gigabit Ethernet δίκτυο. Αποτελείται από εξοπλισμό, λογισμικό και καλωδίωση μέσω της οποίας συνδέονται τα τοπικά δίκτυα των πανεπιστημιακών τμημάτων μεταξύ τους και με το δίκτυο Australian Academic and Research Network (AARNet) μέσω του Victorian Regional Network (VRN). Μέσω του AARNet επιτυγχάνεται και η σύνδεση του πανεπιστημίου στο διαδίκτυο. Το δίκτυο του πανεπιστημίου περιλαμβάνει δίκτυο ευρείας περιοχής (Wide Area Network – WAN).

Το δίκτυο του πανεπιστημίου αποτελείται κυρίως από Cisco μεταγωγείς και δρομολογητές, οι οποίοι παρέχουν TCP/IP και AppleTalk πρωτόκολλο δρομολόγησης, χρησιμοποιώντας οπτικές ίνες. Συνδέσεις σε απομακρυσμένες περιοχές επιτυγχάνονται με υπηρεσίες Telstra ISDN ή αποκλειστικές οπτικές ίνες ή μικροκυματικές ζεύξεις. [1]



Εικόνα 1-1 – Τοπολογία Δικτύου [2]

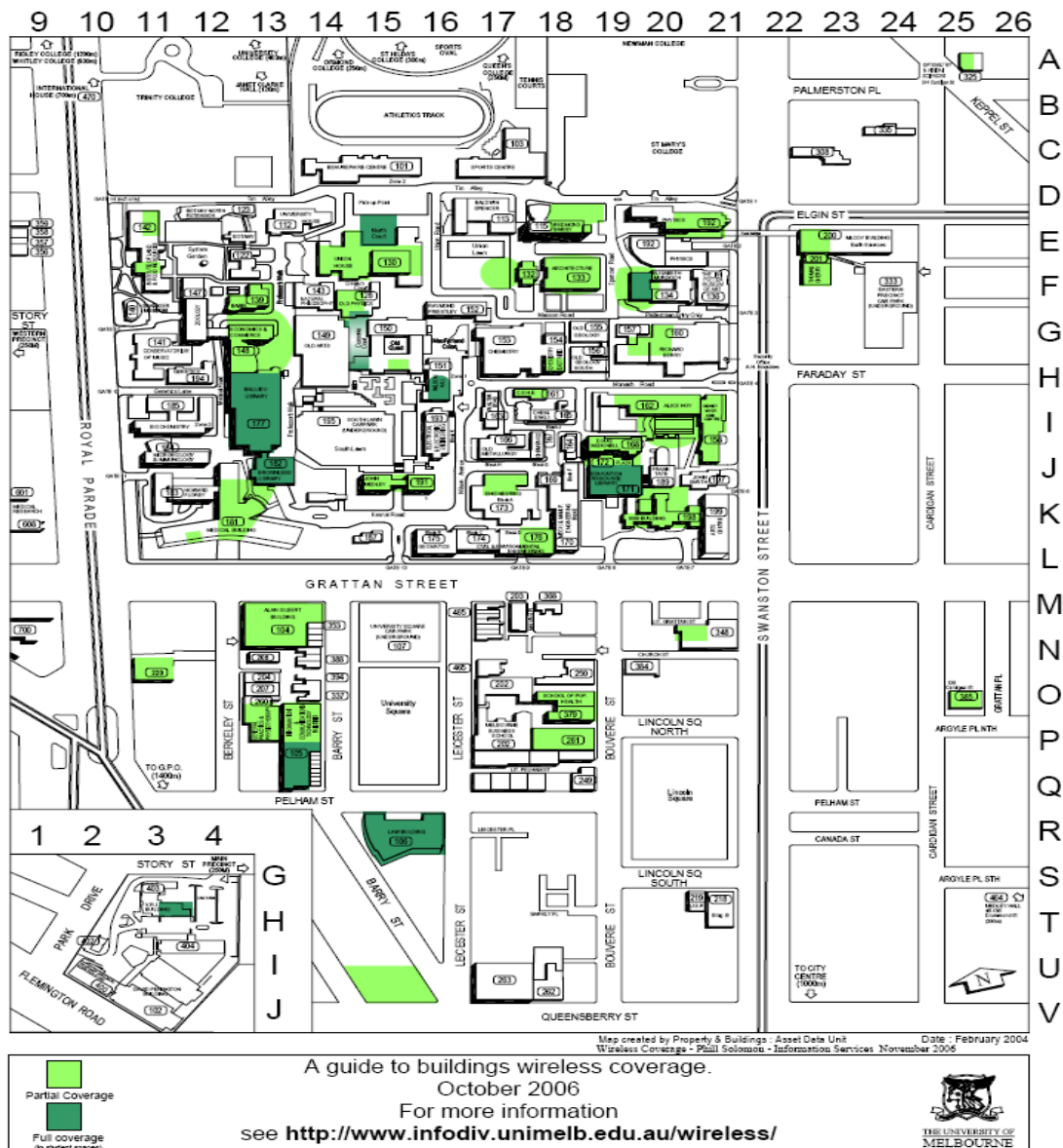
1.2 Ασύρματο δίκτυο - MUWIRELESS

MUWIRELESS είναι το όνομα του ασύρματου δικτύου του πανεπιστημίου. Η πρόσβαση στο δίκτυο γίνεται με τη χρήση κεντρικών κωδικών πρόσβασης και μια συσκευή με κάρτα ασύρματου δικτύου που να υποστηρίζει τα 802.11b/g πρωτόκολλα.

Έως τον Απρίλιο του 2008 το πανεπιστήμιο σκοπεύει να αναβαθμίσει την υποδομή του ασύρματου τοπικού δικτύου αντικαθιστώντας της πεπαλαιωμένες 200 συσκευές και προσθέτοντας 400 νέους σταθμούς βάσης. Το νέο δίκτυο θα ενισχύσει το υπάρχον ενσύρματο δίκτυο. [3]

MUWIRELESS

Wireless Data Network for University of Melbourne Students and Staff



Εικόνα 2-1 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου [4]

1.3 IP Τηλεφωνία

Το πανεπιστήμιο, μέσα σε ένα σχέδιο ανανέωσης των συστημάτων του, θα αντικαταστήσει το υπάρχον τηλεφωνικό PABX δίκτυο με ένα σύστημα IP τηλεφωνίας (VoIP). Η πιλοτική λειτουργία του νέου συστήματος θα ξεκινήσει το 2007 και η πλήρης λειτουργία θα ολοκληρωθεί το 2009. [5]

1.4 Απομακρυσμένη πρόσβαση

1.4.1 Υπηρεσία VPN

Το πανεπιστήμιο παρέχει στους σπουδαστές και το προσωπικό δυνατότητα ασφαλούς πρόσβασης στο δίκτυο του πανεπιστημίου και την πλήρη πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του μέσω υπηρεσίας ιδιωτικού εικονικού δικτύου (Virtual Private Network – VPN).

1.4.2 Υπηρεσία Dial-Up

Το πανεπιστήμιο παρέχει υπηρεσίες τηλεφωνικής σύνδεσης (dial-up connection). Η υπηρεσία παρέχεται μόνο σε μεταπτυχιακούς φοιτητές. Υποστηρίζεται το πρωτόκολλο PPP (Point-to-Point Protocol), το οποίο επιτρέπει στον υπολογιστή να επικοινωνεί με TCP/IP μέσω της τηλεφωνικής γραμμής. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει εφαρμογές όπως Netscape, Eudora, Telnet και FTP πρόσβαση σε μηχανήματα που βρίσκονται έξω από το πανεπιστήμιο. [6]

1.5 Λοιπές Υπηρεσίες [7, 8]

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Internet Protocol	Class B - 128.250.0.0/16
Network Time Protocol – NTP	ntp.unimelb.edu.au και ntp2.unimelb.edu.au - 128.250.5.101
Domain Name Server - DNS	Χρήση DHCP και BOOTP πρωτοκόλλων 128.250.66.5
WINS	128.250.144.64
Domain	unimelb.edu.au, mu.oz.au
Proxy Server	www.proxy.unimelb.edu.au, Port 8000 - 128.250.144.64

Email	POP3 - mail.unimelb.edu.au:110 και webmail.student.unimelb.edu.au:110 SMTP - smtp.unimelb.edu.au:25 IMAP - mail.unimelb.edu.au:143
LDAP	ldap://directory.unimelb.edu.au/o=The University of Melbourne,c=AU - 128.250.6.138
Oracle Calendar	calendar.unimelb.edu.au, Node 10 000 - 128.250.6.149
News Server	news.unimelb.edu.au, port 119 - 128.250.20.3
VirusScan	ftp://ftp.unimelb.edu.au/pub/pc/virusscan7x/

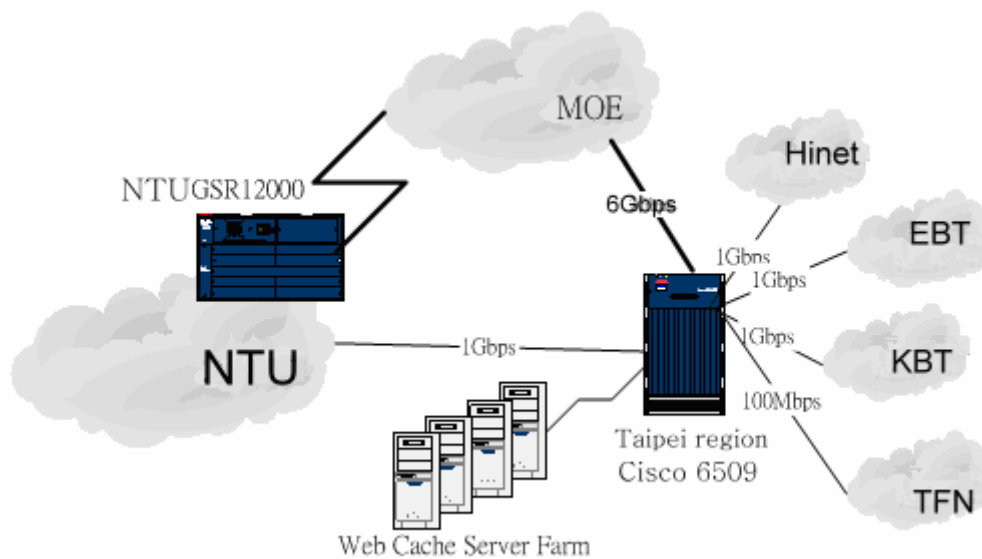
2. National Taiwan University

2.1 Τοπολογία δικτύου

Το δίκτυο κορμού έχει αναβαθμιστεί σε gigabit Ethernet και παρέχεται σε όλους τους χρήστες της πανεπιστημιούπολης Ethernet 100Mbps. Για εξωτερικές συνδέσεις η ταχύτητα του δικτύου ανέρχεται στα 2,4Gbps. Επιπρόσθετα, το πανεπιστήμιο διατηρεί μισθωμένη γραμμή ταχύτητας 310Mbps.

Το κέντρο υπολογιστών του πανεπιστημίου είναι μέλος των Ταϊπέι PoP Centers. Η ταχύτητα σύνδεσης με το MOE έχει αναχθεί από υπέρυθρες ακτίνες OC-3, OC-48 σε συνδέσεις Ethernet των 2 gigabit, και σχηματίζει τοπολογία αστέρια με τα άλλα Pop Centers.

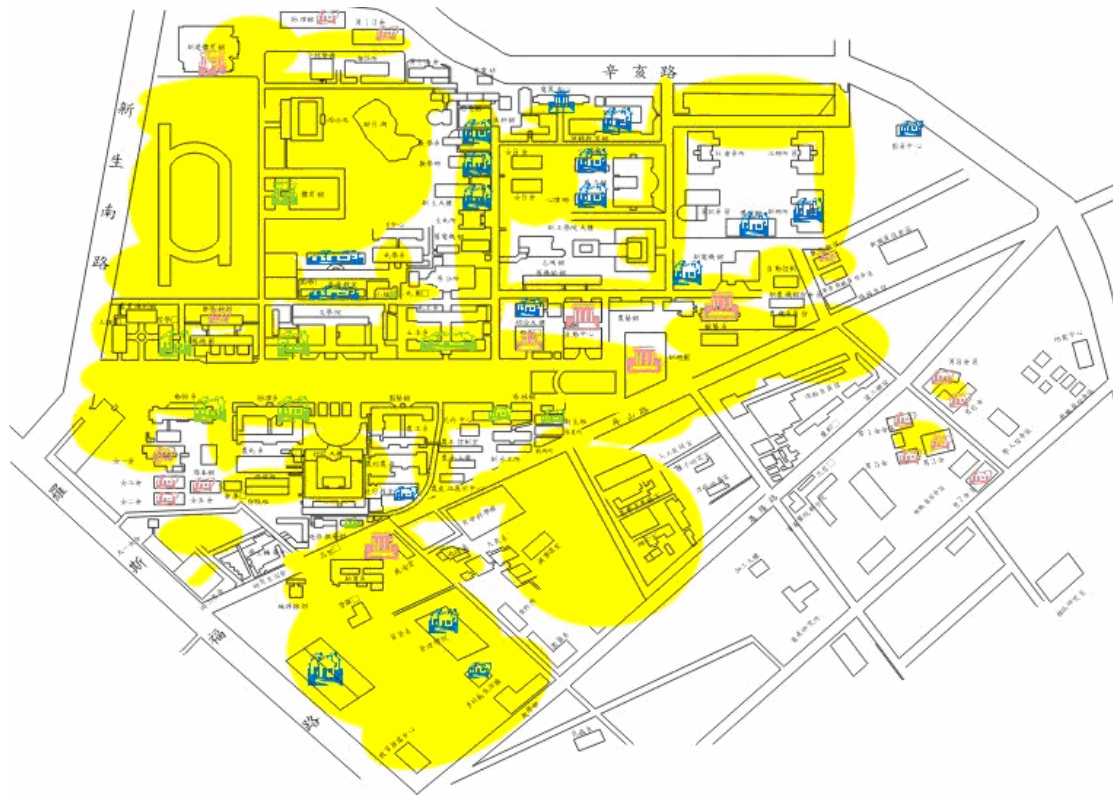
Το πανεπιστήμιο παρέχει στις 17 από τις 26 εστίες του γραμμή δικτύου UTP ταχύτητας 100M για κάθε σπουδαστή.



Εικόνα 1-2 – Τοπολογία Δικτύου

2.2 Ασύρματο Δίκτυο

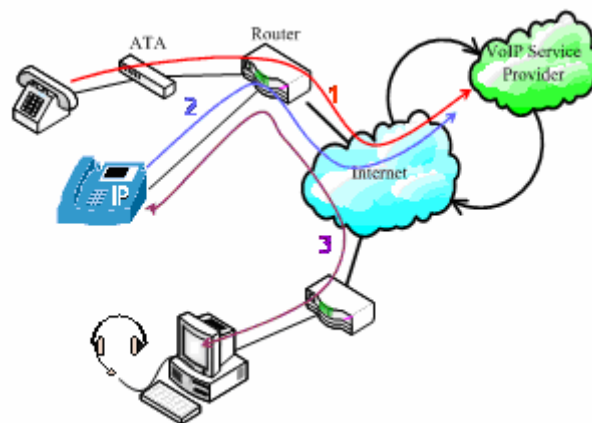
Το πανεπιστήμιο παρέχει στους σπουδαστές πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω ασύρματου δικτύου, το οποίο συμβαδίζει με το πρότυπο IEEE802.11. Στον παρακάτω χάρτη με κίτρινο χρώμα εμφανίζεται η κάλυψη του ασύρματου δικτύου του πανεπιστημίου. [9]



Εικόνα 2-2 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου

2.3 IP Τηλεφωνία

Το πανεπιστήμιο προσφέρει στα μέλη του υπηρεσίες IP τηλεφωνίας.



Εικόνα 3-2 – Σχεδιάγραμμα αρχιτεκτονικής δικτύου IP τηλεφωνίας

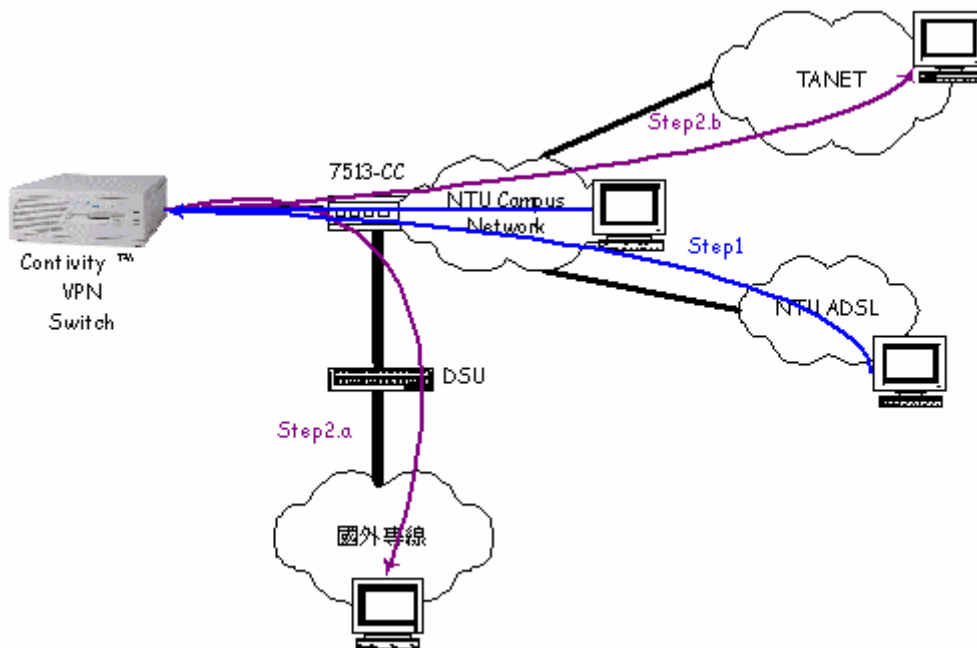
2.4 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

2.4.1 ADSL

Το πανεπιστήμιο παρέχει υπηρεσία ADSL στους σπουδαστές και στο προσωπικό του.

2.4.2 VPN

Μέσω της υπηρεσίας VPN, οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν ηλεκτρονικές πηγές από τις βιβλιοθήκες του πανεπιστημίου και να αξιοποιήσουν διάφορες υπηρεσίες, όπως ftp, www και telnet. [10]



Εικόνα 0-2 – Σχεδιάγραμμα κυκλώματος VPN

2.4.3 Dial-up Συνδέσεις

Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν μέσω dial-up υπηρεσίας, με ταχύτητα έως και 56Kbps. [11]

2.5 Λοιπές Υπηρεσίες [12,13]

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
WWW Server	www.ntu.edu.tw:80
DNS server	dns.ntu.edu.tw
Proxy Server	gate2.ntu.edu.tw:3128 w3-gate4.ntu.edu.tw:3128 proxy.ntu.edu.tw:3128 w3-gate8.ntu.edu.tw:3128
FTP Server	ftp.ntu.edu.tw freebsd.ntu.edu.tw
Network Time Protocol Server	ntp.ntu.edu.tw or ntp2.ntu.edu.tw
Mail Relay	w3-gate7.ntu.edu.tw
News Server	news.ntu.edu.tw
Mail server	ccms.ntu.edu.tw ms.cc.ntu.edu.tw etc.
BBS	bbs.ntu.edu.tw:23

3. National University of Singapore

3.1 Τοπολογία Δικτύου

Το δίκτυο οπτικών ινών του πανεπιστημίου είναι ένα από τα μεγαλύτερα πανεπιστημιακά δίκτυα στην ανατολική Ασία. Συνδεδεμένο με το διαδίκτυο, το NUSNet εξυπηρετεί ως το δίκτυο κορμού του πανεπιστημίου. [1]

NUSNET είναι το όνομα του δικτύου της πανεπιστημιούπολης το οποίο διασυνδέει 104 τμήματα σε 90 κτίρια και καλύπτει μια περιοχή 150 εκταρίων. Εξυπηρετεί πληθυσμό 32,000 σπουδαστών και 4,000 ατόμων του προσωπικού. Το NUSNET υποστηρίζει πρωτόκολλα δρομολόγησης TCP/IP για Internet και Intranet υπηρεσίες. Παρέχει πάνω από 30,000 σημεία δικτύου για μεταφορά δεδομένων και μετάδοση εικόνας, εξυπηρετώντας 20,000 κόμβους δικτύων και 15,000 SPnP (Secure Plug-and-Play) σημεία. [14]

3.2 Ασύρματο Δίκτυο

Το ασύρματο δίκτυο του πανεπιστημίου είναι εξοπλισμένο με Cisco Aironet 1200 Series και υποστηρίζει το πρότυπο 802.11g με ταχύτητα 54Mbps. Περιλαμβάνει 60 ασύρματα σημεία πρόσβασης που καλύπτει όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις.

3.3 Απομακρυσμένη πρόσβαση

3.3.1 Υπηρεσίες περιαγωγής

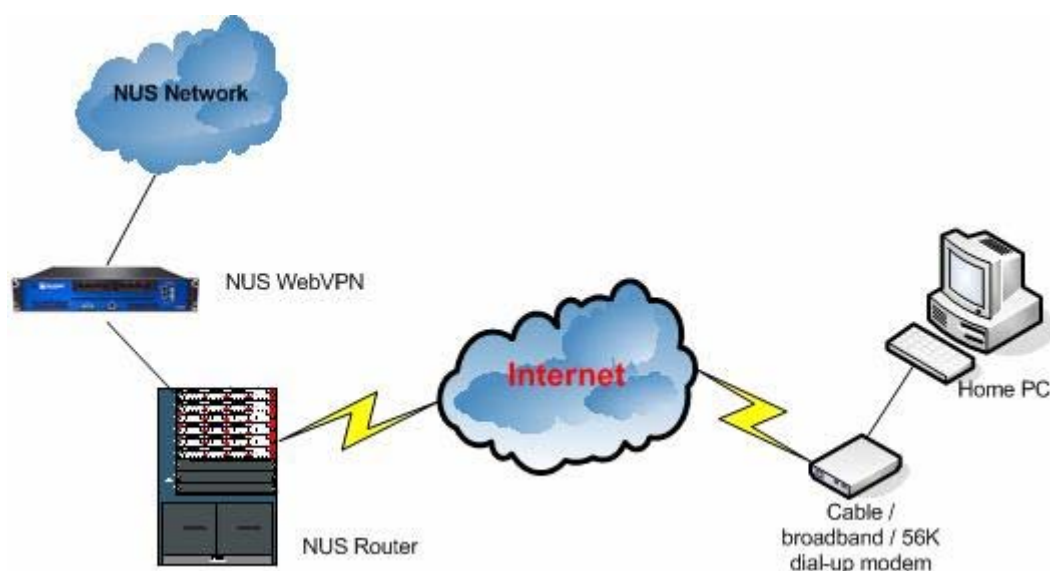
Το πανεπιστήμιο παρέχει στο προσωπικό του υπηρεσίες περιαγωγής, μέσω των οποίων μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο από οπουδήποτε.



Εικόνα 1-3 – Αρχιτεκτονική Υπηρεσίας Περιαγωγής

3.3.2 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου - WebVPN

Το πανεπιστήμιο προσφέρει υπηρεσίες εικονικού ιδιωτικού δικτύου μέσω διαδικτύου χρησιμοποιώντας τους κωδικούς χρήστη και πρόσβασης. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, αρχεία φακέλων, υπηρεσίες εκτύπωσης καθώς και σε διάφορες πηγές του Intranet του πανεπιστημίου. [15]



Εικόνα 2-3 – Αρχιτεκτονική WebVPN

3.3.3 Dial-Up πρόσβαση

Παρέχεται υπηρεσία πρόσβασης μέσω dial-up υποστηρίζοντας μόντεμ V.90, K56flex, v.34, ISDN. Το πανεπιστήμιο διαθέτει 540 γραμμές για τους σπουδαστές στο νούμερο 65571070 και 120 γραμμές για το προσωπικό στο νούμερο 65571090. [16]

3.4 Λοιπές Υπηρεσίες

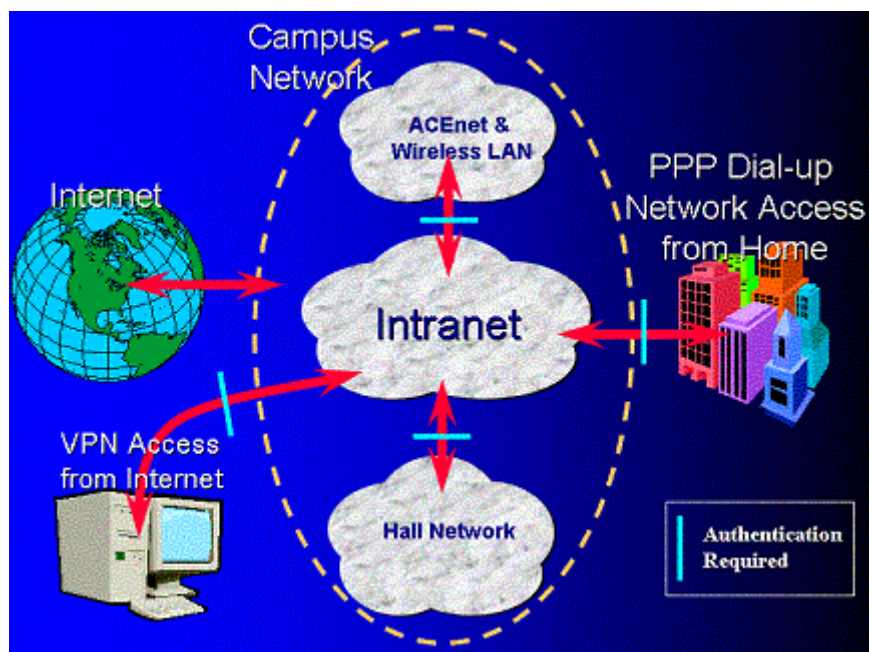
Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Network Time Service	ntp.comp.nus.edu.sg
Anonymous FTP Archive	mirror.nus.edu.sg
PGP Key Server	pgpkeys.comp.nus.edu.sg
IRC Server	irc.comp.nus.edu.sg

Dynamic Domain Name System	
Directory Services	LDAP, finger
Authentication Services	RADIUS, TACACS+, LDAP [17]

4. The University of Hong Kong

4.1 Τοπολογία δικτύου

Το δίκτυο κορμού του πανεπιστημίου αποτελείται από υψηλής ταχύτητας Gigabit Ethernet με περισσότερα από 25.000 σημεία πρόσβασης σε Fast Ethernet δίκτυο, σε συνδέσμους Fast Ethernet ευρείας περιοχής δικτύου, χρησιμοποιώντας καλωδίωση UTP κατηγορίας 5 ταχύτητας 100Mbps, μισθωμένες γραμμές και ασύρματες συνδέσεις σταθερής πρόσβασης σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις. Διαθέτει πάνω από 500 ασύρματους μεταδότες τοπικού δικτύου, τρεις σταθερούς συνδέσμους ασύρματης πρόσβασης σε απομακρυσμένα κτίρια, ταχύτητας 10Mbps και 18Mbps, οπτικό δίκτυο CWDM, καθώς και σταθερούς συνδέσμους ασύρματης πρόσβασης για τη σύνδεση των απομακρυσμένων εγκαταστάσεων. [18]



Εικόνα 1-4 – Αρχιτεκτονική δικτύου

4.2 Ασύρματο Δίκτυο

4.2.1 ACEnet (HKU Access Everywhere Network)

Το Access Everywhere Network (ACEnet) παρέχει εκτεταμένη πρόσβαση περιαγωγής στο δίκτυο για τους σπουδαστές και το προσωπικό. Αποτελείται από

4.000 σημεία πρόσβασης στο διαδίκτυο και 500 σημεία πρόσβασης ασύρματου τοπικού δικτύου στο WiFi. [19]

4.3 IP Τηλεφωνία

Το πανεπιστήμιο έχει αντικαταστήσει τμηματικά το παραδοσιακό τηλεφωνικό της κέντρο (PBX) για το δίκτυο φωνής, με ένα PBX βασισμένο σε IP, επιτρέποντας έτσι τη μετάδοση φωνής και δεδομένων από ένα δίκτυο.

Το βασικό σύστημα περιλαμβάνει ένα Nortel CS 1000M PBX βασισμένο σε IP, 600 ενσύρματα και ασύρματα IP τηλέφωνα. Η ασφάλεια παρέχεται από ένα τοίχος προστασίας Nortel 5109, και από την ασφαλή πρόσβαση μέσω του SSL VPN.

4.4 Ασύρματο Τοπικό Δίκτυο (WLAN)

Το Ασύρματο Τοπικό Δίκτυο (WLAN) είναι επέκταση του ACEnet, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να συνδεθούν στο πανεπιστημιακό δίκτυο μέσω ραδιοσυχνοτήτων χωρίς τη χρήση καλωδίωσης. Το WLAN υποστηρίζει τα πρότυπα 802.11b και 802.11g. Η μέγιστη ταχύτητα σύνδεσης μέσω του προτύπου 802.11b ανέρχεται στα 11Mbps, ενώ για το πρότυπο 802.11g η ταχύτητα ανέρχεται στα 54Mbps και κάθε σημείο πρόσβασης καλύπτει περιοχή ακτίνας 50 μέτρων. [20]

4.5 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

4.5.1 Εικονικό Ιδιωτικό Δίκτυο - ΗΚUVPN

Η πύλη στο VPN του πανεπιστημίου παρέχει ένα κανάλι για τα μέλη του πανεπιστημίου ώστε να έχουν απομακρυσμένη πρόσβαση στο δίκτυο της πανεπιστημιούπολης, μέσω ACEnet/WLAN, HallNet (υπηρεσία παροχής πρόσβασης στο διαδίκτυο και το δίκτυο του πανεπιστημίου για τις εγκαταστάσεις των φοιτητικών εστιών) και διαδικτύου. [21]

4.5.2 Υπηρεσία Πρόσβασης Dial-Up - ΗΚUPPP

Το κέντρο υπολογιστών παρέχει υπηρεσία πρόσβασης δικτύου dial-up ταχύτητας 56kbps για χρήση από προσωπικό και φοιτητές του πανεπιστημίου, διαθέτοντας 200 γραμμές σύνδεσης. [22]

4.5.3 TELNET Πύλη πρόσβασης

Το δίκτυο του πανεπιστημίου προστατεύεται μέσω ενός τοίχους προστασίας. Για να συνδεθεί κάποιος στον κεντρικό υπολογιστή HKUCC και HKUSUA μέσω διαδικτύου θα πρέπει να συνδεθεί στην πύλη telnet με τον προσωπικό του κωδικό πρόσβασης. [23]

4.6 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
BIOINFO Server	
HKU WWW Server	
Graduate Server	
E-mail	POP3, IMAP
FTP	
WebCT	Υπηρεσία φιλοξενίας ψηφιακών μαθημάτων [24]
Τηλεδιάσκεψη	
Eduroam	Υπηρεσία WiFi [25]
Y5Zone	Υπηρεσία WiFi [25]
PCCW	Υπηρεσία WiFi [25]

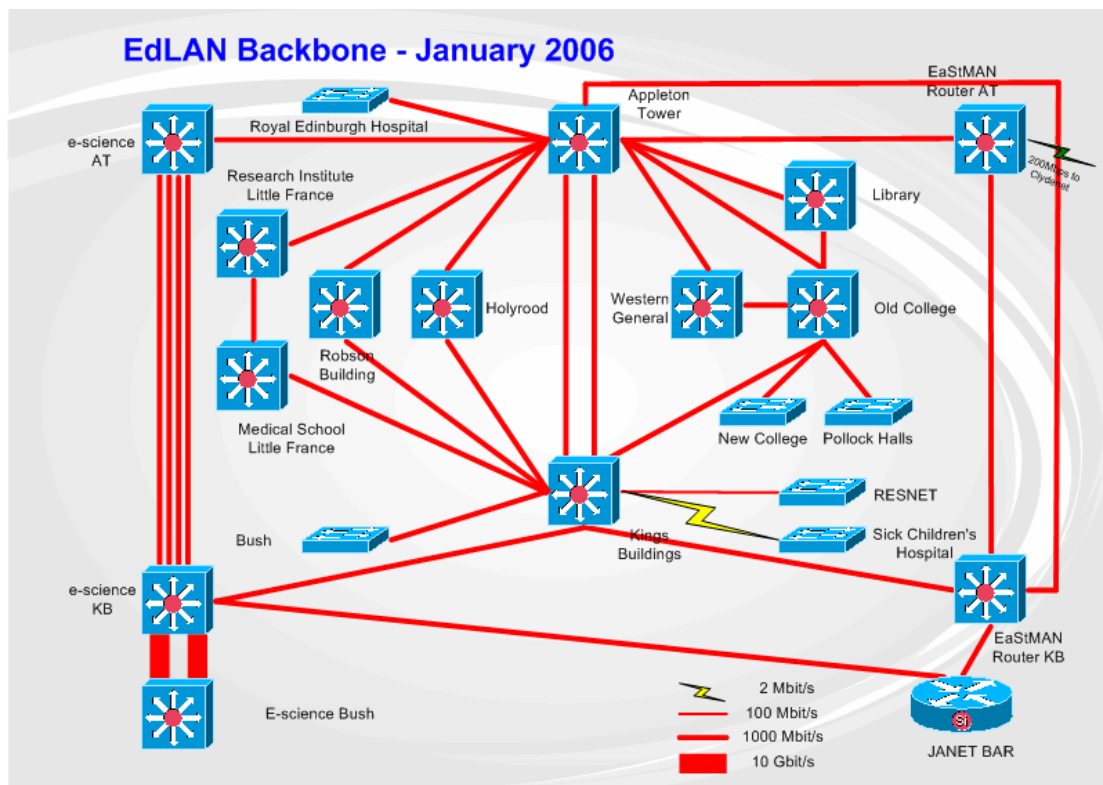
5. University of Edinburgh

5.1 Τοπολογία Δικτύου

5.1.1 Δίκτυο EdLAN

Η υποδομή του τοπικού δικτύου του πανεπιστημίου, γνωστό ως EdLAN-2, ξεκίνησε τη δεκαετία του '70, και σήμερα αποτελείται από Fast Ethernet (100Mbps) στα διάφορα τμήματά του και Gigabit Ethernet (έως 10Gbps) στον κορμό. Το δίκτυο κορμού του αποτελείται από οπτικές ίνες και Cisco δρομολογητές συνδεδεμένους μέσω δακτυλίου Fibre Distributed Data Interface (FDDI) και διαθέτει 16.000 εξόδους. Παράλληλα μ' αυτό υπάρχει και ένα δίκτυο Asynchronous Transfer Mode (ATM), υποστηρίζοντας υπηρεσίες υψηλών απαιτήσεων.

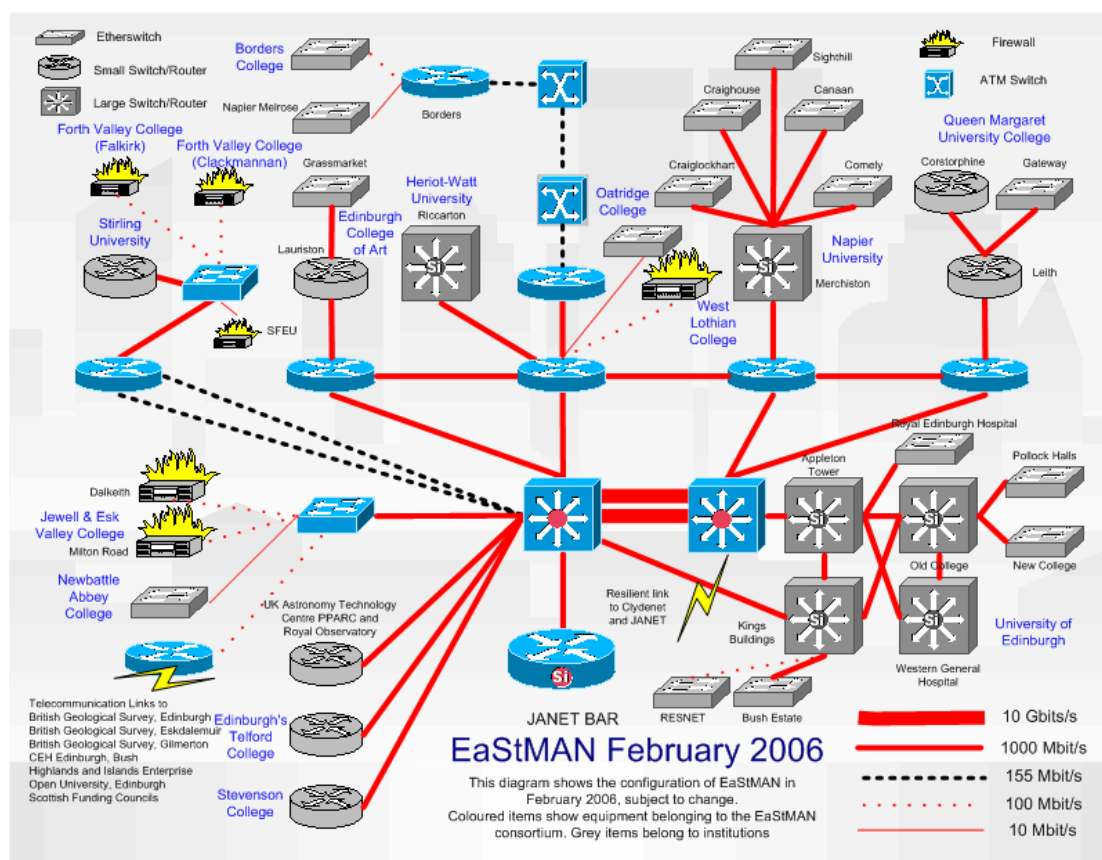
Το EdLAN συνδέεται μέσω του δικτύου EaStMAN στο SuperJANET και δέχεται μέσω αυτού υπηρεσίες JANET και διαδικτύου. [26]



Εικόνα 1-5 – Τοπολογία Δικτύου Κορμού

5.1.2 Μητροπολιτικό δίκτυο EaStMAN

Το Πανεπιστήμιο χρησιμοποιεί το μητροπολιτικό δίκτυο Edimburgh and Stirling MAN (EaStMAN), το οποίο είναι βασισμένο σε τεχνολογία οπτικών ινών και παρέχει υπηρεσίες GigabitEthernet, 155Mbps SDH, 100 και 10Mbps LES (LAN Emulation Services) κυκλώματα. Το EaStMAN συνδέεται στο JANET μέσω συνδέσμου Ethernet ενός Gbps, ο οποίος παρέχει και πρόσβαση στο δίκτυο JANET και στο Διαδίκτυο. [27]



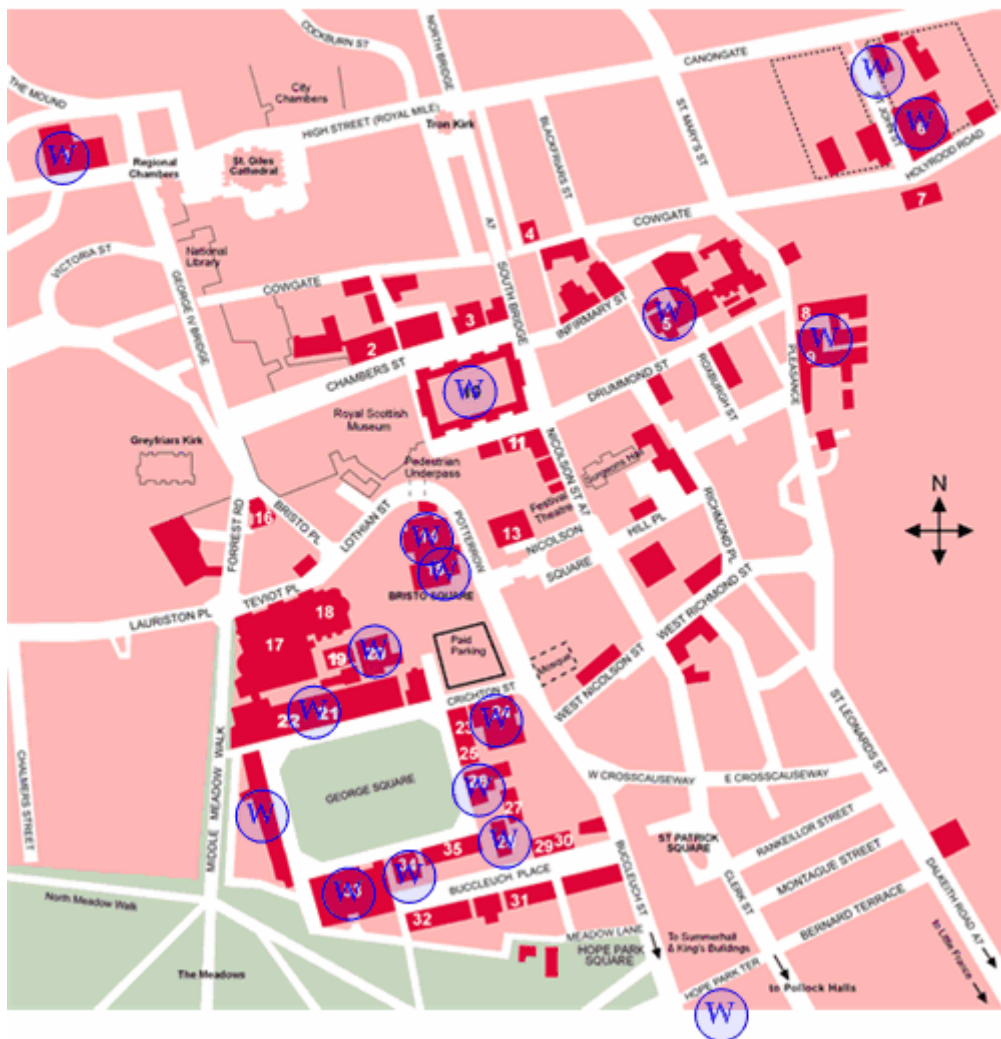
Εικόνα 2-5 – Τοπολογία Μητροπολιτικού Δικτύου

Από το 2005 έχει ξεκινήσει πρόγραμμα αναβάθμισης του EaStMAN ώστε να υποστηρίζει τις επερχόμενες συνδέσεις των 2.5Gbps στο SuperJANET5.

5.2 Ασύρματο Δίκτυο

Όλα τα σημεία πρόσβασης στο ασύρματο δίκτυο υποστηρίζουν τα πρότυπα 802.11g, 802.11a και 802.11b. [28]

Central Area Campus:
central wireless enabled
areas



Εικόνα 3-5 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου

King's Buildings Campus: central wireless enabled areas



Εικόνα 4-1 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου

5.3 IP Τηλεφωνία

Οι υπηρεσίες δεδομένων και τηλεφωνίας που παρέχονται από την ForeVision System Ltd ονομάζονται EdNet-FV. Η υπηρεσία δεδομένων προσφέρει ευκολότερη πρόσβαση στις υπηρεσίες εκτός του EdLAN και παρέχει IP σύστημα τηλεφωνίας (VOIP) σε κάθε δωμάτιο φοιτητή.

- Η υπηρεσία τηλεφωνίας VOIP έχει 365 χρήστες.
- Συνδέεται με το αναλογικό σύστημα τηλεφωνίας μέσω μιας διεπαφής ανάμεσα σε έναν Cisco μεταγωγέα και σε ένα Nortel Meridian option 81 PABX μέσω μιας PRI κάρτας. [29]

5.4 Απομακρυσμένη πρόσβαση

5.4.1 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου - VPN

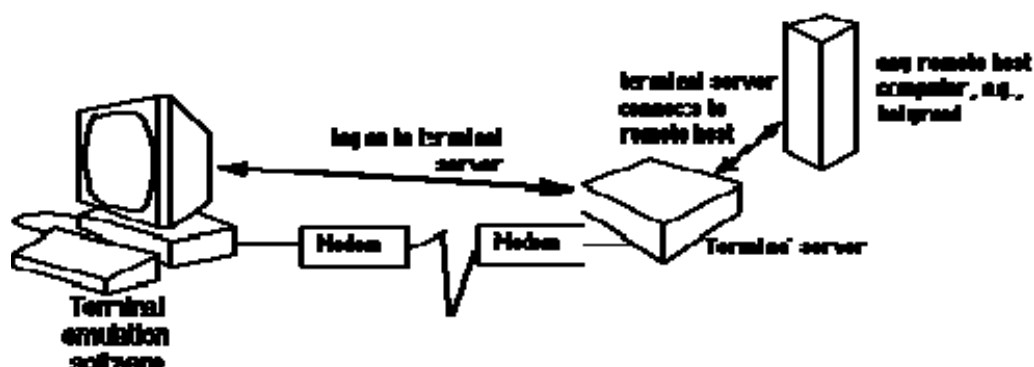
Η υπηρεσία VPN μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρόσβαση στο δίκτυο του πανεπιστήμιου από διάφορες τοποθεσίες εκτός του πανεπιστημίου χρησιμοποιώντας το δημόσιο δίκτυο ή μέσω του ασύρματου δικτύου του πανεπιστημίου.

5.4.2 Υπηρεσία Dial-Up πρόσβασης

Η υπηρεσία dial-up επιτρέπει τη σύνδεση ενός προσωπικού υπολογιστή με modem μέσω τηλεφωνικής γραμμής στο δίκτυο του πανεπιστημίου και στο δημόσιο δίκτυο. Η υπηρεσία παρέχει 30 εξωτερικές γραμμές για dial-up σύνδεση.

5.4.3 Σύνδεση μέσω Terminal Server

Οι χρήστες του δικτύου έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης μέσω Terminal Server και την πρόσβαση σε διάφορες εφαρμογές του πανεπιστημίου. [30]



Εικόνα 5-5 – Αρχιτεκτονική Σύνδεσης με Terminal Server

5.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Τηλεδιάσκεψη	Μέσου του δικτύου JANET (JANET IP VideoConferencing) [31]
Domain Name Server - DNS	129.215.205.191 [32]
Network Time Protocol – NTP	129.215.205.191 [32]
LapLAN2	Πρόσβαση μέσω 802.1X
DHCP	Διαθέσιμη σε όλες τις σχολές [33]

WINS	Διαθέσιμη σε κάθε υπολογιστή συνδεδεμένο στο EdLAN [33]
Usenet News	
Firewall Service	Υποστηρίζει πολλές κεντρικές υπηρεσίες [34]
EASE	Υπηρεσία αυθεντικοποίησης μέσω συστήματος Kerberos, Cosing web-login
E-mail	
e-Diary	Εφαρμογή ηλεκτρονικού ημερολογίου

6. Nottingham University

6.1 Τοπολογία Δικτύου

Οι δικτυακή υποδομή αποτελείται από UTP καλωδίωση μέσα στα κτίρια και οπτικές ίνες μέσα και μεταξύ των κτιρίων. Οι τεχνολογίες που υπάρχουν είναι:

- 10 Mbit/sec ethernet για επιτραπέζιους υπολογιστές
- 100 Mbit/sec fast ethernet
- ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- Gigabit ethernet

Το πανεπιστήμιο ενεργεί ως διαχειριζόμενο σημείο πρόσβασης (Managed Access Point – MAP) για το UKERNA και είναι μέρος του δικτύου EMMAN (East Midlands Metropolitan Area Network), στο οποίο παρέχει σύνδεση στο SuperJANET. [35]

6.2 Ασύρματο Δίκτυο

Το ασύρματο τοπικό δίκτυο λειτουργεί σε συχνότητες 2.4Ghz και 5Ghz, με συγκεκριμένο τρόπο για την παροχή της υπηρεσίας. Το δίκτυο υποστηρίζει τα πρότυπα IEEE 802.11b, 802.11g και 802.11a. Λειτουργεί σε χαμηλότερες ταχύτητας από το συμβατικό ενσύρματο δίκτυο. Η ταχύτερη Wi-Fi σύνδεση είναι διαθέσιμη στα 54Mbps, η οποία όμως μοιράζεται σε όλους τους συνδεδεμένους χρήστες στο hotspot, συγκρινόμενη με τη γρήγορη ενσύρματη Ethernet σύνδεση, η οποία είναι διαθέσιμη στα 100Mbps ανά άτομο. [36]

6.3 IP Τηλεφωνία

Το πανεπιστήμιο παρέχει στους χρήστες του δικτύου του τη δυνατότητα της υπηρεσίας VoIP. [37]

6.4 Απομακρυσμένη πρόσβαση

6.4.1 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου (VPN)

Το VPN του πανεπιστημίου παρέχει ασφαλή πρόσβαση στο εσωτερικό του δίκτυο μέσω κρυπτογράφησης των δεδομένων στον αποστολέα και

αποκρυπτογράφησης στον παραλήπτη. Η υπηρεσία WebVPN SSL Client παρέχεται μόνο σε όσους έχουν δικαιώματα διαχειριστή στο σύστημα πελάτη. [38]

6.4.2 Πρόσβαση Περιαγωγής (Roaming Access)

Το πανεπιστήμιο παρέχει δυνατότητα πρόσβασης μέσω περιαγωγής με δυο τρόπους, ενσύρματα (plug-in) ή ασύρματα (wi-fi)

Οι συνδεδεμένες ζώνες του πανεπιστημιακού δικτύου είναι περιοχές στις οποίες φοιτητές και προσωπικό μπορούν να έχουν πρόσβαση στο ασύρματο δίκτυο ή να συνδεθούν ενσύρματα στο πανεπιστημιακό δίκτυο και το διαδίκτυο. Το πανεπιστήμιο του Nottingham είναι μέλος της υπηρεσίας UKERNA JANET Roaming. [36]

6.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Anti-virus	Sophos, AdAware, Avast, AVG, Eset-NOD32, eTrust, EZ-Trust, F-Prot, F-Secure, Kaspersky, McAfee, MS Defender, Norton, Panda, Spybot, Trend-Micro, Trend-Micro-Officescan
E-mail	
Domain Name Server - DNS	128.243.40.192 [39]
Network Time Protocol – NTP	ntp0.nottingham.ac.uk
Internet Television	Ψηφιακή τηλεόραση – περιλαμβάνει 30 ελεύθερα κανάλια
Citrix service	Υπηρεσία απομακρυσμένης σύνδεσης [40]

7. Imperial College London

7.1 Τοπολογία δικτύου

Το δίκτυο κορμού του πανεπιστημίου καλύπτει τη διασύνδεση όλων των εγκαταστάσεών του, με καλωδίωση UTP και οπτικών ινών. Το δίκτυο δεδομένων, το οποίο βασίζεται σε ένα gigabit δίκτυο κορμού, παρέχει ταχύτητες έως 100Mb/s σε επιτραπέζιους υπολογιστές και σε υπολογιστικές εφαρμογές υψηλής απόδοσης 1Gb/s. Ασύρματα και ενσύρματα σημεία πρόσβασης στο δίκτυο για φορητούς υπολογιστές παρέχονται στις περισσότερες πανεπιστημιούπολεις. Η πρόσβαση στο διαδίκτυο παρέχεται μέσω σύνδεσης 1Gb/s στο SuperJANET. Η πρόσβαση από το σπίτι διευκολύνεται μέσω υπηρεσίας VPN. [41]

7.2 Ασύρματο Δίκτυο

Υπάρχουν δυο τρόποι σύνδεσης στο ασύρματο δίκτυο, είτε μέσω VPN σύνδεσης είτε χρησιμοποιώντας τεχνολογίες 802.1x/WPA. Το ασύρματο δίκτυο συμβαδίζει με τα πρότυπα 802.11b/g και a. [42]

7.3 Απομακρυσμένη πρόσβαση

7.3.1 Σύνδεση μέσω VPN

Το πανεπιστήμιο παρέχει υπηρεσίες VPN στους σπουδαστές χρησιμοποιώντας την υποδομή για ασφαλή μεταφορά δεδομένων από και προς το πανεπιστήμιο. Η υπηρεσία χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο PPTP. [43]

7.3.2 ICT dial up service

Η υπηρεσία dial-up σύνδεσης παρέχεται από το πανεπιστήμιο. Λόγω όμως ότι όλο και λιγότεροι χρήστες χρησιμοποιούν την υπηρεσία αυτή το πανεπιστήμιο αποφάσισε τη διακοπή της στο τέλος του 2007. [44]

7.3.3 Terminal Services

Οι υπηρεσία τερματικού (terminal service) είναι ένα συστατικό του εξυπηρετητή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows το οποίο επιτρέπει στον

χρήστη να έχει πρόσβαση απομακρυσμένα σε εφαρμογές. Υπάρχουν τέσσερις εξυπηρετητές που χρησιμοποιούνται για αυτή την υπηρεσία. [45]

7.4 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Proxy Server	wwwcache1.ic.ac.uk:3128
Email	IMAP, SMTP, POP, Spam Filtering
Directory Services	LDAP, College Directory [46]
VoiceMail	
Antivirus	Sophos και Symantec Λογισμικό

8. London School of Economics

8.1 Τοπολογία δικτύου

Σε κάθε κτίριο έχει εγκατασταθεί ένα δίκτυο δεδομένων από HP2524 Ethernet μεταγωγείς, προσφέροντας ταχύτητες 10/100Mbps σε κάθε επιτραπέζιο υπολογιστή και HP2626 Ethernet μεταγωγείς που προσφέρουν συνδέσεις 1Gbps οπτικών ινών. Το κυρίως δίκτυο αποτελείται από ένα διασυνδεδεμένο βρόγχο τεσσάρων Cisco δρομολογητών.

Το LSE έχει δυο δρομολογητές Cisco 7204 οι οποίοι προσφέρουν πρωταρχικές και υποστηρικτικές συνδέσεις των 100Mbps στο μητροπολιτικό δίκτυο του Λονδίνου και στο διαδίκτυο. Εφτά εστίες είναι συνδεδεμένες με τον κύριο κορμό του δικτύου μέσω κυκλώματος των 100Mbps. [47]

8.2 Ασύρματο Δίκτυο

Τα σημεία πρόσβασης του ασύρματου δικτύου υποστηρίζουν τα πρότυπα 11/54 Mbps 802.11b/g τα οποία είναι συμβατά με το πρότυπο 802.11b. Το 2005 τα σημεία πρόσβασης Cisco Aironet 1131 ξεκίνησαν να εισάγονται ώστε να δώσουν τη δυνατότητα των προτύπων 802.11 a/b/g σε πιο δημοφιλή ασύρματες ζώνες. Η ασύρματη πρόσβαση παρέχεται σε πάνω από 30 ασύρματες ζώνες σε διδακτικές αίθουσες, υπαίθριους και ψυχαγωγικούς χώρους. [48]



Εικόνα 1-8 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου [49]

8.3 Απομακρυσμένη πρόσβαση

8.3.1 Υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN)

Παρέχεται υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου, η οποία επιτρέπει στον υπολογιστή να συμπεριφέρεται σα να ήταν συνδεδεμένος άμεσα στο δίκτυο του πανεπιστημίου, επιτρέποντας έτσι την απομακρυσμένη πρόσβαση σε διάφορες υπηρεσίες, όπως τη χρήση αποθηκευτικών μέσων, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσω outlook και άλλες πανεπιστημιακές πηγές. [50]

8.4 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Printing Service	
Email	IMAP, SMTP, POP, Spam Filtering [51]
WebCT	Υπηρεσία φιλοξενίας ψηφιακών μαθημάτων [52]
H: space	Υπηρεσία κατανομής χώρου δίσκου του πανεπιστημίου σε φοιτητές

9. The Rockefeller University

9.1 Τοπολογία δικτύου

Ένα Gigabit Ethernet δίκτυο κορμού παρέχει σε προσωπικές και σπουδαστές πρόσβαση υψηλής ταχύτητας στο intranet του πανεπιστημίου, στο διαδίκτυο (45Mbps) και Internet2 (155Mbps). Προσωπικοί υπολογιστές μπορούν να συνδεθούν στο δίκτυο απομακρυσμένα μέσω DSL, Cable Modem, ασφαλούς VPN ή μέσω υπηρεσίας dial-up. Η ασύρματη πρόσβαση είναι επίσης διαθέσιμη σε επιλεγμένες περιοχές της πανεπιστημιούπολης μέσω του ασύρματου δικτύου του πανεπιστημίου RUWireless. Δημοφιλή πρωτόκολλα που υποστηρίζονται από το δίκτυο είναι: TCP/IP, Appletalk, and NetBEUI. [53]

9.2 Ασύρματο Δίκτυο

Το τοπικό ασύρματο δίκτυο του πανεπιστημίου, το οποίο ονομάζεται RUWireless, είναι διαθέσιμο σε όλες τις περιοχές του πανεπιστημίου.

Το ασύρματο δίκτυο υποστηρίζει το Ethernet πρότυπο 802.11g σε ταχύτητα 54Mbps. Το δίκτυο είναι επίσης συμβατό και με το πρότυπο 802.11b.

Δεν απαιτείται αυθεντικοποίηση χρήστη για τη σύνδεση στο δημόσιο διαδίκτυο, σε web-based εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και άλλες δημόσιες υπηρεσίες.

Η πρόσβαση στο Intranet του πανεπιστημίου γίνεται μόνο μέσω αυθεντικοποίησης χρήστη και για λόγους ασφαλείας, χρησιμοποιώντας την υπηρεσία VPN. Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε διάφορες υπηρεσίες του πανεπιστημίου. [54]

9.3 Απομακρυσμένη πρόσβαση

9.3.1 Υπηρεσία Dial-up

Η υπηρεσία dial-in του πανεπιστημίου έχει αναβαθμιστεί στα 56K, προσφέροντας σχεδόν τη διπλάσια ταχύτητα από την παλιά υπηρεσία. [55]

9.3.2 Υπηρεσία VPN

Η υπηρεσία **SSLVPN** (Secure Socket Layer Virtual Private Network) επιτρέπει στο χρήστη να συνδεθεί μέσω VPN στο δίκτυο του πανεπιστημίου από έναν υπολογιστή, μέσω μιας εφαρμογής φυλλομετρητή. Όλες οι επικοινωνίες μεταξύ του απομακρυσμένου συστήματος και του πανεπιστημιακού δικτύου γίνονται χρησιμοποιώντας το ασφαλές πρωτόκολλο HTTPS. [56]

9.4 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Email	IMAP, SMTP, POP, Spam Filtering [57]
Intelligent Inbox (IIB)	Διαδικτυακή εφαρμογή mail organizer
Oracle Calendar	Εφαρμογή ημερολογίου
Exchange Large Files (ELF)	Εφαρμογή μεταφοράς μεγάλων αρχείων (έως 2GB)
Εφαρμογή Τηλεδιάσκεψης	
Domain Name Service (DNS)	
IP Address allocation	
Directory Services	LDAP [58]
Network Time Protocol	ntp1.rockefeller.edu ntp2.rockefeller.edu [59]

10. University of Cambridge

10.1 Τοπολογία Δικτύου

Το δίκτυο κορμού Granta (GBN) είναι ένα δίκτυο από υπόγειους αγωγούς και καλώδια που παρέχουν μια εξελιγμένη υποδομή επικοινωνίας για το πανεπιστήμιο και τα κολλέγια του Cambridge. Το δίκτυο ενώνει 80 πανεπιστήμια και κολλέγια, διαγράφοντας δίκτυο 35 χιλιομέτρων από οπτικές ίνες και καλώδια χαλκού. Το κύριο καλώδιο οπτικής ίνας είναι ένα ειδικά κατασκευασμένο από καλώδιο 48 ινών. Συγκεκριμένες τοποθεσίες, οι οποίες αναμένεται να παράγουν μεγάλο όγκο κίνησης, έχουν επιπρόσθετα καλώδια 16 ινών εγκατεστημένα. [60]

10.2 Ασύρματο δίκτυο

Η ασύρματη υπηρεσία Larwing είναι η ασύρματη πύλη που εξυπηρετεί το πανεπιστήμιο. Αυτή η υπηρεσία παρέχει ασύρματα hotspots σε διάφορες τοποθεσίες σε όλο το πανεπιστήμιο και είναι διαθέσιμη σε σπουδαστές και προσωπικό.

Τα πρότυπα που υποστηρίζονται είναι τα 802.11 (1-2 Mbps), 802.11b (11 Mbps) και 802.11g (6-54 Mbps) στη συχνότητα των 2.4 GHz, και 802.11a (34-54 Mbps) στη συχνότητα των 5 GHz.

Όπου χρησιμοποιείται κρυπτογράφηση, προτείνεται η χρήση του Wi-Fi Προστατευμένης Πρόσβασης (Wi-Fi Protected Access – WPA), η οποία είναι ένα υποσύνολο του 802.11i.

Το πανεπιστήμιο υποστηρίζει και υπηρεσία περιαγωγής JANET (JANET Roaming Service - JRS). Στόχος του JRS είναι να παρέχει στους επισκέπτες του JANET αυθεντικοποιημένη, ασφαλή και εύκολη πρόσβαση. Το JRS χρησιμοποιεί 802.1x για την αυθεντικοποίηση των χρηστών. [61]

10.3 IP Τηλεφωνία

Η υπάρχουσα υποδομή του δικτύου τηλεφωνίας του πανεπιστημίου (UTN) χρονολογείται από το 1984 και η συντήρησή του αναμένεται να σταματήσει τον Απρίλιο του 2009.

Το σύστημα που θα αντικαταστήσει το UTN θα βασίζεται σε πρωτόκολλο IP τηλεφωνίας (VoIP), το οποίο χρησιμοποιεί το δίκτυο δεδομένων για να μεταφέρει τη φωνή ψηφιακά. [62]

10.4 Απομακρυσμένη πρόσβαση

10.4.1 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου VPDN

Η υπηρεσία VPDN (Virtual Private Dialup Networking) επιτρέπει στους χρήστες να συνδεθούν μέσω παροχέα υπηρεσίας διαδικτύου (με dial-up ή broadband σύνδεση) ώστε μέσω αυθεντικοποίησης να αποκτήσουν πρόσβαση σε κάθε εγκατάσταση του πανεπιστημίου. Ορισμένα τμήματα και κολλέγια έχουν τις δικές τους VPN υπηρεσίες. [63]

10.4.2 Υπηρεσία σύνδεσης Dial-up (Magpie)

Magpie ονομάζεται η CUDN Dial-up υπηρεσία, η οποία είναι διαθέσιμη σε σπουδαστές και προσωπικό του πανεπιστημίου. [64]

10.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Raven Authentication	Σύστημα αυθεντικοποίησης χρηστών
News Server	ucam.news.announce και ucam.news.admin
Email	IMAP, POP3, SMTP [65]
Μεταφορά αρχείων	Secure Copy (SCP) File Transfer Protocol (FTP) Secure File Transfer Protocol (SFTP) [66]
Τηλεδιάσκεψη	
Network Time Protocol - NTP	Μέσω του JANET [67]

11. The Stanford University Network

11.1 Τοπολογία Δικτύου

Το δίκτυο του Πανεπιστημίου Stanford (SUNet) αποτελείται από 2 μεταγωγείς/δρομολογητές δικτύου κορμού, οι οποίοι παρέχουν διασύνδεση ανάμεσα σε ένα σύνολο δρομολογητών οι οποίοι εξυπηρετούν τα δίκτυα των χρηστών και χωρίζεται σε 4 βασικά τμήματα. Μέσω των προγραμμάτων Net2Jack και Net2Switch παρέχεται υποδομή επικοινωνίας δεδομένων εντός των ακαδημαϊκών και διοικητικών κτιρίων.

Το μόνο πρωτόκολλο που υποστηρίζει το δίκτυο είναι το Internet Protocol (IP). Όλες οι συνδέσεις σε επίπεδο κορμού χρησιμοποιούν ταχύτητες 1-Gigabit Ethernet ή 100-megabit Ethernet, ανάλογα με τον εξοπλισμό του κτιρίου. Το δίκτυο κορμού SUNet είναι βασισμένο σε τεχνολογία Fiber Distributed Data Interface (FDDI), με ένα υποστηρικτικό δίκτυο Ethernet.

Υπάρχουν 12 πρωταρχικά gateways τα οποία διατηρούν την ισορροπία του κορμού, χρησιμοποιώντας Cisco δρομολογητές. Ο κορμός χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο TCP/IP. Το μόνο πρωτόκολλο το οποίο συζητείται για υποστήριξη είναι το AppleTalk, λόγω του μεγάλου αριθμού των AppleTalk υπολογιστών και περιφερειακών συσκευών που είναι εγκατεστημένα στο πανεπιστήμιο. [68]

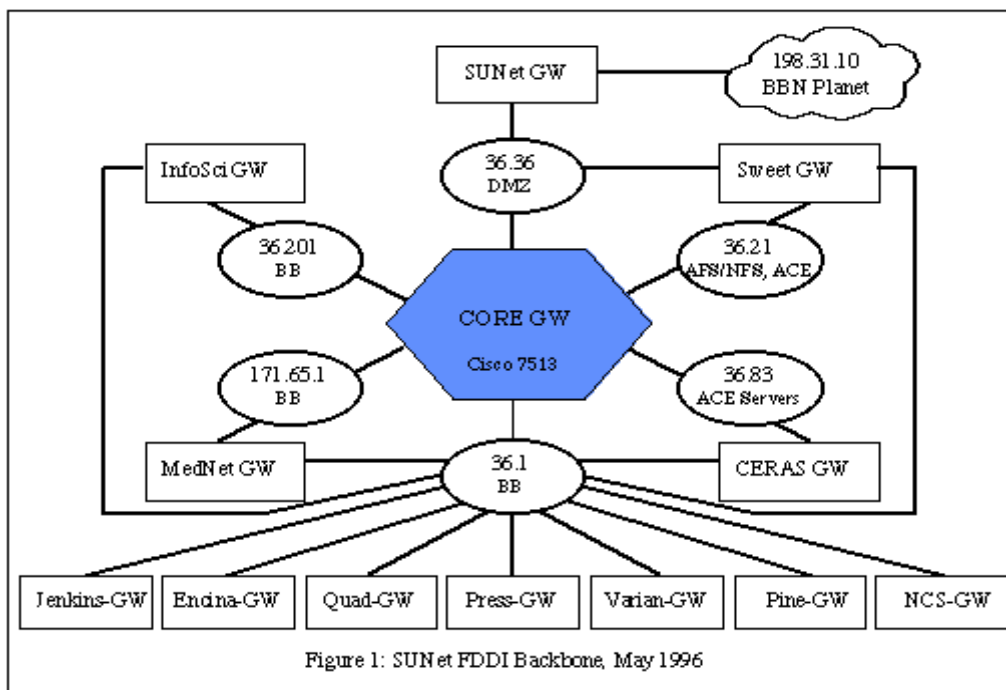
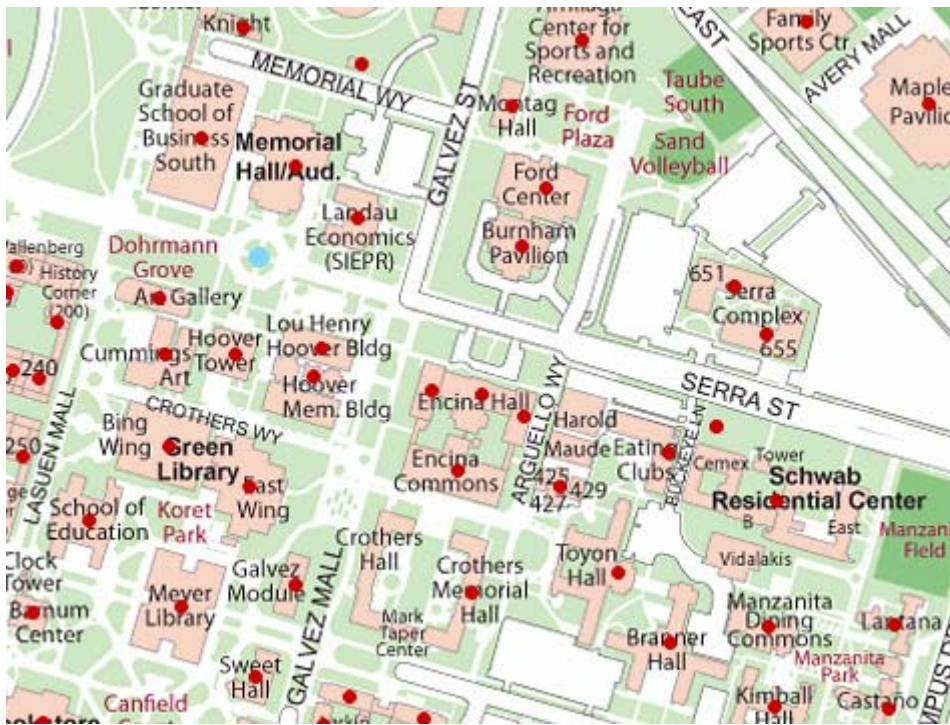


Figure 1: SUNet FDDI Backbone, May 1996

Εικόνα 1-11 – Τοπολογία δικτύου

11.2 Ασύρματο Δίκτυο

Το ασύρματο δίκτυο του πανεπιστημίου διαθέτει σημεία πρόσβασης της σειράς 1130, υποστηρίζοντας τα πρωτόκολλα 802.11b και 802.11g (Wi-Fi) στη συχνότητα των 2.4GHz, η οποία χρησιμοποιείται από ασύρματες συσκευές. [69]



Εικόνα 2-11 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου

11.3 IP Τηλεφωνία

Οι εγκαταστάσεις του πανεπιστημίου είναι εξοπλισμένες με υπηρεσία IP τηλεφωνίας (VoIP), χρησιμοποιώντας το δίκτυο δεδομένων αντί της παραδοσιακής τηλεφωνικής υποδομής.

Η υπηρεσία περιλαμβάνει διάφορες λειτουργίες όπως αναμονή κλήσεων, προώθηση κλήσεων, καταγραφή των τελευταίων 10 εξερχόμενων και εισερχόμενων κλήσεων, προσωπικό κατάλογο κ.α. Η συσκευή που χρησιμοποιείται είναι ένα 1140E IP τηλέφωνο. [71]

11.4 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

11.4.1 Απομακρυσμένη σύνδεση μέσω Dial-Up

Το πανεπιστήμιο παρέχει συνδέσεις dial-up για μόντεμ από 9600bps (V.32) έως 56K και είναι συμβατή με το πρωτόκολλο V.90. Η υπηρεσία είναι προσβάσιμη μέσω του αριθμού 650-325-1010. της αυξημένης χρήσης της υπηρεσίας VPN, η παροχή της Dial-Up σύνδεσης θα σταματήσει να παρέχεται το Σεπτέμβριο του 2008. [71]

11.4.2 Απομακρυσμένη σύνδεση μέσω DSL

Στους σπουδαστές του πανεπιστημίου, εντός και εκτός εστίων, παρέχεται απομακρυσμένη πρόσβαση SUNet μέσω DSL σύνδεσης σε επίπεδο Ethernet. Το πανεπιστήμιο προσφέρει υπηρεσίες εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN), οι οποίες παρέχουν πλήρη πρόσβαση στο δίκτυο και τις υπηρεσίες του πανεπιστημίου. Οι ταχύτητες της απομακρυσμένης σύνδεσης στο SUNet ανέρχεται στα 192Kbps και 1.5Mbps. [71]

11.4.3 Υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN)

Το πανεπιστήμιο παρέχει στους σπουδαστές και το προσωπικό δυνατότητα ασφαλούς πρόσβασης στο δίκτυο του πανεπιστημίου και την πλήρη πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του μέσω υπηρεσίας εικονικού ιδιωτικού δικτύου (Virtual Private Network – VPN).

11.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Αυθεντικοποίηση WebAuth και ασφάλεια	Kerberos, SASL (OpenLDAP), GSSAPI, SSL [72,73]
Proxy Service	Αυθεντικοποίηση μέσω SSL, HTTPS [74]
Network Diagnostic Tool (NDT)	Εφαρμογή ελέγχου της αξιοπιστίας και λειτουργικότητας του επιτραπέζιου υπολογιστή και της σύνδεσης, τοποθετημένο στο Gigabit Ethernet (100Mbps) του πανεπιστημίου [75]

12. University of California, Los Angeles

12.1 Τοπολογία δικτύου

Οι συνδεση κορμού προσφέρει υψηλής απόδοσης πρόσβαση στις πανεπιστημιακές πηγές, το Διαδίκτυο και το Internet2. Τα τμήματα μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε Fast Ethernet και Gigabit Ethernet σύνδεση.

Προσφέρεται υψηλής ταχύτητας Ethernet σύνδεση δεδομένων μέσω μιας αφιερωμένης θύρας δρομολογητή ταχύτητας 100 Mbps. Υποστηρίζονται 100BaseT μέσο και TCP/IP.

Συνδέσεις Gigabit Ethernet στο δίκτυο κορμού του πανεπιστημίου Campus Backbone Network (CBN) προσφέρουν ταχύτητες έως 1Gbps οι οποίες είναι κατάλληλες για τοπικά δίκτυα Ethernet και ερευνητικές εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων. [76]

12.2 Ασύρματο δίκτυο

Η ασύρματη πρόσβαση στο διαδίκτυο είναι διαθέσιμη σε επιλεγμένες τοποθεσίες του πανεπιστημίου για χρήστες που διατηρούν λογαριασμό Bruin OnLine, χρησιμοποιώντας ασύρματες κάρτες δικτύου 802.11b.

Μέσω του ασύρματου δικτύου είναι δυνατή η ασφαλής σύνδεση μέσω VPN, υποστηρίζοντας τα πρωτόκολλα SSH, PPTP, IPSec, L2TP. [77]

12.3 IP Τηλεφωνία

Το πανεπιστήμιο παρέχει υπηρεσία τηλεφωνίας IP (VoIP) σε όλα τα διαμερίσματα των εστιών του. Στις λειτουργίες του συστήματος περιλαμβάνονται αναμονή κλήσεων, προώθηση κλήσεων, αυτόματη απάντηση, τηλεφωνική συνδιάσκεψη, μεταφορά κλήσης, αναφορά αναπάντητων κλήσεων κ.α. [78]

12.4 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

12.4.1 Υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN)

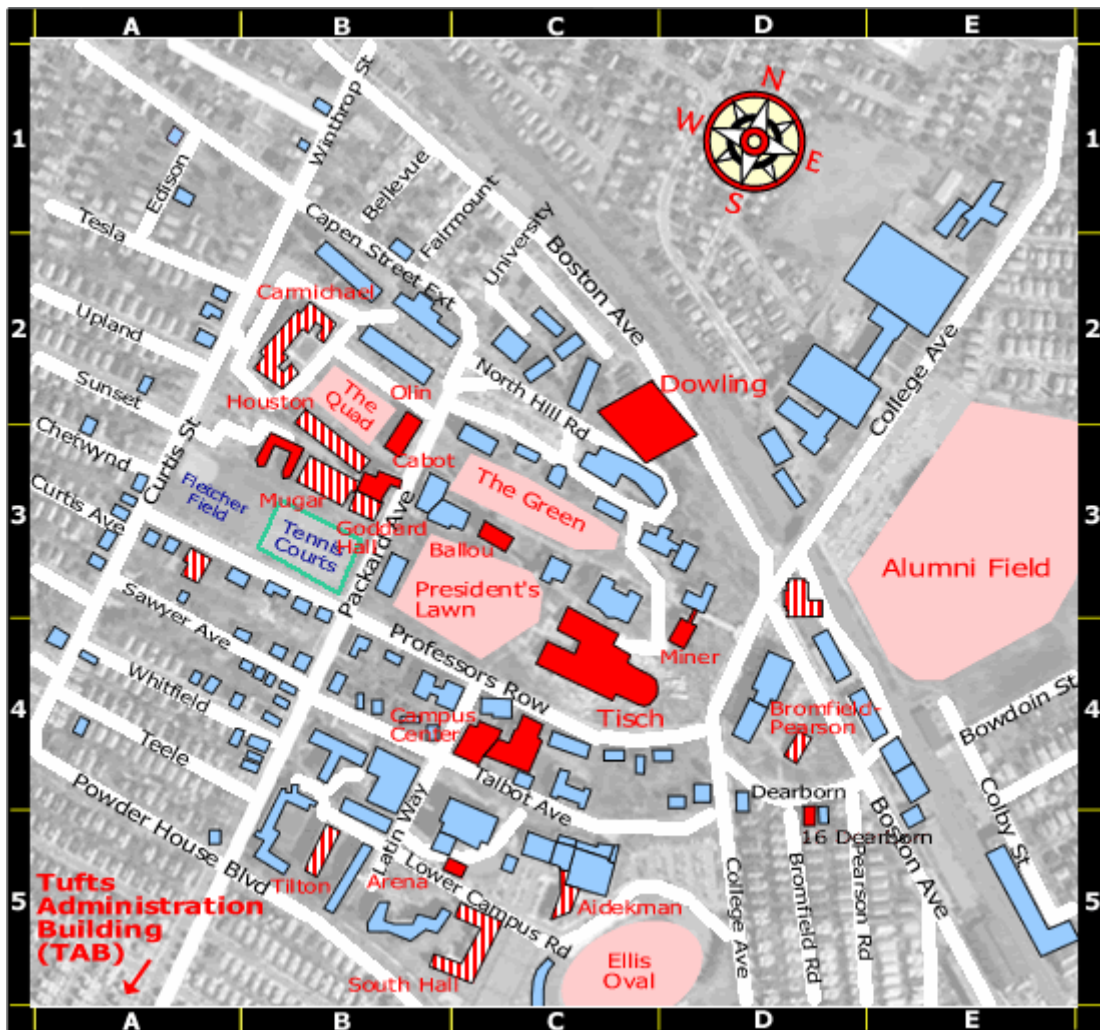
Η υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN) επιτρέπει στο χρήστη να έχει απομακρυσμένη πρόσβαση σε πηγές του UCLA. Επιπρόσθετα, εκτός από τον Cisco 3030 VPN client που παρέχεται από το πανεπιστήμιο, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον VPN client (PPTP) που εμπεριέχεται στα Windows. [79]

12.4.2 Υπηρεσία πρόσβασης Dial-Up

Το πανεπιστήμιο παρέχει υπηρεσία πρόσβασης Dial-Up, διαθέτοντας 1824 μόντεμ, στο νούμερο (310)206-8311. Υποστηρίζεται το πρωτόκολλο V.34 για 33.6kbps συνδέσεις και το V.90 για υψηλότερες ταχύτητες. [80]

12.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Κλάση δικτύου	class B
Domain Name Service (DNS)	128.97., 131.179., 149.142., 164.67. και 169.232. [81]
Telnet proxy	proxy.ucla.edu [82]
News server	news.ucla.edu [82]
FTP proxy	proxy.ucla.edu [82]
Υπηρεσίες εκτύπωσης και φαξ	Παρέχεται στις εστίες του πανεπιστημίου [82]
Καλωδιακή τηλεόραση – Video On Demand	Παρέχεται στις εστίες του πανεπιστημίου
Antivirus	Sophos Λογισμικό [83]
Τηλεδιάσκεψη	
Αυθεντικοποίηση και ασφάλεια	Administrative Information Systems (AIS) (DACSS/ASAP, ISIS) [84]



Εικόνα 2-13 – Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου [87]

13.3 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

13.3.1 Υπηρεσία Εικονικού Ιδιωτικού Δικτύου (VPN)

Το VPN είναι μια υπηρεσία η οποία επιτρέπει στα μέλη του πανεπιστημίου ασφαλή πρόσβαση στους φακέλους του τοπικού δικτύου του πανεπιστημίου καθώς και σε περιορισμένης πρόσβασης τοποθεσίες ιστού, από έναν απομακρυσμένο υπολογιστή. Το WebVPN δεν απαιτεί εγκατάσταση εφαρμογής, είναι προσβάσιμο από κάθε τοποθεσία ή υπολογιστή ο οποίος συνδέεται στο διαδίκτυο. [88]

13.4 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Email	IMP Webmail, IMAP
IP Database (Cardinal)	Βάση δεδομένων η οποία ιχνηλατεί τις εκχωρημένες IP διευθύνσεις και τα DNS ονόματα.
Domain Name Servers	130.64.63.13 ns1.boston.tufts.edu 130.64.250.251 ns1.grafton.tufts.edu 130.64.5.5 ns1.medford.tufts.edu 130.64.1.13 ns2.medford.tufts.edu [89]
Network Time Protocol (NTP)	ntp1.boston.tufts.edu ntp1.grafton.tufts.edu ntp1.medford.tufts.edu [90]
Anti-Virus	Sophos Λογισμικό [91]
Directory Services	Tufts University Online Directory, LDAP [92]

14. University of Oxford

14.1 Τοπολογία δικτύου

Το δίκτυο κορμού του πανεπιστημίου είναι ένας FDDI δακτύλιος, ο οποίος λειτουργεί πάνω σε καλωδίωση οπτικών ινών ταχύτητας 100Mbps. Υποστηρίζει 22 δρομολογητές 3Com Netwbuilder II, παρέχοντας πάνω από 180 ξεχωριστές δρομολογημένες συνδέσεις σε κολλέγια και τμήματα. Οι συνδέσεις Ethernet μπορούν να υποστηρίξουν ταχύτητες 10Mbps ή 100Mbps. Συνδέσεις μπορούν να επιτευχθούν μέσω της καλωδίωσης οπτικών ινών ή μέσω μικροκυματικών ζεύξεων για πολύ απομακρυσμένες περιοχές.

Ένας ξεχωριστός δρομολογητής παρέχει σύνδεση 34Mbps στο ακαδημαϊκό δίκτυο JANET, το οποίο παρέχει σύνδεση στο διαδίκτυο. [93]

14.2 Ασύρματο τοπικό δίκτυο

Το ασύρματο δίκτυο έχει ξεκινήσει σταδιακά να εξαπλώνεται στο πανεπιστήμιο. Προσφέρει διαφορετικές υπηρεσίες σε κάθε τμήμα. Υποστηρίζει τα πρότυπα 802.11b και g. [94]

14.3 IP Τηλεφωνία (VoIP)

Το VoIP παρέχει επιπρόσθετες ευκολίες σε σύγκριση με τα συμβατικά τηλέφωνα. Χρησιμοποιούνται ένας υπολογιστής με εφαρμογή VoIP και κατάλληλο ακουστικό εξοπλισμό, μια τηλεφωνική συσκευή και μια συμβατική τηλεφωνική συσκευή. [95]

14.4 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

14.4.1 Υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN)

Η δυνατότητα σύνδεσης μέσω VPN παρέχει στους χρήστες πρόσβαση σε υπηρεσίες οι οποίες είναι προσβάσιμες μόνο από υπολογιστές άμεσα συνδεδεμένους στο πανεπιστημιακό δίκτυο, όπως για παράδειγμα ηλεκτρονικές πηγές βιβλιοθήκης. [96]

14.4.2 Υπηρεσία Dial-Up

Το πανεπιστήμιο προσφέρει υπηρεσίες Dial-Up σύνδεσης. Διαθέτει συνολικά 90 γραμμές. Ταχύτητες μόντεμ που υποστηρίζονται είναι V.90 – 56Kbps. Υποστηρίζονται συνδέσεις ISDN, πρωτόκολλο PAP (Password Authentication Protocol) και PPP (Point-to-Point Protocol). Οι χρήστες μπορούν επιπρόσθετα να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές TELNET. [97]

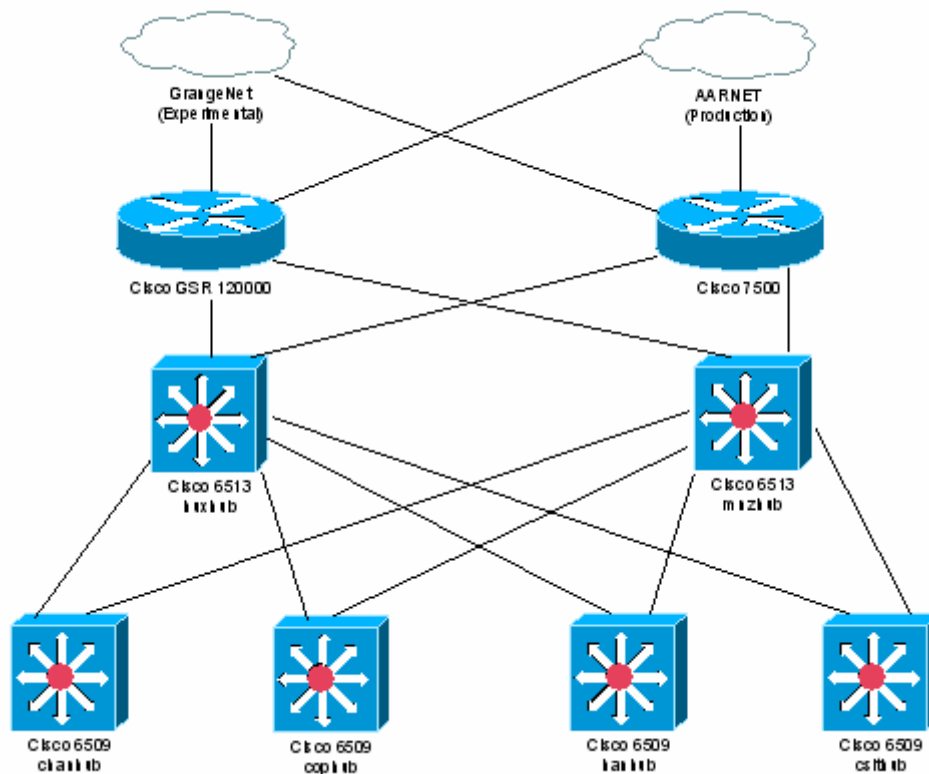
14.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Anti-Virus	Sophos Λογισμικό [98]
Active Directory Service	
WINS Service	wins1.oucs.ox.ac.uk - 163.1.2.52:137-139 (UDP) [99]
Mail Server	IMAP, POP herald.ox.ac.uk:80/81(http), :443(secure-http)
Domain Name Server	resolver0.dns.ox.ac.uk – 129.67.1.1:53
Authoritative Nameservers	auth0.dns.ox.ac.uk - 129.67.1.190:53 (TCP/UDP)
SMTP	oxmail.ox.ac.uk - 129.67.1.160/28:25 [100]
HTTP Proxy server	wwwcache.ox.ac.uk:80 [101]
Network Time Protocol (NTP)	ntp0.ox.ac.uk - 129.67.1.160 [102]
DHCP	dhcp-b.ox.ac.uk – 163.1.2.2:67 [103]
LDAP	ldap.ox.ac.uk:389 [104]
News Server	news.ox.ac.uk:119 [105]
FTP Server	ftp.ox.ac.uk:20/21 [106]

15. Australian National University

15.1 Τοπολογία δικτύου

Το δίκτυο οπτικών ινών του πανεπιστημίου συνδυάζει υπηρεσίες φωνής και δεδομένων και προσφέρει υπηρεσίες IP τηλεφωνίας. Το δίκτυο μπορεί να χειριστεί ιδιαίτερα υψηλό φόρτο δεδομένων με ταχύτητες έως 10Gbps στο δίκτυο κορμού και από 10 έως 100Mbps στους σταθμούς εργασίας, ζωτικής σημασίας για ερευνητικούς σκοπούς, μέσω του gigabit Ethernet δικτύου το οποίο διευκολύνει τη διεπαφή με το GrangeNet και το multigigabit δίκτυο, το οποίο αναπτύχθηκε για να υποστηρίξει εξελιγμένες υπηρεσίες επικοινωνίας μεταξύ διαφόρων πόλεων. [107]



Εικόνα 1-15 – Τοπολογία Δικτύου [107]

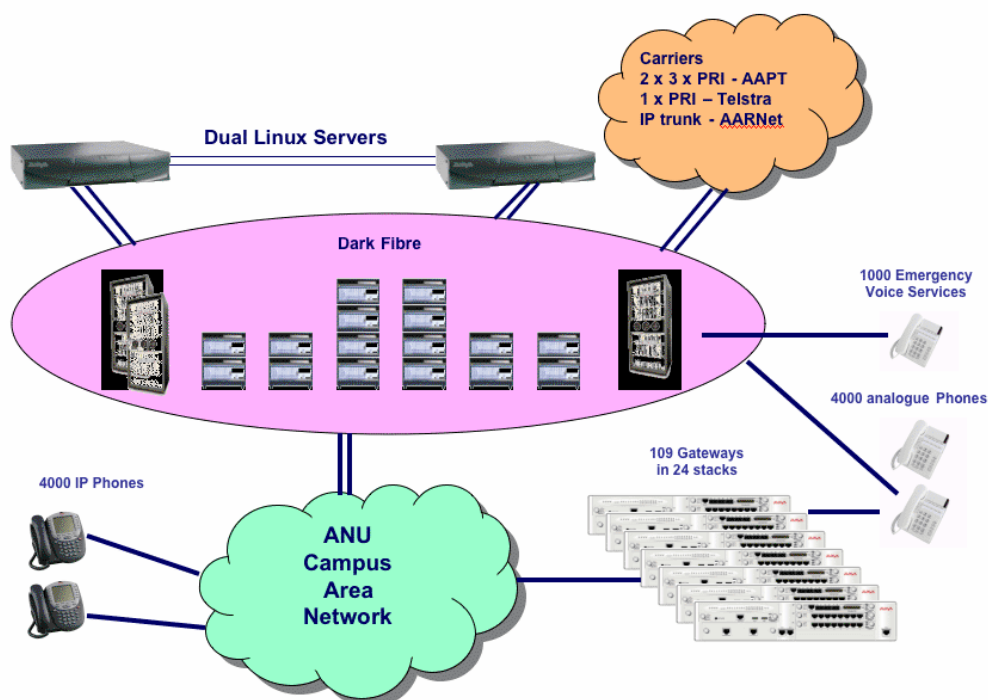
15.2 Ασύρματο Δίκτυο

Το ασύρματο δίκτυο του πανεπιστημίου χρησιμοποιεί δημόσιες ραδιοσυχνότητες. Η ταχύτητα μπορεί να ποικίλει ανάμεσα στα 11Mb και 54Mb το

δευτερόλεπτο. Το ασύρματο δίκτυο υποστηρίζει διάφορες υπηρεσίες, όπως: HTTP, HTTPS, IMAPS, POPS, SMTP, SSH, SFTP κ.α. [108]

15.3 IP Τηλεφωνία

Σε προσωπικό και φοιτητές του πανεπιστημίου παρέχεται υπηρεσία IP Τηλεφωνίας. Το σύστημα στηρίζεται σε κατακεντρωμένη αρχιτεκτονική και υποστηρίζει διαχωρισμένη δρομολόγηση VLAN για φωνή. [109]



Εικόνα 2-15 – Αρχιτεκτονική συστήματος IP Τηλεφωνίας [109]

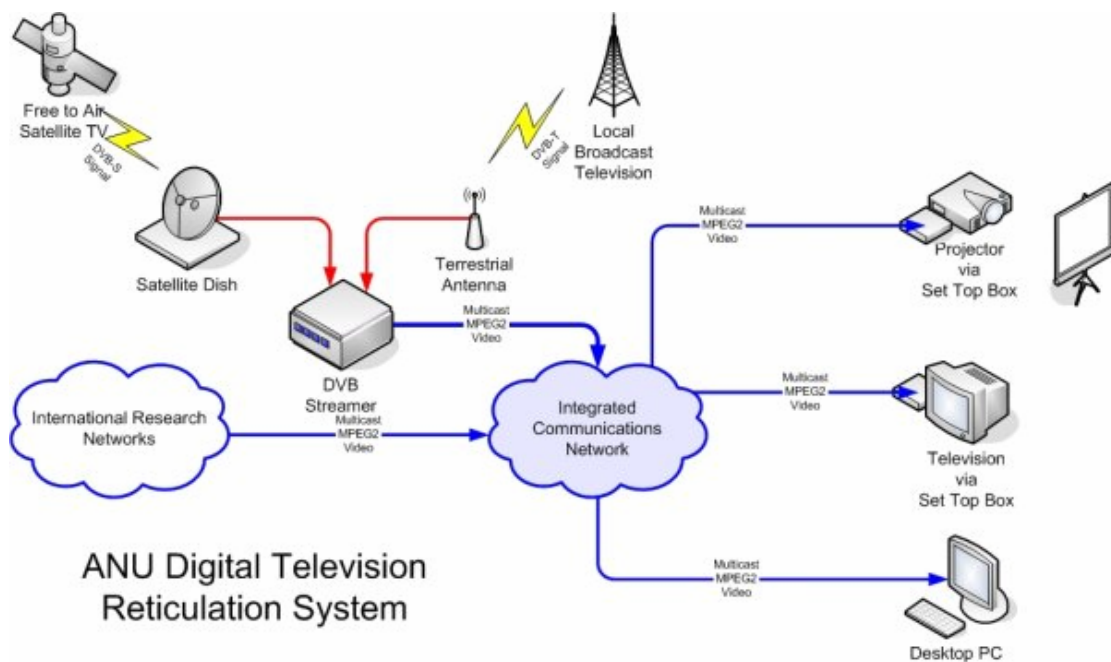
15.4 Απομακρυσμένη Πρόσβαση

15.4.1 Υπηρεσία εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN)

Η υπηρεσία VPN παρέχεται σε ορισμένα τμήματα και κολλέγια του πανεπιστημίου, επιτρέποντας στους χρήστες της να έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένες υπηρεσίες.

15.5 Λοιπές Υπηρεσίες

Υπηρεσία	Λεπτομέρειες
Τοίχος Προστασίας	Ενσωματωμένο σε βασικούς δρομολογητές Cisco 6513 και 6509 [110]
Domain Name Service	ns1.anu.edu.au - 150.203.1.10 [111]
Network Time Protocol	ntp1.anu.edu.au – 150.203.1.10 [112]
Ψηφιακή Τηλεόραση	Τηλεόραση και ραδιοφωνικές υπηρεσίες μέσω δορυφορικών πιάτων [113]
WebMail	Spam Filtering [114]
Διάθεση Αποθηκευτικού Χώρου	Έως 250Mbytes, με δυνατότητα πρόσβασης μέσω FTP υπηρεσίας
WebCT	Υπηρεσία φιλοξενίας ψηφιακών μαθημάτων [115]
LDAP	ldap.anu.edu.au:389 [116]
Antivirus	Sophos Λογισμικό [117]



Εικόνα 2-15 – Αρχιτεκτονική δικτύου ψηφιακής Τηλεόρασης [113]

16. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την εξέταση των παραπάνω πανεπιστημίων τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι τα ακόλουθα. Όλα τα πανεπιστήμια βρίσκονται σε διαπανεπιστημιακά προγράμματα αναβάθμισης των προσφερόμενων υπηρεσιών και της υποδομής του πανεπιστημιακού δικτύου. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η ύπαρξη ομάδων διαχείρισης και υποστήριξης του δικτύου. Σε επίπεδο τοπολογίας δικτύου συναντάται σε όλα τα πανεπιστήμια η τεχνολογία οπτικών ινών, τουλάχιστον σε επίπεδο κορμού. Στην παρούσα φάση, στα περισσότερα πανεπιστήμια συνυπάρχουν οπτικές ίνες και δίκτυα χαλκού, τα οποία όμως μελλοντικά θα αντικατασταθούν από δίκτυα οπτικών ινών. Επίσης, τα πανεπιστημιακά δίκτυα στο σύνολο τους διατηρούν Ethernet δίκτυα που στο δίκτυο κορμού είναι Gigabit Ethernet(1Gbps) ενώ στους σταθμούς εργασίας Fast Ethernet (100Mbps).

Όλα τα πανεπιστήμια διαθέτουν υπηρεσίες απομακρυσμένης πρόσβασης μέσω του εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN) μέσω του οποίου μπορούν οι χρήστες να συνδεθούν στο πανεπιστημιακό δίκτυο και να κάνουν χρήση των υπηρεσιών που διατίθενται στο πανεπιστημιακό δίκτυο. Επίσης, σε πολλά πανεπιστήμια υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης μέσω dial-up, η οποία όμως τείνει να εξαλειφθεί καθώς προτιμάται η πρόσβαση μέσω VPN.

Τα ασύρματα πανεπιστημιακά δίκτυα υποστηρίζουν στην πλειονότητα τους τα πρότυπα 802.11 και επεκτείνονται είτε σε τοπικό δίκτυο (WLAN) είτε σε ολόκληρη την πανεπιστημιούπολη (WiFi). Σε ορισμένα πανεπιστήμια, εκτός από τα πρότυπα 802.11 υπάρχουν και μικροκυματικές ζεύξεις για ασύρματη δικτύωση με απομακρυσμένες τοποθεσίες.

Η IP τηλεφωνία (VoIP - Voice over IP) είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία που φαίνεται πως έχει αρχίσει να εξαπλώνεται. Πολλά είναι τα πανεπιστήμια που ήδη την χρησιμοποιούν αντί της συμβατικής τηλεφωνίας στις πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις και τις εστίες, παρέχοντας στους χρήστες της διάφορες χρήσιμες λειτουργίες. Σε πανεπιστήμια που δεν έχει εφαρμοστεί έως τώρα η IP τηλεφωνία, υπάρχουν σχέδια για μελλοντική εφαρμογή της.

Επιπρόσθετα, ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος της ασφάλειας στα πανεπιστημιακά δίκτυα, καθώς το σύνολό τους έχει υιοθετήσει λογισμικό προκειμένου να εξασφαλίσει την ακεραιότητα και ασφάλεια των δεδομένων τους καθώς επίσης και να διαφυλάξει το δίκτυό του από κακόβουλες επιθέσεις. Σε όλα τα πανεπιστήμια χρησιμοποιούνται αντιϊικά προγράμματα, όπως το Sophos, το οποίο απαντάται στα περισσότερα από αυτά. Επίσης, έχουν εφαρμοστεί συστήματα

αυθεντικοποίησης των χρηστών (Kerberos), χρησιμοποιώντας διάφορα πρωτόκολλα (LDAP). Τέλος, εφαρμόζονται διάφορα ασφαλή πρωτόκολλα όπως SSL και HTTPS.

17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

MELBOURNE UNIVERSITY

- [1] <http://www.infodiv.unimelb.edu.au/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)
- [2] <http://www-networks.its.unimelb.edu.au/images/WANdiagramAug07.gif> (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)
- [3] http://www.infodiv.unimelb.edu.au/wireless/hardware_software.html (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)
- [4] <http://www.infodiv.unimelb.edu.au/wireless/muwirelessmap.pdf> (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)
- [5] <http://www.infodiv.unimelb.edu.au/networks/renewal/projects/telephony.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [6] http://extranet.edfac.unimelb.edu.au/ed-it_ops/network/dial/ (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [7] <http://www.infodiv.unimelb.edu.au/lansg/windows/ad-configuration.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)
- [8] http://extranet.edfac.unimelb.edu.au/ed-it_ops/internet/ldap/ (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

National Taiwan University

- [9] <http://ccnet.ntu.edu.tw/english/wireless/index.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)
- [10] <http://ccnet.ntu.edu.tw/english/vpn/index.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)
- [11] <http://ccnet.ntu.edu.tw/english/dialup/dialup.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)
- [12] <http://ccnet.ntu.edu.tw/english/english.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/National_Taiwan_University (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

National University of Singapore

- [14] <http://network.nus.edu.sg/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)
- [15] <https://network.nus.edu.sg/vpn/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)
- [16] <http://www.nus.edu.sg/roam/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [17] <https://noc.comp.nus.edu.sg/docs/netstart> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

The University of Hong Kong

- [18] <http://www.hku.hk/cc/home/networks/hkunet.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [19] <http://www.hku.hk/cc/services/acenet/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [20] <http://www.hku.hk/cc/services/wlan/wlan.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [21] <http://www.hku.hk/cc/home/networks/vpn.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [22] <http://www.hku.hk/cc/home/networks/dialup.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [23] <http://www.hku.hk/cc/home/networks/telnet.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [24] <http://www.hku.hk/cc/ecourse/ce6/>
- [25] <http://www.hku.hk/cc/home/networks/wifi/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

University of Edinburgh

- [26] <http://www.ucs.ed.ac.uk/nsd/access/wlocation.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)
- [27] <http://www.ucs.ed.ac.uk/EUCS/reports/report2001-2002/app6eastman.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)
- [28] <http://www.ucs.ed.ac.uk/nsd/access/wireless.html>
- [29] http://www.projects.ed.ac.uk/areas/accom/general/ResRep/Project_Reports/Draft%20ITT%20Telephony.doc (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

- [30] http://www.ucs.ed.ac.uk/dialup/Mac/Mac_telnet.html (προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)
- [31] <http://www.ucs.ed.ac.uk/nsd/vidconf/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)
- [32] <http://www.ucs.ed.ac.uk/nsd/nsd-useful.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [33] <http://www.ucs.ed.ac.uk/EUCS/sld/sld31.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [34] <http://www.ucs.ed.ac.uk/nsd/access/firewall.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

NOTTINGMAN UNIVERSITY

- [35] <http://www.nottingham.ac.uk/about/administrative/is/services/campus-network.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)
- [36] <http://www.nottingham.ac.uk/about/administrative/is/services/campus-network-roaming-access.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)
- [37]
<http://www.nottingham.ac.uk/about/administrative/is/services/sns.php#telephone>
(προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)
- [38]
<http://www.nottingham.ac.uk/is/support/knowledgebase/guides/IS1503.pdf>
(προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)
- [39] <http://www.nottingham.ac.uk/about/administrative/is/services/campus-network-dns.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)
- [40] <http://www.nottingham.ac.uk/about/administrative/is/services/off-campus-access.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 30/12/2007)

IMPERIAL COLLEGE LONDON

- [41] <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/17665696.PDF>
(προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)
- [42]
<http://www3.imperial.ac.uk/ict/services/securitynetworkdatacentreandtelephonservices/collegenetwork/networkconnections/wirelessconnection/imperialservice>
(προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

[43]

<http://www3.imperial.ac.uk/ict/services/securitynetworkdatacentreandtelephonyservices/collegenetwork/networkconnections/vpnconnection> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

[44]

<http://www3.imperial.ac.uk/ict/services/securitynetworkdatacentreandtelephonyservices/collegenetwork/networkconnections/dialupconnection> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

[45] <http://www.doc.ic.ac.uk/csg/windows/terminalservices.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

[46]

<http://www1.imperial.ac.uk/medicine/about/divisions/kennedy/computing/faq/ldap01/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 28/12/2007)

London School of Economics

[47] <http://www.lse.ac.uk/itservices/Network/Overview.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

[48] <http://www.lse.ac.uk/itservices/Network/WirelessStrat.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

[49] <http://www.lse.ac.uk/itservices/remote/connecting/wireless/wifi-map.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

[50] <http://www.lse.ac.uk/itservices/remote/security/vpn.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

[51] <http://www.lse.ac.uk/itservices/systems/email/mob-imappop.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

[52] http://webct.lse.ac.uk/webct/public/home.pl?action=print_home (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

THE ROCKEFELLER UNIVERSITY

[53] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=info.network> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[54] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=info.network.wireless> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[55] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=apps.dialup.about> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[56] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=apps.sslvpn.about> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[57] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=waltserverinfo> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[58] <http://it.rockefeller.edu/index.php?page=ldap> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

[59] <http://it.rockefeller.edu/index.php3?page=solaris> (προσπέλαση ιστοσελίδας 03/01/2008)

University of Cambridge

[60] <http://www.cam.ac.uk/cs/network/general/gbn.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[61] <http://www.cam.ac.uk/cs/network/lapwing/wireless.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[62] <http://www.cam.ac.uk/cs/voip/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[63] <http://www.cam.ac.uk/cs/newsletter/2005/nl223/network.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[64] <http://www.cam.ac.uk/cs/docs/leaflets/g93/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[65] <http://www.cam.ac.uk/cs/email/popandimap.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[66] <http://www.cam.ac.uk/cs/filetransfer/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

[67] <http://www-uxsup.csx.cam.ac.uk/ntp/index.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 27/12/2007)

The Stanford University Network

[68] <http://www.stanford.edu/dept/its/organization/sunetbackbone/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[69] <http://www.stanford.edu/services/wirelessnet/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

http://speaking.stanford.edu/computing/Wireless_Network_Upgrades.html (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[70] <http://www.stanford.edu/services/voip/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[71] <http://www.stanford.edu/services/dsl/modempool/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[72] <http://www.stanford.edu/services/webauth/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[73] <http://www.stanford.edu/services/kerberos/developer/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[74] <http://www.stanford.edu/services/ssl/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[75] <http://netspeed.stanford.edu/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

University of California

[76]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=2e3a08e3245dc010VgnVCM100000db6643a4RCRD>

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[77]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=b7a1f92e82ffa010VgnVCM200000dd6643a4RCRD>

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[78] http://www.cts.ucla.edu/pdfs/VoIP_Production_SLA_112607.pdf

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[79]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=f7bffa92e82ffa010VgnVCM200000dd6643a4RCRD>

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[80]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=a5ffa92e82ffa010VgnVCM200000dd6643a4RCRD>

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[81]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=2c9b08e3245dc010VgnVCM100000db6643a4RCRD>

(προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[82] <http://www.bol.ucla.edu/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[83]

<http://map.ais.ucla.edu/portal/site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848>

344a/?vgnextoid=3b78a7286683d010VgnVCM200000dd6643a4RCRD (προσπέλαση ιστοσελίδας 24/12/2007)

[84] <http://www.payroll.ucla.edu/edb/edb-a06-systems-dacss-asap-pan.asp> (προσπέλαση ιστοσελίδας 29/12/2007)

Tufts

[85] <https://sketch.net.tufts.edu/weathermap/weathermap.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[86] <http://www.net.tufts.edu/wireless.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[87] <http://www.tufts.edu/home/maps/medford/?p=wireless> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[88] <http://uit.tufts.edu/?pid=533&c=357> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[89] <http://www.net.tufts.edu/nameserver.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[90] <http://www.net.tufts.edu/timeserver.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[91] <http://ase.tufts.edu/its/emailVirusInfo.htm> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

[92] <http://student.support.tufts.edu/tutorials-ldap.php> (προσπέλαση ιστοσελίδας 23/12/2007)

University of Oxford

[93] <http://www.oucs.ox.ac.uk/internal/annrep/annrep956/annrep2.html#2.1> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[94] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/wireless/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[95] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/voip/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[96] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/vpn/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[97] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/dialup/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[98] <http://www.oucs.ox.ac.uk/viruses/sophos/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[99] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/servers/index.xml.ID=wins> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[100] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/smtp/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[101] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/servers/index.xml.ID=proxy> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[102] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/ntp/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[103] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/dhcp/> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[104] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/servers/index.xml.ID=ldap> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[105] http://www.oucs.ox.ac.uk/netnews/intro/index.xml.ID=body.1_div.1 (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

[106] <http://www.oucs.ox.ac.uk/network/servers/index.xml.ID=ftp> (προσπέλαση ιστοσελίδας 22/12/2007)

Australian National University

[107] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/665/678.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[108] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/618/617.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[109] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/630/445.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[110] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/630/695.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[111] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/664/672.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[112] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/664/767.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[113] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/9/422/410.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[114] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/22/255.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[115] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/286.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[116] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/8/10/1400.html>
(προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)

[117] <http://information.anu.edu.au/daisy/infoservices/264.html> (προσπέλαση ιστοσελίδας 20/12/2007)