

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
MIS**

WIRELESS ATM NETWORKS

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ Α.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2001

ABSTRACT

The concept of Wireless ATM , first proposed in 1992. Wireless networks and ATM (Asynchronous Transfer Mode) are in their infancy. No standards have been defined by either the ATM Forum or ITU-T, yet. Research have been going on to develop a protocol that will run on wireless medium without much delay and errors. ATM wireless networks will play an important role in the broadband communications networks of the future.

The main aim of Wireless ATM is to offer the freedom of mobility and portability together with the support of advanced multimedia services with Quality of Service (QoS) guarantee to the final user. However, a Wireless ATM system is restricted to operate with a limited amount of capacity due to the scarcity of radio spectrum.

The first chapter of this research is an introduction to the important issue of Wireless ATM networks.

In the second chapter of this research, the evolution towards the Wireless ATM networks is presented. Especially, the development of ATM technology is examined, the Wireless LANs in relation with the ATM technology are presented and the need for Wireless ATM is explained.

The third chapter refers to the wireless ATM architecture. Especially, the Wireless ATM reference models are presented and the Wireless ATM layers are examined. Finally, an example of Wireless ATM network is shown.

The fourth and the fifth chapter contain information about the Wireless ATM prototypes and the standardisation respectively. In the sixth chapter, the conclusions of this research based on references are presented and at the end of this paper the references are given.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ιδέα των Ασύρματων ATM δικτύων, πρώτη φορά προτάθηκε το 1992. Τα ασύρματα δίκτυα και το ATM (Ασύγχρονος Τρόπος Μεταφοράς) είναι στα γεννοφάσκια τους. Ακόμα, δεν έχουν οριστεί πρότυπα ούτε από το ATM Forum ούτε από την ITU-T. Έρευνες πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη ενός πρωτοκόλλου, το οποίο θα τρέχει σε ασύρματο μέσο χωρίς πολλή καθυστέρηση και λάθη. Τα Ασύρματα ATM δίκτυα θα παίξουν έναν σημαντικό ρόλο στα broadband communications δίκτυα στο μέλλον.

Ο κύριος σκοπός του Ασύρματου ATM είναι να προσφέρει ελευθερία στην κινητικότητα και στη φορητότητα με την υποστήριξη υπηρεσιών πολυμέσων και με την εγγύηση της Ποιότητας Υπηρεσιών στον τελικό χρήστη. Όμως, το Ασύρματο ATM σύστημα περιορίζεται να λειτουργήσει με μειωμένες δυνατότητες εξαιτίας της έλλειψης του ραδιο-φάσματος.

Το πρώτο κεφάλαιο αυτής της έρευνας είναι μία εισαγωγή στο σημαντικό θέμα των Ασύρματων ATM δικτύων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αυτής της έρευνας, η εξέλιξη προς τα Ασύρματα ATM δίκτυα παρουσιάζεται. Ιδιαίτερα, η ανάπτυξη της ATM τεχνολογίας εξετάζεται, τα ασύρματα LANs σε σχέση με την ATM τεχνολογία παρουσιάζονται και εξηγείται η ανάγκη για τα Ασύρματα ATM.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στην αρχιτεκτονική του Ασύρματου ATM. Ιδιαίτερα, παρουσιάζονται τα μοντέλα αναφοράς του Ασύρματου ATM και εξετάζονται τα επίπεδά του. Στο τέλος, παρατίθεται ένα παράδειγμα Ασύρματου ATM δικτύου.

Το τέταρτο και το πέμπτο κεφάλαιο περιέχουν πληροφορίες για τα Ασύρματα ATM πρωτότυπα και την προτυποποίηση, αντίστοιχα. Στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας βασισμένα σε βιβλιογραφία και στο τέλος αυτής της εργασίας παρατίθεται η βιβλιογραφία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ABSTRACT	σελ.1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ.2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	σελ.3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ATM	σελ.6
2.1 Ανάπτυξη της ATM τεχνολογίας.....	σελ.6
2.2 Ασύρματα LANs και ATM τεχνολογία.....	σελ.8
2.3 Ανάγκη για Ασύρματα ATM.....	σελ.10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΣΥΡΜΑΤΗ ATM ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	σελ.11
3.1 Ασύρματα ATM Μοντέλα Αναφοράς.....	σελ.11
3.1.1 Σταθερά Ασύρματα Συστατικά Στοιχεία.....	σελ.12
3.1.2 Κινητοί Τελικοί Χρήστες.....	σελ.13
3.1.3 Κινητοί Μεταγωγοί με Σταθερούς Τελικούς Χρήστες	σελ.13
3.1.4 Κινητοί Μεταγωγοί και Κινητοί Τελικοί Χρήστες...	σελ.13
3.1.5 Διασύνδεση με PCS.....	σελ.14
3.1.6 Ασύρματα Ad-Hoc Δίκτυα.....	σελ.14
3.2 Ασύρματα ATM επίπεδα.....	σελ.14
3.2.1 Radio Access Layer.....	σελ.15
3.2.2 Mobile ATM Management Layer.....	σελ.19
3.3 Παράδειγμα ATM δικτύου.....	σελ.21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΑΣΥΡΜΑΤΑ ATM ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ	σελ.22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ	σελ.23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ.24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ.26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα Ασύρματα ATM (Wireless ATM-WATM) είναι ένα από τα πιο σημαντικά θέματα της έρευνας και της ανάπτυξης στην βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών. Είναι το αποτέλεσμα των προσπαθειών του συνδυασμού των ασύρματων επικοινωνιών και της ATM τεχνολογίας.

Το ATM θεωρείται η βάση της μεταγωγής και της μεταφοράς για το μελλοντικό Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN), εξαιτίας της ικανότητάς του να υποστηρίζει ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών με εγγύηση Ποιότητας Υπηρεσιών (Quality of Service-QoS). Από την άλλη πλευρά, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (wireless LANs) γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή στις επικοινωνίες δεδομένων εξαιτίας της ευκαμψίας τους και των αυξανόμενων ταχυτήτων μετάδοσης. Επιπλέον, οι ασύρματες επικοινωνίες έχουν αναπτυχθεί σε τέτοιο επίπεδο, όπου οι προσφερόμενες υπηρεσίες περιλαμβάνουν πολυμεσικές εφαρμογές.

Ο συνδυασμός των ασύρματων επικοινωνιών και του ATM, ιδιαίτερα σε τοπικά περιβάλλοντα, μπορεί να παρέχει την ελευθερία της κινητικότητας (mobility) και των προτύπων υπηρεσιών του ATM με την εγγύηση QoS. Όμως, προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ανάπτυξη των WATM, πολλά εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν, τα οποία προκαλούνται κυρίως από την φύση των WATM. Τα δύο πιο κύρια εμπόδια είναι:

Ψτο θορυβώδες περιβάλλον &

Ψοι περιορισμοί του εύρους ζώνης (bandwidth), εξαιτίας της έλλειψης του ραδιοφάσματος.

Άλλα θέματα, τα οποία είναι ανοιχτά, αφορούν την διαχείριση της κινητικότητας (mobility management), τον έλεγχο πολλαπλής πρόσβασης (multiple access control) και την διασύνδεση (internetworking).

Η κύρια πρόκληση των WATM είναι η εναρμόνιση της ανάπτυξης των broadband ασύρματων συστημάτων με B-ISDN και των ATM LANs και η προσφορά

παρόμοιων πολλαπλών υπηρεσιών χαρακτηριστικών στον κινητό χρήστη για την υποστήριξη φωνής, video και πολυμεσικών εφαρμογών.

Ένα σημαντικό θέμα του σχεδιασμού των WATM, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην βελτίωση του QoS, είναι ο σχεδιασμός ενός Medium Access Control (MAC) protocol για την ραδιο-διασύνδεση (radio interface). Αυτό το πρωτόκολλο θα παρέχει ένα αποτελεσματικό σχήμα, το οποίο θα υποστηρίζει όλες τις υπηρεσίες του ATM και θα εγγυάται το απαιτούμενο QoS για καθεμία σύνδεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ATM

- 2.1 Ανάπτυξη της ATM τεχνολογίας
 - 2.2 Ασύρματα LANs και ATM τεχνολογία
 - 2.3 Ανάγκη για Ασύρματα ATM
-

2.1 Ανάπτυξη της ATM τεχνολογίας

Η ATM (Ασύγχρονος Τρόπος Μεταφοράς-Asynchronous Transfer Mode) τεχνολογία είναι το αποτέλεσμα των προσπαθειών για την ανάπτυξη μίας κοινής βάσης για την μετάδοση δεδομένων, φωνής και video. Η πρώτη χρήση των ATM ήταν στα Ευρείας Περιοχής Δίκτυα (WANs) και στα Μητροπολιτικά Δίκτυα (MANs). Εν συνεχεία, αναπτύχθηκαν στα Τοπικά Δίκτυα (LANs) και τελικά στους κινητούς χρήστες.

[1]- Το ATM ήταν το αποτέλεσμα της προσπάθειας προτυποποίησης του Ψηφιακού Δικτύου Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών (Integrated Services Digital Network-ISDN), το οποίο προτάθηκε για ολοκληρωμένες επικοινωνίες, όμως χρειάστηκε πολύ καιρό για να προτυποποιηθεί και όταν η διαδικασία προτυποποίησης ολοκληρώθηκε, είχε σοβαρές ελλείψεις σε δυνατότητες σύνδεσης. Αυτή η έλλειψη οδήγησε σε μια καινούρια προσπάθεια προτυποποίησης για μία υπηρεσία μεταγωγής πακέτου (packet-switched service) με υψηλές ταχύτητες μετάδοσης. Στα τέλη της δεκαετίας του του 1980 μία πρόταση εμφανίστηκε, η οποία ονομάζεται Ασύγχρονη Διαίρεση Χρόνου (Asynchronous Time Division-ATD). Αυτή η πρόταση εισήγαγε την ιδέα του πακέτου σταθερού μεγέθους και μετονομάστηκε σε ATM. Η Διεθνής Τηλεπικοινωνιακή Ένωση - Τομέας Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων (International Telecommunications Union-ITU-T) (έπειτα CCITT), το διεθνές σώμα προτυποποίησης της τηλεπικοινωνιακής βιομηχανίας, μελέτησε εντατικά το ATM.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, η βιομηχανία των υπολογιστών άρχισε να μελετά τρόπους για να αντικαταστήσει την χαμηλής ταχύτητας υποδομή δικτύωσης (10Mbps), η οποία βασικά αποτελούνταν από το Ethernet και τους Δακτύλιους με Κουπόνια (token rings). Η Οπτική Διασύνδεση Κατανεμημένων Δεδομένων (Fibre Distributed Data Interface-FDDI), ένα πρότυπο τοπικού δικτύου στα 100Mbps, συμφωνήθηκε να χρησιμοποιηθεί. Όμως, το FDDI ήταν μόνο ένα πρότυπο δικτύωσης δεδομένων και δεν μπορούσε να υποστηρίξει ενοποιημένες υπηρεσίες. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, προτάθηκε το FDDI-II, μία τεχνική διατήρησης του εύρους ζώνης για δεδομένα μεταγωγής κυκλώματος στο FDDI, αλλά απέτυχε. Μετά από αυτήν την αποτυχία, η επιτροπή των τοπικών δικτύων αποφάσισε να υιοθετήσει το ATM, το οποίο είχε προτυποποιηθεί για WAN και MAN, ως μια τεχνολογία των LANs ικανή να υποστηρίξει υπηρεσίες πολυμέσων (multimedia services). Ένας από τους κυριότερους λόγους αυτής της απόφασης ήταν η απλή μετάφραση των πακέτων, που προορίζονται από τα WANs και τα MANs στα LANs. Το ATM Forum ιδρύθηκε για να ασχοληθεί με την προτυποποίηση του ATM. Πρόκειται για έναν διεθνή οργανισμό μη κερδοσκοπικό, ο οποίος ασχολείται με την επιτάχυνση της χρήσης των προϊόντων και των υπηρεσιών του ATM διαμέσου μιας ραγδαίας προσέγγισης των λειτουργικών προδιαγραφών. Επιπλέον, το ATM Forum προάγει την βιομηχανική συνεργασία και συναίσθηση.-[2]

Το ATM είναι η δυνατή σπονδυλική στήλη (backbone) του B-ISDN. Ο όρος ασύγχρονος (asynchronous) αναφέρεται στο γεγονός ότι στο περιεχόμενο της πολυπλεκτικής μετάδοσης (multiplexed transmission), κελιά που σχετίζονται με την ίδια σύνδεση μπορούν να εμφανίζονται ακανόνιστο τρόπο επανεμφάνισης, σαν τα κελιά να μεταδίδονται σύμφωνα με την πραγματική ζήτηση. Το ATM είναι μια προσανατολισμένη προς σύνδεση (connection-oriented) τεχνική, η οποία εγγυάται (κάτω από κανονικές συνθήκες χωρίς λάθη) την ακεραιότητα της ακολουθίας των κελιών. [3]- Όταν το ATM χρησιμοποιείται σε όλους τους τύπους πληροφόρησης: video, φωνή και δεδομένα μεταφέρονται σε ένα πακέτο 53 bytes (το οποίο καλείται κελί-cell), το οποίο ετοιμάζεται και μεταδίδεται από τα δίκτυα σε πολύ υψηλές ταχύτητες. Τα 53 bytes του ATM κελιού χωρίζονται στα 5 bytes της επικεφαλίδας (overhead), τα οποία μεταφέρουν πληροφορίες ελέγχου, και στα 48 bytes των δεδομένων. [6]- Το μέγεθος του ATM κελιού (53 bytes) έχει σχεδιαστεί για 64 Kbps

ή ψηλότερα, τα οποία μπορεί να είναι πολλά για κάποια ασύρματα LANs (εξαιτίας της χαμηλής ταχύτητας και του υψηλού ρυθμού λαθών), συνεπώς τα ασύρματα LANs να χρησιμοποιούν τα 16 ή τα 24 bytes πληροφορίας.

[1]- Στο B-ISDN/ATM, ένας χρήστης μπορεί να ζητήσει έναν τύπο σύνδεσης ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους νοητών συνδέσεων. Όλες οι αποδεκτές συνδέσεις πρέπει να έχουν εγγύηση Ποιότητας Υπηρεσίας (QoS). Το κίνητρο πίσω από αυτήν την προϋπόθεση είναι ότι οι εφαρμογές πραγματικού χρόνου (φωνή, video) πρέπει να υποστηρίζονται από το σύστημα. Το QoS για μια νέα σύνδεση καθορίζεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εγκατάστασης της σύνδεσης. Ο ελεγκτής εισόδου στο δίκτυο εκτιμά τους απαιτούμενους πόρους και απορρίπτει μία απαίτηση αν δεν υπάρχουν επαρκείς πόροι. Ο χρήστης, ο οποίος έχει την απαίτηση, θα πρέπει να συμπεριλάβει και τις απαιτήσεις του για την κίνηση στην απαιτούμενη σύνδεση, έτσι ώστε ο ελεγκτής να είναι ικανός να κάνει μία ακριβής εκτίμηση. Αφού μια απαίτηση ενός χρήστη γίνεται αποδεκτή, δεν μπορούν να μεταδοθούν περισσότερα πακέτα από τον μέγιστο επιτρεπτό ρυθμό.

2.2 Ασύρματα LANs και ATM τεχνολογία

[4]- Το Ασύρματο LAN (Wireless LAN-WLAN) είναι μία αναδυόμενη τεχνολογία, η οποία παρέχει ευρείας ζώνης ασύρματη τοπική πρόσβαση. Έτσι, προσφέρει διεπικοινωνιακές δυνατότητες για κινητές εφαρμογές και έναν ελκυστικό τρόπο για την εγκατάσταση δικτύων υπολογιστών σε περιβάλλοντα, όπου η εγκατάσταση καλωδίων ή ινών είναι δύσκολη ή ακριβή.

Δύο πρότυπα έχουν αναπτυχθεί για να υποστηρίξουν αυτήν την τεχνολογία: το IEEE 802.11 πρότυπο και το High Performance Radio LAN (HIPERLAN), το οποίο ορίστηκε από το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων (European Telecommunications Standards Institute-ETSI) RES-10 Group. Το IEEE 802.11 θεωρεί ρυθμούς δεδομένων στα 2Mbps, ενώ το HIPERLAN θεωρεί έναν ρυθμό δεδομένων στα 23.5 Mbps. Επιπλέον, το IEEE 802.11 ορίζει δύο τοπολογίες δικτύων: την “infrastructure-based” τοπολογία και την “ad-hoc” τοπολογία, ενώ το HIPERLAN ορίζει μόνο την “ad-hoc” τοπολογία. Η “infrastructure-based” τοπολογία

θεωρεί ότι υπάρχει ένα σημείο πρόσβασης, διαμέσου του οποίου οι κινητοί χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν με το backbone δίκτυο, ενώ η “ad-hoc” τοπολογία θεωρεί ότι οι κινητοί χρήστες επικοινωνούν μεταξύ τους χωρίς να χρησιμοποιούν το ενσύρματο backbone δίκτυο. Το ATM μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πλατφόρμα μετάδοσης και στις δύο τοπολογίες.-[5]

Κύριος σκοπός του IEEE 802.11 είναι η ανάπτυξη ενός MAC πρωτόκολλου ως προτύπου και ο καθορισμός τριών διαφορετικών προτύπων φυσικών επιπέδων, τα οποία είναι συμβατά με το MAC πρωτόκολλο. Οι διαφορετικοί τύποι φυσικών επιπέδων, οι οποίοι ορίζονται από το 802.11, είναι το ISM band Frequency Hopping (FH), το Direct Sequence Spectrum (DS-SS) και το Infrared (IR) light. Το γεγονός ότι υπάρχουν τόσες πολλές επιλογές για την σχεδίαση ενός 802.11 δικτύου περιπλέκει την διαλειτουργικότητα (interoperability) και αυξάνει τα κόστη εφοδιασμού.

Από την άλλη πλευρά, κύριος σκοπός ενός HIPERLAN είναι η σχεδίαση ενός WLAN παρόμοιο με τα ενσύρματα LANs στην εκτέλεση, όπως το Ethernet, επιπλέον κάποια υποστήριξη για ισόχρονες υπηρεσίες. Το HIPERLAN δουλεύει σε υψηλότερους ρυθμούς δεδομένων από το 802.11, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες αφοσιωμένες ζώνες (bands): 5150-5300 MHz επιπλέον άλλα 200MHz κοντά στα 17GHz.

Η επέκταση του ATM στις ασύρματες επικοινωνίες οδηγεί στην ασύρματη ATM τεχνολογία. Η WATM ομάδα του ATM Forum και το Broadband Radio Access Networks (BRAN) project του ETSI ασχολείται με την προτυποποίηση του WATM. Το WATM μπορεί να θεωρηθεί ως ένα θέμα “πρόσβασης σε ένα ATM δίκτυο”. Στην περίπτωση του LAN, μπορεί να θεωρηθεί ως μία επέκταση του LAN για τους κινητούς χρήστες.

2.3 Ανάγκη για Ασύρματα ATM

Η WATM τεχνολογία, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ως μία υπερβολική επέκταση ενός ενσύρματου ATM δικτύου, δεν είναι τόσο ώριμο όσο το ενσύρματο ATM, το οποίο έχει αποφασιστεί να χρησιμοποιείται ως το backbone δίκτυο της

επόμενης γενιάς επικοινωνιών. Η χρήση του ραδιο-συνδέσμου αντί του παραδοσιακού καλωδίου, ως μέσο μετάδοσης, διαφοροποιεί το WATM από το ενσύρματο ATM. Αυτό είναι το μεγάλο πλεονέκτημα του WATM και η αιτία για τα προβλήματά του.

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα του WATM είναι η έλλειψη ραδιοφάσματος. Ο αριθμός των χρηστών, ο οποίος μπορεί να εξυπηρετηθεί από το WATM σύστημα με εγγύηση QoS, είναι περιορισμένος. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να λυθεί από ένα αποδοτικό σχήμα κατανομής του εύρους ζώνης (bandwidth), το οποίο θα μπορεί δυναμικά να μοιράζει το διαθέσιμο εύρος ζώνης ανάμεσα στους ενεργούς χρήστες. Άλλο πρόβλημα είναι αυτό, το οποίο οφείλεται στην κινητικότητα (mobility) των χρηστών ανάμεσα στα γειτονικά κελιά. Αυτό το πρόβλημα είναι ακόμα πιο πολύπλοκο σε πολυμεσικά περιβάλλοντα, όπου το QoS πρέπει να διατηρηθεί.

Παρόλα αυτά, η αξία του WATM δεν μπορεί να αγνοηθεί. Η ιδέα της ανάπτυξης μιας τεχνολογίας για ευρείας ζώνης ασύρματη τοπική πρόσβαση, η οποία ολοκληρώνει τα χαρακτηριστικά του ATM με την κινητικότητα του τελικού χρήστη, τα οποία θα υποστηρίζονται από την ραδιο-διασύνδεση, είναι πολύ ελκυστική. Επιπλέον, η υποστήριξη της κινητικότητας του χρήστη με στατιστική πολύπλεξη και QoS εγγύηση, η οποία παρέχεται από τα ενσύρματα ATM δίκτυα, είναι ένα κίνητρο για να βρεθούν τρόποι να ξεπεραστούν τα προβλήματα των WATM.

Οι παραπάνω ιδέες είναι οι κύριοι στόχοι των WATM, οι οποίοι δικαιολογούν την σημασία του. Επιπρόσθετα, το WATM έρχεται να μειώσει την πολυπλοκότητα της διασύνδεσης (internetworking) ανάμεσα στο δίκτυο ασύρματης πρόσβασης και στο ενσύρματο backbone και παρέχει στους κινητούς χρήστες ενιαία (seamless) πρόσβαση σε ένα ATM δίκτυο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

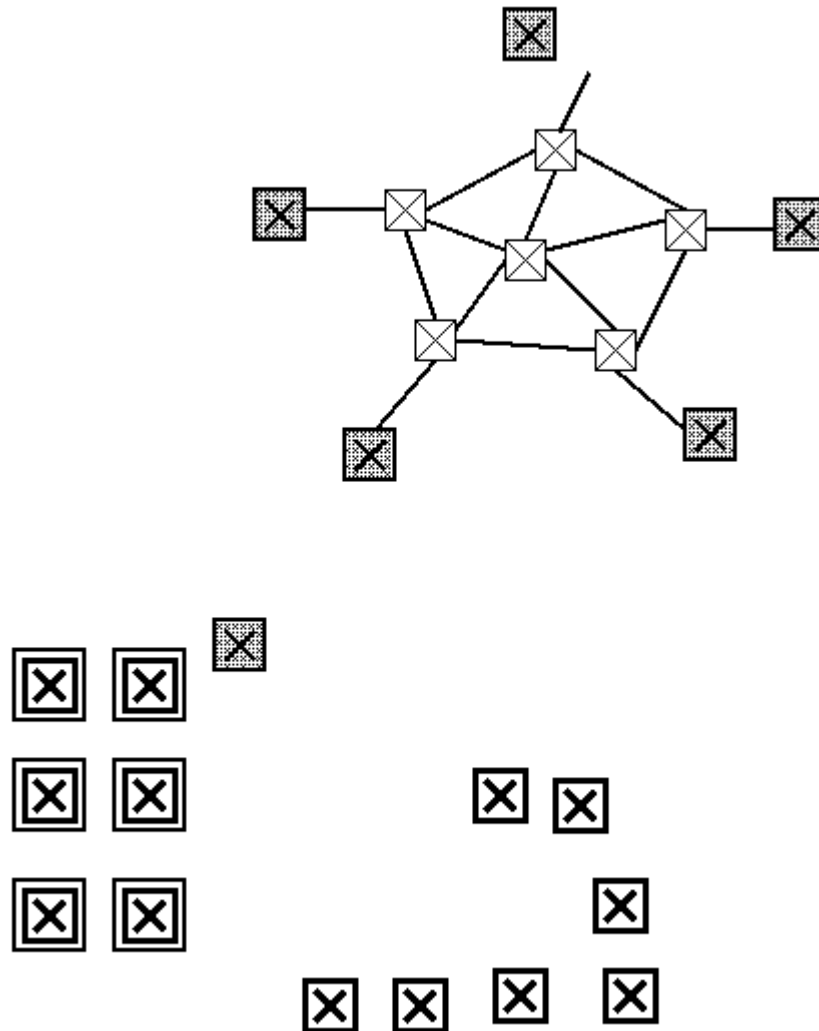
ΑΣΥΡΜΑΤΗ ATM ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

- 3.1 Ασύρματα ATM Μοντέλα Αναφοράς
 - 3.1.1 Σταθερά Ασύρματα Συστατικά Στοιχεία
 - 3.1.2 Κινητοί Τελικοί Χρήστες
 - 3.1.3 Κινητοί Μεταγωγοί με Σταθερούς Τελικούς Χρήστες
 - 3.1.4 Κινητοί Μεταγωγοί και Κινητοί Τελικοί Χρήστες
 - 3.1.5 Διασύνδεση με PCS
 - 3.1.6 Ασύρματα Ad-Hoc Δίκτυα
 - 3.2 Ασύρματα ATM επίπεδα
 - 3.2.1 Radio Access Layer
 - 3.2.2 Mobile ATM Management Layer
 - 3.3 Παράδειγμα ATM δικτύου
-

3.1 Ασύρματα ATM Μοντέλα Αναφοράς

[7]- Ένα σύστημα μοντέλου αναφοράς για το WATM παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.1. Ολόκληρο το σύστημα αποτελείται από μία βάση σταθερού ATM δικτύου και ένα τμήμα ραδιο-πρόσβασης (radio access). Στο σταθερό ATM δίκτυο, οι μεταγωγοί (switches), οι οποίοι επικοινωνούν απ'ευθείας με τον ασύρματο σταθμό ή με τις ασύρματες συσκευές του τελικού χρήστη, είναι μεταγωγοί επαυξημένης κινητικότητας ATM. Αυτοί οι μεταγωγοί εγκαθιστούν την σύνδεση για λογαριασμό των ασύρματων συσκευών. Λειτουργούν ως “είσοδος” στην βάση των ασύρματων ATM δικτύων. Τα άλλα στοιχεία μεταγωγής του ATM παραμένουν αμετάβλητα. Εξαιτίας των διαφορετικών ασύρματων εφαρμογών, το τμήμα της ραδιο-πρόσβασης

διαίρεται σε έναν αριθμό περιοχών, οι οποίες μπορεί να χρειάζονται διαφορετικές λύσεις.



Εικόνα 3.1: Ένα WATM Μοντέλο Αναφοράς

3.1.1 Σταθερά Ασύρματα Συστατικά Στοιχεία

Στα σταθερά ασύρματα LANs ή στην διασύνδεση δικτύων μέσω δορυφορικών συνδέσεων ή συνδέσεων με μικροκύματα, οι συσκευές του τελικού χρήστη και οι συσκευές μεταγωγής είναι σταθερές. Εγκαθιστούν συνδέσεις ο ένας με τον άλλο

διαμέσου ενός ασύρματου καναλιού και όχι διαμέσου ενός καλωδίου. Σ' αυτά τα είδη των εφαρμογών, οι μεταδόσεις των δεδομένων είναι ασύρματες, χωρίς όμως κινητικότητα (mobility).

3.1.2 Κινητοί Τελικοί Χρήστες

Στα ασύρματα LANs, όπου οι συσκευές των τελικών χρηστών είναι κινητές, η επικοινωνία γίνεται απ'ευθείας με τις συσκευές μεταγωγής του σταθερού δικτύου διαμέσου ενσύρματων ή ασύρματων καναλιών. Για να υποστηριχθούν οι ATM συνδέσεις, οι συσκευές του τελικού χρήστη πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τον Wireless Terminal Adaptor, ο οποίος επικοινωνεί με το ασύρματο σημείο πρόσβασης (wireless access point) στα σταθερά στοιχεία μεταγωγής.

3.1.3 Κινητοί Μεταγωγοί με Σταθερούς Τελικούς Χρήστες

Οι συσκευές των τελικών χρηστών συνδέονται με μεταγωγείς διαμέσου ενσύρματων ή ασύρματων καναλιών. Η συσκευή του τελικού χρήστη και ο μεταγωγός, ως μία μονάδα, είναι κινητοί. Μπορεί να υπάρχουν περισσότερες από μία συσκευές συνδεδεμένες με έναν μεταγωγό. Μία συσκευή τελικού χρήστη είναι σταθερή σε έναν μεταγωγό αντί να συνδέεται σε διαφορετικούς μεταγωγείς. Ο μεταγωγός είναι υπεύθυνος να εγκαταστήσει τις συνδέσεις με την σταθερή βάση δικτύου, είτε με ενσύρματο κανάλι είτε με ασύρματο. Σ' αυτήν την περίπτωση τα Wireless Access Points και οι Wireless Terminal Adaptors χρειάζονται τους σταθερούς μεταγωγούς του ATM επαυξημένης κινητικότητας και τους κινητούς μεταγωγείς.

3.1.4 Κινητοί Μεταγωγοί και Κινητοί Τελικοί Χρήστες

Σ' αυτήν την περίπτωση οι συσκευές των τελικών χρηστών είναι κινητές. Υπάρχουν, επίσης, μερικά κινητά στοιχεία μεταγωγής. Όταν, ο κινητός χρήστης θέλει να εγκαταστήσει μία σύνδεση, αυτό αρχικά εγκαθιστά μία σύνδεση με έναν κινητό μεταγωγό, ο οποίος, στη συνέχεια, εγκαθιστά μια σύνδεση με μεταγωγούς σταθερού δικτύου, είτε απ' ευθείας είτε διαμέσου άλλων κινητών μεταγωγών. Τα Wireless Access Points και οι Wireless Terminal Adaptors, επίσης, χρειάζονται για να υποστηρίξουν την κινητικότητα.

3.1.5 Διασύνδεση με PCS

Στα PCS δίκτυα, οι χρήστες είναι τα PCS τερματικά. Τα PCS τερματικά στέλνουν δεδομένα στους κατάλληλους PCS σταθμούς βάσης (base stations) διαμέσου ασύρματου συνδέσμου, ο οποίος στη συνέχεια εγκαθιστά συνδέσεις στα σταθερά στοιχεία μεταγωγής δικτύου διαμέσου ενός ελεγκτή του σταθμού βάσης. Ο ελεγκτής του σταθμού βάσης είναι ένα λογικό στοιχείο, ο οποίος λειτουργεί ως το ATM<->PCS.

3.1.6 Ασύρματα Ad-Hoc Δίκτυα

Ένα Ad-Hoc δίκτυο είναι η συμφωνία συνεργασίας μίας συλλογής κινητών τερματικών χωρίς την απαιτούμενη παρεμβολή κανενός κεντρικού σημείου πρόσβασης. Μία αυτο-διαμόρφωση (auto-configuration) ενός ασύρματου ATM δικτύου θα απαιτηθεί από αυτό το είδος της εφαρμογής. Στα ασύρματα Ad-Hoc δίκτυα, ένας τελικός χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με τους μεταγωγείς ATM επαυξημένης κινητικότητας είτε απ' ευθείας είτε διαμέσου ενός κεντρικού ελεγκτή.

3.2 Ασύρματα ATM επίπεδα

[7],[8] - Ένα WATM σύστημα γενικά αποτελείται από:

↳ το Radio Access layer &

↳ το Mobile ATM Management layer.

[5][14] - Το Radio Access layer χωρίζεται:

⊗ στο υψηλής ταχύτητας Radio Physical layer (PHY)

⊗ στο Medium Access Control layer (MAC)

⊗ στο Data Link Control Layer (DLC) &

⊗ στο Wireless Control layer (WC).

Από την άλλη πλευρά, το Mobile ATM Management layer παρέχει ένα μηχανισμό για:

⊗ handover έλεγχο

⊗ location tracking management

⊗ routing & QoS control.

Η σχεδίαση καθενός από τα παραπάνω είναι σημαντική διότι επηρεάζει την αποδοτικότητα του συστήματος.

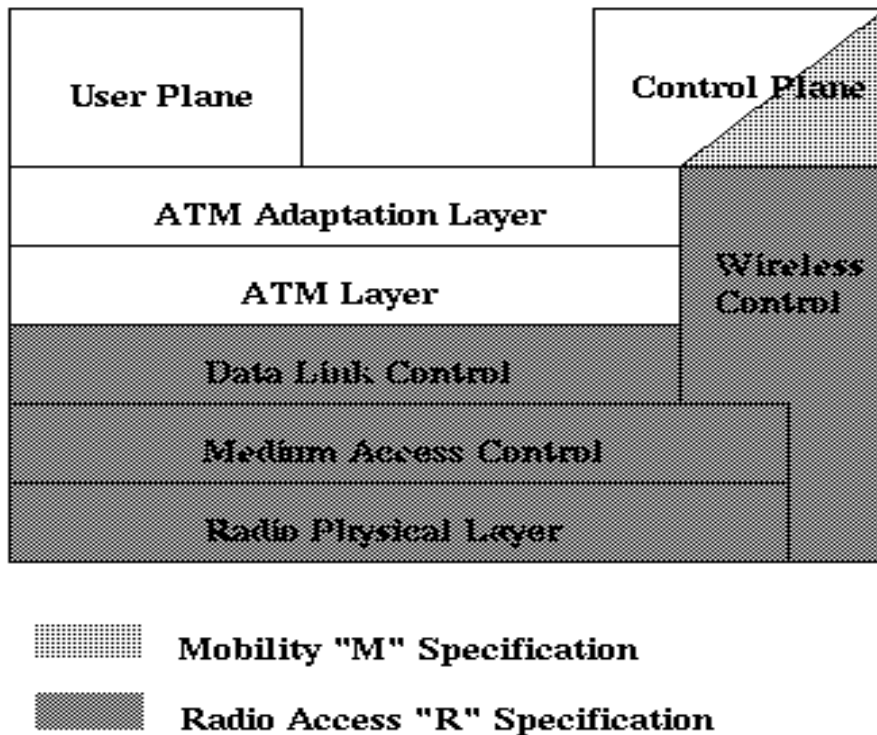
Το πρωτόκολλο, το οποίο προτάθηκε από την ATM Forum απεικονίζεται στην Εικόνα 3.2. -[7][9] Τα WATM στοιχεία έχουν χωριστεί σε δύο ευδιάκριτα κομμάτια: το Mobile ATM και το Radio Access Layer. Το Mobile ATM διαχειρίζεται τις λειτουργίες ελέγχου/σηματοδοσίας υψηλού επιπέδου, οι οποίες είναι απαραίτητες για να υποστηρίξουν την κινητικότητα. Αυτές οι λειτουργίες ελέγχου/σηματοδοσίας περιλαμβάνουν το handover, το location management, το routing, το addressing και το traffic management. Το Radio Access Layer είναι υπεύθυνο για τα πρωτόκολλα ραδιο-σύνδεσης για την ασύρματη ATM πρόσβαση. Το Radio Access Layer αποτελείται από το PHY (Radio Physical Layer), το MAC (Media Access Control), το DLC (Data Link Control) και το WC (Wireless Control).

3.2.1 Radio Access Layer

[5],[10]- Το Radio Access layer αποτελείται από τέσσερα υποεπίπεδα, τα οποία είναι απαραίτητα για την επέκταση των υπηρεσιών του ATM σε έναν ασύρματο σύνδεσμο. Οι κυριότερες λειτουργίες αυτού του επιπέδου περιλαμβάνουν υψηλής ταχύτητας φυσικό επίπεδο μετάδοσης (PHY), μέσο ελέγχου πρόσβασης (MAC) για

πολλαπλό διαμοιρασμό καναλιού, έλεγχο σύνδεσης δεδομένων (DLC) για διόρθωση λαθών του αναξιόπιστου ραδιο- καναλιού και ασύρματο έλεγχο (WC) για διαχείριση ραδιο-πόρων.

WATM Protocol Architecture



Εικόνα 3.2: WATM Πρωτόκολλο Αρχιτεκτονικής

Το φυσικό επίπεδο ασχολείται με την πραγματική μετάδοση των δεδομένων μέσα από το φυσικό μέσο. Το WATM απαιτεί υψηλής ταχύτητας radio modem ικανό να παρέχει αξιόπιστη μετάδοση σε micro-cell και pico-cell περιβάλλοντα με ακτίνα κελιού (cell radius) στα 100-500m. Τα WATM συστήματα συνδέονται με τα 5 GHz NII/Supernet ζώνη στις Η.Π.Α. ή με το HIPERLAN στην Ευρώπη. Τυπικά bit rates για το WATM φυσικό επίπεδο είναι της τάξης των 25 Mbps. Υποψήφιες μέθοδοι διαμόρφωσης του WATM φυσικού επιπέδου είναι το QPSK/QAM, το

MULTICARRIER Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) και το spread spectrum CMDA.

[7]- Οι προτεινόμενες συγκεκριμένες απαιτήσεις για το φυσικό επίπεδο (PHY) παρατίθενται στον Πίνακα 3.1.

Ένα από τα κύρια θέματα που αφορούν το DLC επίπεδο είναι η εξομάλυνση των συνεπειών των λαθών των ραδιοφωνικών καναλιών. Εφόσον η end-to end ATM εκτέλεση είναι ευαίσθητη στην απώλεια κελιών, δυναμικές διαδικασίες ελέγχου λαθών απαιτούνται από το WATM radio access επίπεδο. Οι τεχνικές, οι οποίες κυρίως χρησιμοποιούνται για να χειριστούν αυτό το πρόβλημα είναι οι: Automatic Repeat Request (ARQ) και Forward Error Correction (FEC) ή συνδυασμός και των δύο. Γενικά, πληροφορίες, που δεν είναι ευαίσθητες στον χρόνο όπως τα δεδομένα μπορούν να μεταδοθούν με το ARQ, ενώ πληροφορίες ευαίσθητες στον χρόνο όπως η φωνή ή το video μπορούν να μεταδοθούν με το FEC.

	Low Speed Wireless PHY	High Speed Wireless PHY
Frequency Band	5.15 – 5.35 GHz, 5.725 – 5.875 GHz	59 GHz – 64 GHz
Cell radius	80 m	10 – 15 m
Transmit power	100 mW	10 – 20 mW
Frequency reuse factor	up to 12	7
Channel bandwidth	30 MHz	150 / 700 MHz
Data Rate	25 Mbit / s	155 / 622 Mbit / s
Modulation	16 tone DQPSK	32 tone DQPSK
MAC interface	parallel, transfer speed 3.127 Mbyte / s	parallel, transfer speed 87.5 Mbyte / s
Fixed packet length	PHY header + MAC header + 4 * ATM cells	

Πίνακας 3.1: Συγκεκριμένες απαιτήσεις για το PHY επίπεδο

Ο κύριος σκοπός του MAC επιπέδου είναι να υποστηρίξει την διαμοιραζόμενη χρήση του ραδιοφωνικού καναλιού από πολλούς κινητούς χρήστες. Το MAC επίπεδο πρέπει να είναι διάφανο στα διαφορετικά φυσικά επίπεδα και να υποστηρίζει πρότυπες ATM υπηρεσίες με εγγύηση QoS, ενώ να διατηρεί λογικά υψηλή αποδοτικότητα του ραδιοφωνικού καναλιού. [11]- Γενικά, τα MAC πρωτόκολλα ομαδοποιούνται σε πέντε τάξεις: fixed assignment (TDMA,FDMA), random access (ALOHA,CSMA), centrally controlled demand assignment, demand assignment with distributed control και adaptive strategies and mixed modes.

Τα πρωτόκολλα σταθερής (fixed) ανάθεσης (assignment) ενσωματώνουν μόνιμες αναθέσεις υποκαναλιών (data slots) στον χρόνο ή στο πεδίο συχνοτήτων για τους ατομικούς χρήστες. Αυτά λειτουργούν καλά με κίνηση τύπου χειμάρρου (stream-type) όπως είναι η φωνή, αλλά είναι μη αποδοτικά σε bursty traffic εφαρμογές, διότι το υποκανάλι χαραμίζεται όταν ο ιδιοκτήτης του δεν έχει τίποτα να μεταδώσει.

Η bursty κίνηση εξυπηρετείται καλύτερα από τυχαίας πρόσβασης πρωτόκολλα, όπως το ALOHA. Οι τεχνικές τυχαίας πρόσβασης κάνουν την πλήρη χωρητικότητα του καναλιού διαθέσιμη στους χρήστες, για μικρές χρονικές περιόδους, σε μία τυχαία βάση. Είναι προσανατολισμένες σε πακέτα (packet-oriented) και κατανέμουν την χωρητικότητα δυναμικά σε μία βάση ανά πακέτο.

Οι τεχνικές ανάθεσης της ζήτησης (demand assignment) παρέχουν στους χρήστες κανάλι με βάση την ζήτηση. Αποτελούνται από δύο στάδια: το στάδιο της κράτησης (reservation) και το στάδιο της μετάδοσης (transmission). Στο στάδιο της κράτησης, οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο κρατημένο υποκανάλι, σύμφωνα με το πολλαπλής πρόσβασης πρωτόκολλο -TDMA ή ALOHA- για να ζητήσουν εύρος ζώνης (bandwidth). Εάν, ο χρόνος του καναλιού έχει κρατηθεί, οι πληροφορίες μεταδίδονται χωρίς συγκρούσεις. Μία σύγκρουση μπορεί να συμβεί μόνο σε κράτηση μικρής χωρητικότητας του υποκαναλιού. Ο έλεγχος και των δύο σταδίων μπορεί να γίνει συγκεντρωτικά (centralised) ή κατανεμημένα (distributed). Στην περίπτωση του συγκεντρωτικού ελέγχου, ένας ελεγκτής χρησιμοποιείται, ο οποίος αποφασίζει για την κατανομή του εύρους ζώνης (bandwidth allocation), ενώ στην περίπτωση του κατανεμημένου ελέγχου, οι χρήστες βασίζονται τις ενέργειές τους στην πληροφορία που είναι διαθέσιμη σε όλους διαμέσου των καναλιών εκπομπής. Η τελευταία τάξη

των MAC τεχνικών σχεδιάστηκε για να χειριστεί καταστάσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν συνδυασμό διαφόρων τύπων κίνησης ή μίξη ποικίλων χρονικών περιόδων.

Πολλές παραλλαγές του TDMA έχουν προταθεί για τα μελλοντικά broadband ATM. [11]- Αυτά ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: Division Duplex (DSS++, DQRUMA) και Time Division Duplex (MASCARA, DTDMA/TDD), σύμφωνα με τον αριθμό των φερόντων συχνοτήτων που χρησιμοποιούν. Πρωτόκολλα, τα οποία χρησιμοποιούν FDD στο PHY μπορούν να αντιμετωπίσουν τις διαδικασίες διαμάχης πρόσβασης πιο γρήγορα. Όμως, το TDD είναι καλύτερο όταν οι συχνοτήτες είναι σπάνιες.

Εν τέλει, το WC επίπεδο υποστηρίζει τον έλεγχο ραδιοφωνικής πηγής και τις λειτουργίες διαχείρισης στο radio access επίπεδο και επιπρόσθετα περιλαμβάνει metasignalling δυνατότητες, οι οποίες συμπληρώνουν το μονοπάτι ελέγχου (control path) ανάμεσα στον ραδιο-σύνδεσμο (radio link) και στο παραδοσιακό ATM signalling/control επίπεδο.

3.2.2 Mobile ATM Management Layer

Η υποστήριξη κινητικότητας είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό των WATM. Οι κυριότερες λειτουργίες του Mobile ATM Management επιπέδου είναι:

- ↳ handover έλεγχος για δυναμική επαναδρομολόγηση των ιδεατών κυκλωμάτων (virtual circuits-VCs) κατά την διάρκεια μετακίνησης του κινητού χρήστη
- ↳ εντοπισμός της τοποθεσίας για χαρτογράφηση των κινητών “usernames” στην τρέχουσα τοποθεσία
- ↳ δρομολόγηση (routing) &
- ↳ έλεγχος QoS (QoS control). -[10]

Ο handover έλεγχος είναι μία βασική κινητή δικτυακή δυνατότητα για δυναμική υποστήριξη της μετακίνησης των προσωπικών H/Y, cellular ή ευρείας περιοχής (WAN) backbone και end-to-end WATM. Αυτή η δυνατότητα απαιτεί σηματοδότηση (signalling) και επεκτάσεις του δικτυακού ελέγχου για δυναμική επαναδρομολόγηση ενός συνόλου ιδεατών κυκλωμάτων (VCs) από την μία

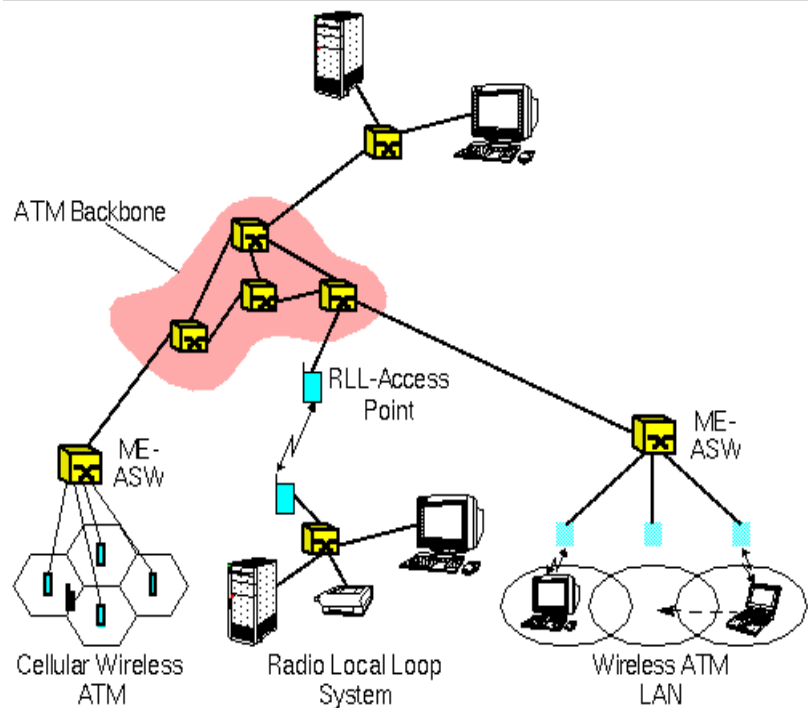
ραδιοφωνική θύρα (port) στην άλλη. Η υιοθετημένη handover στρατηγική σε ένα WATM έχει σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά της κίνησης και συνεπώς, στο προσφερόμενο QoS. [12]- Υπάρχοντα handover σχήματα μπορούν να ταξινομηθούν σε διαφορετικές κατηγορίες με βάση ποικίλλα κριτήρια. Βασίζονται σε σχήματα ενός κελιού ή πολλών κελιών και υποστηρίζουν κινητικότητα είτε ολικά είτε μερικά επαναδιαμορφώνοντας τις υπάρχουσες κινητές συνδέσεις ή εγκαθιστώντας πολλαπλές συνδέσεις κατά την διάρκεια των κινητών handovers.

Ο μηχανισμός εντοπισμού τοποθεσίας παρέχει μία χαρτογράφηση (mapping) ανάμεσα στον μοναδικό κινητό “username” και σε ένα “routing-id”, η οποία χρησιμοποιείται για να εντοπιστεί το τρέχον κελί, όπου βρίσκεται ο κινητός χρήστης. Ο εντοπισμός της τοποθεσίας μπορεί να βασιστεί στην ιδέα της τοποθεσίας του σπιτιού (home location)/της τοποθεσίας του επισκέπτη (visitor location), η οποία χρησιμοποιεί βάσεις δεδομένων για να κρατάει το σπίτι (home) και την προσωρινή διεύθυνση του κινητού χρήστη. Αυτή η ιδέα χρησιμοποιείται στο GSM και στο IS-41. Επιπλέον, η εκπομπή σήματος (broadcasting) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή του μηχανισμού εντοπισμού τοποθεσίας. Αυτή η λύση προτάθηκε στο BAHAMA project. -[13]

Η δρομολόγηση (routing) και ο QoS έλεγχος απαιτούνται για να αντιμετωπίσουν αλλαγές και βελτιστοποιήσεις που σχετίζονται με το handover. Ένα handover γεγονός μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μία σημαντική αλλαγή στην βέλτιστη διαδρομή κάθε ιδεατού κυκλώματος (VC) που σχετίζεται με τον κινητό χρήστη. Αυτό σημαίνει ένα μέρος του ιδεατού κυκλώματος πρέπει να επανεγκατασταθεί σύμφωνα με τα κριτήρια της εγγύησης QoS. Η δρομολόγηση είναι στενά συνδεδεμένη με την υπηρεσία ελέγχου του QoS, έτσι ώστε να διατηρηθούν οι επιλεγθείσες παράμετροι της εξυπηρέτησης κατά την διάρκεια της κινητής σύνδεσης. Ο QoS έλεγχος απαιτεί μία συνολική άποψη των δικτυακών πηγών (switch και micro-cellular).

3.3 Παράδειγμα ATM δικτύου

[16]- Στην Εικόνα 3.3 παρουσιάζονται διάφορα σενάρια εφαρμογής του ασύρματου ATM. Ενώ τα cellular ασύρματα ATM δίκτυα μπορεί να καλύπτουν την περιοχή μιας πόλης και να επιτρέπουν στον χρήστη να περιφέρεται σ'αυτήν την σχετικά μεγάλη περιοχή, οι πιθανές κινήσεις του χρήστη είναι περιορισμένες. Προκειμένου να υποστηριχθεί η κινητικότητα του χρήστη είναι απαραίτητοι οι μεταγωγοί ATM επαυξημένης κινητικότητας (ME-ASW). Αν το ασύρματο ATM χρησιμοποιείται για ασύρματες τοπικές διαμορφώσεις, οι χρήστες είναι οι μόνοι που τους επιτρέπεται να συνδεθούν με το σημείο πρόσβασης που τους αντιστοιχεί. Έτσι, καμμία λειτουργία υποστήριξης μέσα στο ATM δίκτυο δεν απαιτείται.



Εικόνα 3.3: Παράδειγμα ATM Δικτύου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ATM ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ

[13][15]- Ένας αριθμός από WATM πρωτότυπα έχουν προταθεί μέχρι σήμερα. Το Seamless Wireless ATM Network (SWAN) και το Broadband Ad-Hoc ATM Anywhere (BAHAMA) έχουν προταθεί από τα AT&T Bell Εργαστήρια. Το SWAN υποστηρίζει end-to-end ATM σύνδεση στους κινητούς χρήστες. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για pico-cellular ασύρματο περιβάλλον, όπου οι κινητοί hosts κινούνται συχνά ανάμεσα στα κελιά. Από την άλλη πλευρά, το BAHAMA είναι μία προσπάθεια για τον σχεδιασμό ενός ασύρματου ATM LAN ικανού να υποστηρίξει κινητούς χρήστες με multi-Mbps ρυθμούς πρόσβασης και multi-Gbps συνολικές δυνατότητες. Ο όρος ad-hoc αναφέρεται στην διασύνδεση του Portable Base Stations (PBS) παρέχοντας micro-cellular κάλυψη. Οι κινητοί χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν ο ένας με τον άλλο άμεσα αν είναι κοντά ή χρησιμοποιώντας το PBS backbone LAN.

[14]- Το WATM δίκτυο είναι ένα πρωτότυπο, το οποίο προτάθηκε από τα NEC C&C εργαστήρια έρευνας. Είναι ένα ασύρματο δίκτυο βασισμένο σε ATM, ικανό να υποστηρίξει πολυμεσικές προσωπικές επικοινωνίες με QoS έλεγχο. Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται στην συγχώνευση των MAC, DLC και WC επιπέδων σε ένα ATM πρωτόκολλο επαυξημένης κινητικότητας. Το σύστημα υποστηρίζει ABR, CBR και VBR υπηρεσίες μεταφοράς και χρησιμοποιεί ένα MAC πρωτόκολλο βασισμένο σε TDMA/TDD για πρόσβαση καναλιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

[18]- Η έρευνα για τα ασύρματα ATM δίκτυα πραγματοποιείται εδώ και πολύ καιρό. Έχουν γραφτεί πολλά άρθρα για το θέμα και έχουν ανακοινωθεί και μερικά πρωτότυπα. Όμως ακόμα, το πιο σημαντικό μέρος της δραστηριότητας λείπει από την σκηνή των ασύρματων ATM δικτύων. Για τις επιχειρήσεις, που έχουν επαγγελματικό ενδιαφέρον, ο κύριος σκοπός είναι συχνά να θέσουν σε εφαρμογή υλικό και συστήματα, τα οποία συμμορφώνονται με κάποια πρότυπα. Έτσι, ο Οκτώβριος του 1995 υπήρξε ένα σημαντικό ορόσημο για τα ασύρματα ATM δίκτυα. Τον Οκτώβριο, το θέμα των ασύρματων ATM δικτύων προέκυψε σε δύο διαφορετικά forums προτυποποίησης, τα οποία ονομάζονται ETSI STC RES10 και ATM Forum.

Υπάρχουν τρία πρότυπα, τα οποία έχουν ορίσει το φυσικό επίπεδο υπέρ του ATM: ANSI, CCITT/ITU-T και το ATM Forum. Κανένα από αυτά δεν έλαβε υπόψη του την ασύρματη ATM εναέρια διασύνδεση. Το ETSI RES10, υποτεχνική επιτροπή είναι η πρώτη, η οποία ασχολήθηκε με την προτυποποίηση σε ασύρματα πολυμέσα, συμβατά με το ATM. Η RES10 επιτροπή είχε ήδη ασχοληθεί με την προτυποποίηση του HIPERLAN και η ομάδα του ασύρματου ATM άρχισε να δουλεύει σ' αυτό το θέμα. Η αρχική δουλειά θα επικεντρωθεί στην χρήση πιθανών σεναρίων και με συγκεκριμένες απαιτήσεις. Επίσης, η έρευνα για διαθέσιμο spectrum στα 5.2 GHz για το σύστημα του ασύρματου ATM είναι κρίσιμη και γι' αυτό μία από τις εργασίες του RES10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εποχή των ασύρματων επικοινωνιών έχει ήδη αρχίσει και κατά πάσα πιθανότητα μεταφερόμαστε στην εποχή των ασύρματων broadband επικοινωνιών πολύ πιο γρήγορα από ότι φανταζόμαστε. Τα ασύρματα ATM είναι μία αναδυόμενη τεχνολογία, η οποία δείχνει να κατέχει όλες τις δυνατότητες, οι οποίες απαιτούνται για να παρέχουν επιτυχώς μία πλατφόρμα διασύνδεσης με τα ασύρματα broadband συστήματα. [17]- Οι βασικές δυνατότητες των ATM, όπως οι πολλαπλές υπηρεσίες, οι πολυμεσικές δυνατότητες, οι δυνατότητες εφαρμογής για όλο το εύρος των εφαρμογών ανεξαρτητα από το εύρος ζώνης καθώς και η πλατιά διαδεδομένη παράταξη (deployment) και στα δημόσια και στα ιδιωτικά περιβάλλοντα, διαμορφώνουν ένα στέρεο θεμέλιο για όλες τις υπηρεσίες. Αυτό το γεγονός κάνει το ATM μία μοναδική βάση τεχνολογίας για τα ασύρματα broadband δίκτυα.

Τα ασύρματα ATM θα πρέπει να ορίζονται στενά ενοποιημένα σε ένα σταθερό ATM για να μπορεί να παρέχει μία πραγματική ενοποιημένη υποστήριξη δικτύου το ίδιο καλά και στους κινητούς και στους σταθερούς χρήστες. Τα πλεονεκτήματα του δικτύου πολλαπλών υπηρεσιών, το οποίο παρέχει κινητικότητα (mobility), είναι πιο ευδιάκριτα στα ιδιωτικά ATM δίκτυα. Το κανονιστικό και ανταγωνιστικό πλαίσιο, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, φαίνεται ώριμο για παρόμοια ανάπτυξη και στα δημόσια δίκτυα.

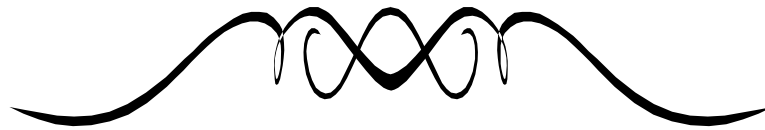
Η ερώτηση, η οποία παραμένει, είναι αν είναι εφικτό να χρησιμοποιήσεις τα ATM πρότυπα για να υποστηρίξεις ενοποιημένη κινητικότητα. Τα αποτελέσματα των ερευνών έχουν φτάσει στα συμπεράσματα ότι τα WATM μπορούν να οριστούν καλά ενοποιημένα σε σταθερά ATM δίκτυα, όταν βασίζονται στις παρακάτω δύο αρχές:

1. Τα ATM πρότυπα χρησιμοποιούνται μόνο με εκείνα τα χαρακτηριστικά, τα οποία είναι απαραίτητα για να υποστηρίξουν κινητικότητα. Σ' αυτήν την περίπτωση, οι επαυξήσεις παραμένουν τόσο περιορισμένες ώστε είναι εφικτό οι επαυξήσεις να μπορούν να περιλαμβάνονται σε όλους τους ATM μεταγωγούς με ελάχιστο ή καθόλου κόστος.
2. Αυτά τα χαρακτηριστικά, τα οποία δεν είναι απολύτως απαραίτητα, ορίζονται ως επεκτάσεις στο ATM με ξεκάθαρους ορισμούς διασύνδεσης.

Αυτή η πρόταση φαίνεται να συνδυάζει τα καλύτερα χαρακτηριστικά των περισσότερων προτάσεων για τα ασύρματα ATM. Επιτρέπεται η κινητικότητα να

προστεθεί οπουδήποτε στο ATM δίκτυο, απλά προσθέτοντας τα συγκεκριμένα συστατικά στοιχεία του κινητού δικτύου.

Όσο η διαδικασία των ATM προτύπων συνεχίζεται, μία μοναδική ευκαιρία υπάρχει για να επιτευχθεί η ενοποίηση των κινητών και των σταθερών επικοινωνιών. Σίγουρα χρειάζεται ακόμα πολλή δουλειά, όμως η ευκαιρία έχει ήδη δοθεί.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ⊗[1]I.F.Akyildiz,"ATM Local Area Networks: A Survey of Requirements, Architectures, and Standards", IEEE Communications, Vol.35, No.7, July 1997.

- ⊗[2]<http://www.atmforum.com/>(το site του ATM Forum).
- ⊗[3]U.Varshney and R.Vetter, “Emerging Mobile and Wireless Networks”, Communications of the ACM, Vol.43, No. 6, June 2000.
- ⊗[4]R.O. LaMaire, A. Krishna, P. Bhagwat, J. Panian, “Wireless LANs and Mobile Networking:Standards and Future Directions”, IEEE Communications Magazine, August 1996.
- ⊗[5]D. Raychaundhuri, “Wireless ATM Networks: Architecture, System Design and Prototyping”, IEEE Personal Communications, Vol.3, No.4, August 1996.
- ⊗[6]D. Raychaundhuri and D. Wilson, “ATM-based Transport Architecture for Multiservices Wireless Personal Communications Networks”, IEEE Journal On Selected Areas In Communications, Vol. 12, No. 8, October 1994.
- ⊗[7]http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis788-97/wireless_atm/index.htm(project με θέμα τις βασικές αρχές των WATM και την αρχιτεκτονική τους).
- ⊗[8]<http://www.cis.ohio-state.edu/~cliu/wireless/watm.html>(progect με θέμα “Wireless ATM: Architecture, Design and Prototyping”).
- ⊗[9]ftp://ftp.netlab.ohio-state.edu/pub/jain/courses/atm/atm_watm/sld004.htm
(διαφάνεια του R. Jain πάνω στα WATM).
- ⊗[10]E. Ayanoglu, K.Y. Eng, M.J Karol, “Wireless ATM: Limits, Challenges, and Proposals”,IEEE Personal Communications, Vol. 3, No. 4, August 1996.
- ⊗[11]J. Sanchez, R. Martinez, M.W. Marcellin, “A Survey of MAC Protocols Proposed for Wireless ATM”, IEEE Network, November/December 1997.
- ⊗[12]C.K. Toh, B. Akyol, “A Survey of Handover Techniques for Wireless ATM Networks”, International Journal of Wireless Information Networks, Vol. 5, No. 1, 1998

- ☒ [13] K. Pachlavan, A. Zhedi, P. Krishnamurthy, “Wideband Local Access: Wireless LAN and Wireless ATM”, IEEE Communications Magazine, November 1997.
- ☒ [14] <http://www.comsoc.org/ieee/doc/pci/1216.html>(άρθρο με θέμα “Wireless ATM Networks”).
- ☒ [15] P. Agrawal, P.P. Mishra, M. Srivastava, “Network Architecture for Mobile and Wireless ATM”, IEEE Proceedings of the 16th ICDS, 1996.
- ☒ [16] [http://www.ind.uni-stuttgart.de/Content/Projects/BroadbandNet/Wireless ATM/](http://www.ind.uni-stuttgart.de/Content/Projects/BroadbandNet/WirelessATM/)(ενημερωτική web page για project με θέμα τα wireless ATM networks).
- ☒ [17] <http://www.hut.fi/Yksikot/Kirjasto/HUTpubl/publications/mitts96.html>(project με θέμα “Architectures for wireless ATM”).
- ☒ [18] [http://www.tik.ee.ethz.ch/~wand/DOCUMENTS/documents.html#WAND papers](http://www.tik.ee.ethz.ch/~wand/DOCUMENTS/documents.html#WANDpapers)(“WIRELESS ATM OVERVIEW” by Jouni Mikkonen)
- ☒ http://www.prz.tu-berlin.de/~herbert/ATM_Heute/sld023.htm (διαφάνεια από παρουσίαση του Herbert Almus).
- ☒ ftp://ftp.netlab.ohio-state.edu/pub/jain/courses/atm/atm_watm/sld003.htm (διαφάνεια του R. Jain πάνω στα WATM).
- ☒ <http://www.ind.uni-stuttgart.de/Content/Projects/BroadbandNet/WirelessATM/scheduling.html>(research project: Wireless ATM-Scheduling Architectures for Wireless ATM).
- ☒ <http://www.ee.ubc.ca/~edwardc/mobility/mobility.htm>(term paper: “Supporting Mobility in a Wireless ATM Network”, Edward S. Chao, University of British Columbia).
- ☒ http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis788-95/wireless_atm/(“Wireless ATM” by Atif S. Wai).

- ⊗ http://www.tisl.ukans.edu/Projects/Wireless_ATM/system.html (“Wireless ATM Adaptive Voice/Data Networks”, University of Kansas).
- ⊗ <http://www.ee.ubc.ca/~edwardc/watm.html>(Wireless ATM (WATM)).
- ⊗ <http://www.comsoc.org/livepubs/comsoc/public/1997/nov/guest%5Fed.html> (“Introduction to Mobile and Wireless ATM”, Cambyse Guy Omidyarand and Kaveh Pahlavan).
- ⊗ http://www.ee.ubc.ca/~edwardc/watm_error.htm(“How can ATM be implemented over wireless if ATM was designed for the low Bit Error Rate(ber) associated with Fibre Optics”).
- ⊗ <http://www.krdl.org.sg/RND/infocomm/meg/watmprj/watm.html>(Wireless ATM Research Project).
- ⊗ <http://www.cwc.nus.edu.sg/cwcproj/bn2.htm>(Wireless ATM Research Project).
- ⊗ <http://www.comnets.rwth-aachen.de/~ftp-matm/WLAN.htm> (“Wireless ATM LAN”, German Federal Ministry of Education, Science, Research and Technology).

