



Μάθημα 12.5: Πρότυπο LATM

12.5.1 Χαρακτηριστικά τοπικών δικτύων ATM

Από την αρχή της ανάπτυξης της η τεχνική του **ασυγχρόνιστου τρόπου μεταφοράς** (*ATM: Asynchronous Transfer Mode*) συνδέθηκε κυρίως με εφαρμογές των δικτύων ευρείας περιοχής (*wide area networks*). Σήμερα όμως εκδηλώνεται μεγάλο ενδιαφέρον για την εφαρμογή της και σε τοπικά δίκτυα. Ένα τυπικό **τοπικό δίκτυο ATM** (*LATM: Local ATM*) χρησιμοποιεί τοπολογία από κόμβους μεταγωγής *ATM* και πρότυπα *ATM* που στηρίζονται σε υβριδικές τεχνικές μεταγωγής. Τα κίνητρα για την προώθηση των *LATM* συνοψίζονται στα παρακάτω:

- ✓ Νεοεμφανιζόμενες εφαρμογές, όπως είναι το **κατ' απαίτηση βίντεο** (*VoD: Video on Demand*), η τηλεδιάσκεψη και τα δικτυακά πολυμέσα, απαιτούν μεγάλο εύρος ζώνης και δυνατότητες υποστήριξης των πολυμέσων.
- ✓ Η απόδοση των υπολογιστικών συστημάτων αυξάνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς, ώστε μερικοί υπολογιστές να είναι σε θέση να μεταδίδουν και να λαμβάνουν δεδομένα με ρυθμούς της τάξης των 100 Mbps.
- ✓ Στα τοπικά δίκτυα, λόγω των μικρών αποστάσεων, οι συνδέσεις μεγάλου εύρους ζώνης είναι σχετικά φθηνές.
- ✓ Πολλά από τα σημερινά τοπικά δίκτυα δεν είναι σε θέση να παρέχουν το εύρος ζώνης και την **ποιότητα υπηρεσιών** (*QoS: Quality of Service*) που απαιτούνται για την κάλυψη των αναγκών μελλοντικών εφαρμογών.
- ✓ Τα σημερινά τοπικά δίκτυα δεν έχουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για επεκτάσεις οι οποίες θα μπορούν μελλοντικά να υποστηρίξουν περισσότερους χρήστες.

Στο περιβάλλον των τοπικών δικτύων η τεχνική *ATM* είναι ιδανική για την ικανοποίηση των παραπάνω απαιτήσεων, αφού προσφέρει ευέλικτη εκχώρηση εύρους ζώνης σε υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης και αρχιτεκτονική με δυνατότητες επέκτασης. Επιπλέον είναι η πρώτη τεχνική που υποστηρίζει έναν ολοκληρωμένο τρόπο διασύνδεσης μεταξύ των τοπικών, των μητροπολιτικών και των δικτύων ευρείας περιοχής, αποδεκτό από όλους. Για να θεωρηθούν όμως επιτυχημένα τα τοπικά δίκτυα *ATM* –τα οποία έτσι κι αλλιώς διαθέτουν αρκετά πλεονεκτήματα– θα πρέπει να είναι συμβατά με τις υπάρχουσες τεχνολογίες των τοπικών δικτύων. Συνεπώς για την επιτυχημένη εφαρμογή τους τα *LATM* θα πρέπει:

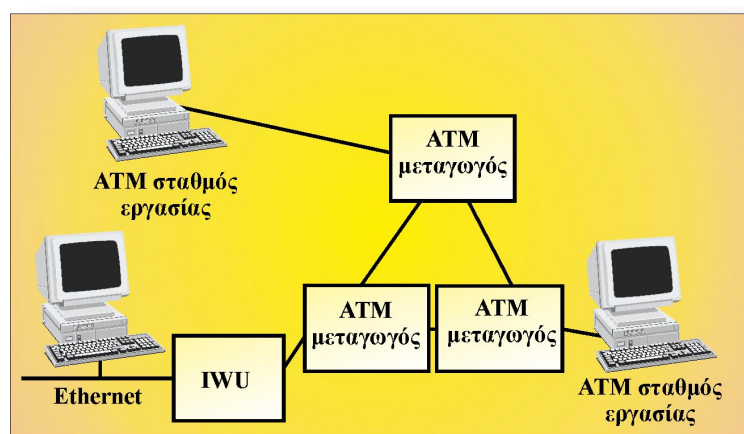
- ✓ Να υποστηρίζουν διαφανώς τις υπάρχουσες εφαρμογές, τα πρωτόκολλα και τα λειτουργικά συστήματα.
- ✓ Να παρέχουν υπηρεσίες χωρίς σύνδεση (*connectionless services*).
- ✓ Να υποστηρίζουν υπηρεσίες πολλαπλής εκπομπής (*multicast*), καθώς και ευρείας εκπομπής (*broadcast*).
- ✓ Να παρέχουν ανάλυση διευθύνσεων (*address resolution*).



Όπως έχει προαναφερθεί, τα *LATM* δεν πρέπει μόνο να συνεργάζονται με τα υπάρχοντα τοπικά δίκτυα, αλλά και να υποστηρίζουν τις νέες προηγμένες εφαρμογές και τα πρωτόκολλα που εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών τις οποίες παρέχει η τεχνική *ATM*. Οι απαιτήσεις για την υποστήριξη των εφαρμογών που βασίζονται στην τεχνική *ATM* διαφέρουν από τις παραδοσιακές, προσανατολισμένες στα δεδομένα εφαρμογές των τοπικών δικτύων. Οι νέες εφαρμογές απαιτούν υπηρεσίες με σύνδεση (*connection-oriented*), υψηλότερο εύρος ζώνης (5-150 Mbps), εγγυημένη ποιότητα των υπηρεσιών (*QoS*), τήρηση των χρονικών περιορισμών και συσχετίσεων κτλ.

Επιπλέον οι διαχειριστές απαιτούν απλοποιημένες διαδικασίες διαμόρφωσης των δικτύων και εκχώρησης των δικτυακών πόρων. Το περιβάλλον εφαρμογής των *LATM* είναι δυναμικό και συχνά μεταβαλλόμενο, γεγονός που μπορεί να συγκριθεί με έναν εργασιακό χώρο όπου συνεχώς συμβαίνουν μεταβολές στις θέσεις του προσωπικού, στις αναθέσεις εργασιών και στις ομάδες εργασίας. Για παράδειγμα, η μετακίνηση ή η προσθήκη νέων κόμβων στο δίκτυο δημιουργούν μια σειρά νέων προβλημάτων, όπως είναι η αλλαγή των δικτυακών διευθύνσεων, η οποία, στα παραδοσιακά τουλάχιστον τοπικά δίκτυα, είναι μια διαδικασία χρονοβόρα και ακριβή. Επομένως τόσο οι διαχειριστές ενός δικτύου όσο και οι χρήστες του επιθυμούν τη διατήρηση της συνεκτικότητας του δικτύου.

Η ανάγκη επίλυσης τέτοιων προβλημάτων οδήγησε στη δημιουργία ενός **νοητού τοπικού δικτύου** (*virtual LAN*), στο οποίο οι χρήστες μπορούν να μετακινούνται ελεύθερα και οι ομάδες εργασίας αλλάζουν με το ελάχιστο κόστος. Έτσι οι χρήστες δεν περιορίζονται σε ένα υποδίκτυο από το φυσικό σημείο στο οποίο συνδέονται, όπως συμβαίνει σήμερα με τα δίκτυα που βασίζονται σε δρομολογητές. Η διαφοροποίηση μεταξύ των τοπικών, των μητροπολιτικών και των ευρείας περιοχής δικτύων δεν είναι πλέον ξεκάθαρη και εστιάζεται μόνο στη γεωγραφική τους διασπορά. Επομένως, για την άρση των διαχειριστικών δυσκολιών που περιγράφηκαν παραπάνω, θα πρέπει τα *LATM* να υποστηρίζουν ένα ή περισσότερα νοητά τοπικά δίκτυα ή ομάδες εργασίες στο δίκτυο *ATM*.



Σχήμα 12.16: Τυπικό *LATM*

Συνοψίζοντας, ένα *LATM* θα πρέπει να υποστηρίζει:

- ✓ Τη λειτουργία των κόμβων *ATM* που συνδέονται μεταξύ τους.
- ✓ Τη διαλειτουργικότητα των κόμβων που συνδέονται σε παραδοσιακά τοπικά δίκτυα.
- ✓ Την ομαδοποίηση των σταθμών, έτσι ώστε να δημιουργούνται νοητές ομάδες εργασίας.
- ✓ Τις μελλοντικές εφαρμογές.

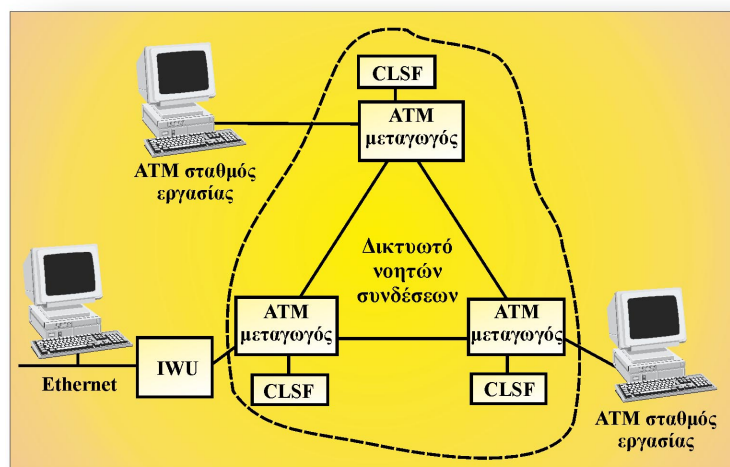
Ένα τυπικό *LATM* φαίνεται στο σχήμα 12.16.

12.5.2 Υπηρεσίες με σύνδεση και υπηρεσίες χωρίς σύνδεση

Η τεχνική *ATM* είναι προσανατολισμένη σε υπηρεσίες με σύνδεση, ενώ δεν μπορεί να υποστηρίξει άμεσα υπηρεσίες χωρίς σύνδεση οι οποίες είναι απαραίτητες σε ένα *LATM*. Έτσι για την υποστήριξη υπηρεσιών χωρίς σύνδεση χρησιμοποιούνται δύο προσεγγίσεις, η άμεση και η έμμεση.

12.5.2.1 Άμεση προσέγγιση

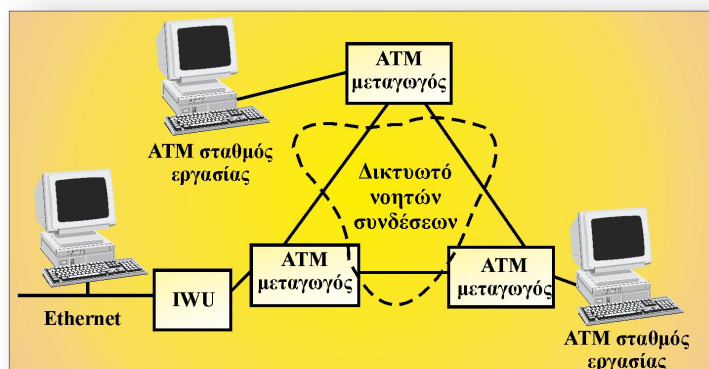
Στην **άμεση προσέγγιση** (*direct approach*) (σχήμα 12.17) οι λειτουργίες που επιτελούνται από το δίκτυο μπορούν να υλοποιηθούν και ως προσθήκες των μεταγωγών *ATM*. Για την αποστολή των δεδομένων οι τελικοί κόμβοι προωθούν τα πακέτα τους μέσω νοητών συνδέσεων *ATM* προς τις προσδιοριζόμενες λειτουργίες. Οι τελικοί κόμβοι θα μπορούσαν να είναι **διαλειτουργικές μονάδες** (*IWUs: Inter-Working Units*), όπως συλλέκτες, γέφυρες, δρομολογητές, ακόμη και σταθμοί με δυνατότητες διασύνδεσης *ATM*.



Σχήμα 12.17: Άμεση προσέγγιση

12.5.2.2 Έμμεση προσέγγιση

Κατά την **έμμεση προσέγγιση** (*indirect approach*) (σχήμα 12.18) οι υπηρεσίες χωρίς σύνδεση παρέχονται μέσω νοητών κυκλωμάτων τα οποία εγκαθίστανται μεταξύ των συσκευών *ATM* ή των τελικών κόμβων.



Σχήμα 12.18: Έμμεση προσέγγιση



12.5.3 Ανάλυση διεύθυνσης

Τα πρωτόκολλα των τοπικών δικτύων έχουν ενσωματωμένη τη δυνατότητα ευρείας εκπομπής προκειμένου να υποστηρίξουν ανάλυση διευθύνσεων. Καθώς τα τοπικά δίκτυα *ATM* δε διαθέτουν αυτή τη δυνατότητα, πρέπει να υποστηρίζουν **ανάλυση διευθύνσεων** (*address resolution*) βασισμένη στις υπηρεσίες με σύνδεση. Η ανάλυση διευθύνσεων μπορεί να υποστηρίζεται είτε από ένα **μηχανισμό ευρείας εκπομπής διευθύνσεων** (*broadcast address resolution mechanism*), παρόμοιο με αυτόν του αντίστοιχου πρωτοκόλλου του Διαδικτύου, είτε από μια κατανεμημένη βάση δεδομένων διευθύνσεων.

12.5.4 Συμπεράσματα

Μολονότι τα *LATM* είναι ακόμη νέα τεχνολογία, υπόσχονται ότι θα επιλύσουν πολλά από τα προβλήματα και τους περιορισμούς των υπάρχοντων τοπικών δικτύων. Τα πλεονεκτήματά τους συνοψίζονται στο μεγαλύτερο εύρος ζώνης, στον ευέλικτο τρόπο διαχείρισης και στη διαλειτουργικότητα με τα υπάρχοντα τοπικά δίκτυα, τα πρωτόκολλα και τις εφαρμογές τους. Επιπλέον υποστηρίζουν με επιτυχία το νέο επιχειρησιακό μοντέλο της γεωγραφικά διασπαρμένης επιχείρησης και διαλύουν την ασάφεια μεταξύ των ορίων των *LANs*, *MANs* και *WANs*.



Λέξεις που πρέπει να θυμάμαι

Κατ' απαίτηση βίντεο, ποιότητα υπηρεσιών, νοητό τοπικό δίκτυο, υπηρεσίες με σύνδεση, υπηρεσίες χωρίς σύνδεση, άμεση προσέγγιση, διαλειτουργικές μονάδες, ανάλυση διεύθυνσης.



Ανακεφαλαίωση

Τα πρότυπα των τοπικών δικτύων υψηλών επιδόσεων προέκυψαν από την επέκταση, τη βελτίωση, ακόμη και το συνδυασμό προτύπων για κλασικά τοπικά δίκτυα. Οι μετατροπές περιλαμβάνουν τη χρησιμοποίηση διαφορετικών φυσικών μέσων μετάδοσης, την κωδικοποίηση των σημάτων και το κατάλληλο λογισμικό που αυξάνει την απόδοση και την ταχύτητα χωρίς να μειώνει την αξιοπιστία των δικτύων.

Υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες τοπικών δικτύων υψηλών επιδόσεων: (α) τα βασισμένα σε *Ethernet*, (β) τα βασισμένα σε οπτική ίνα και (γ) τα βασισμένα σε *ATM*.

Το *100 Mbps Ethernet* και το *Gigabit Ethernet* χρησιμοποιούν είτε οπτική ίνα είτε χάλκινο καλώδιο.



Ερωτήσεις

1. Πόσες παραλλαγές του *Ethernet* έχεις γνωρίσει έως τώρα;
2. Μπορούμε να συνδέσουμε μεταξύ τους δίκτυα διαφορετικής τεχνολογίας;
3. Τι φυσικό μέσο χρησιμοποιεί το *Gigabit Ethernet*;
4. Γιατί χρησιμοποιούμε το τοπικό δίκτυο υψηλών επιδόσεων σαν δίκτυο κορμού;
5. Τι είναι ο μεταγωγός σε ένα τοπικό δίκτυο υψηλών επιδόσεων;