



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑ-

ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

**ΑΤΜ(ASYNCHRONOUS TRANSFER
MODE)**

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΓΓΙΣΤΡΙΩΤΗΣ

ΑΜ: 1047103

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	III
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ATM INTERFACES ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΚΕΛΙΟΥ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ATM ΚΑΙ ΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΑ LAYERS ΤΟΥ ATM.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ATM ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗ.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ATM ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	23

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

UNI: User-Network Interface

NNI: Network-Network Interface

VPI: Virtual Path Identifier

VCI: Virtual Channel Identifier

PT: Payload Type

HEC: Header Error Check

CLP: Cell Loss Priority

GFC: General Flow Control

QoS: Quality of Aervice

AAL: ATM Adaptation Layer

SONET: Synchronous Optical Network

PMD: Physical Medium Dependent

TC: Transmision Convergence

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Τι είναι το ATM

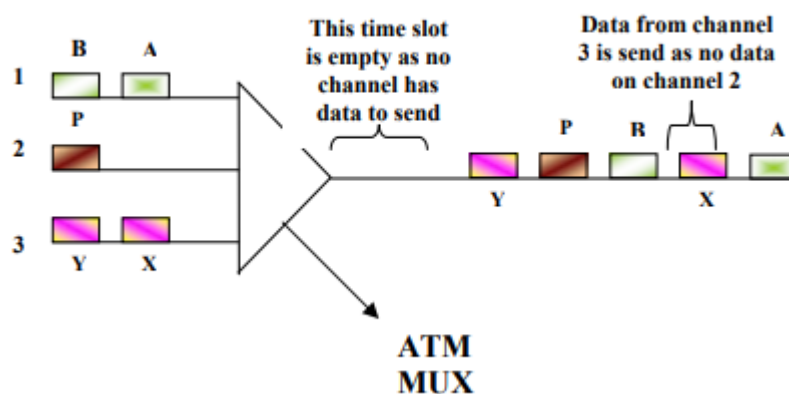
Το ATM είναι ένα αρκετά διαδεδομένο πρότυπο επικοινωνιών και δικτύωσης και είναι ακρωνύμιο του “Asynchronous Transfer Mode”. Είναι ένα πρότυπο δικτύωσης υψηλών ταχυτήτων και έγινε γνωστό τη δεκαετία του 1990 από τις τηλεφωνικές εταιρίες και τους κατασκευαστές υπολογιστών. Η βασική ιδέα πίσω από αυτό είναι η αποστολή πακέτων τα οποία περιλαμβάνουν ήχο, βίντεο, δεδομένα, εικόνες και η βελτίωση του λεγόμενου Quality of Service σε δίκτυα στα οποία η κίνηση είναι πολύ μεγάλη.[1],[4]

Το ATM αντικατέστησε το ISDN (Integrated Services Digital Network) και είναι “προϊόν» της ITU. Ένα βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι αποτελεί μια τεχνολογία **TDM** (Time Division Multiplexing) και μεταγωγής κυψελών και ότι συνδιάζει τις δυνατότητες του packet switching και του circuit switching. Είναι cell-relay καθώς για τη μετάδοση πληροφορίας και την κωδικοποίηση των δεδομένων χρησιμοποιούνται μικρές κυψελίδες (ή κελιά) που ονομάζονται **cells** και έχουν σταθερό μέγεθος. Όταν αναφερόμαστε σε ασύγχρονη μετάδοση εννοούμε ότι η μετάδοση ενός πακέτου ή χαρακτήρα καθορίζεται από ορισμένα bits έναρξης και λήξης και συνήθως χρησιμοποιείται όταν έχουμε σταθερή ροή δεδομένων, ώστε η αποδοτικότητα της μεταφοράς να αυξάνεται.[4],[6]

Χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε οπτικά δίκτυα και πιο συγκεκριμένα αποτελούσε βασικό πρωτόκολλο του SONET και κορμό του ISDN.

1.2 Παρουσίαση ασύγχρονης πολυπλεξίας και ορισμένων πλεονεκτημάτων του ATM

Το μοντέλο ασύγχρονης πολυπλεξίας του ATM είναι το παρακάτω:

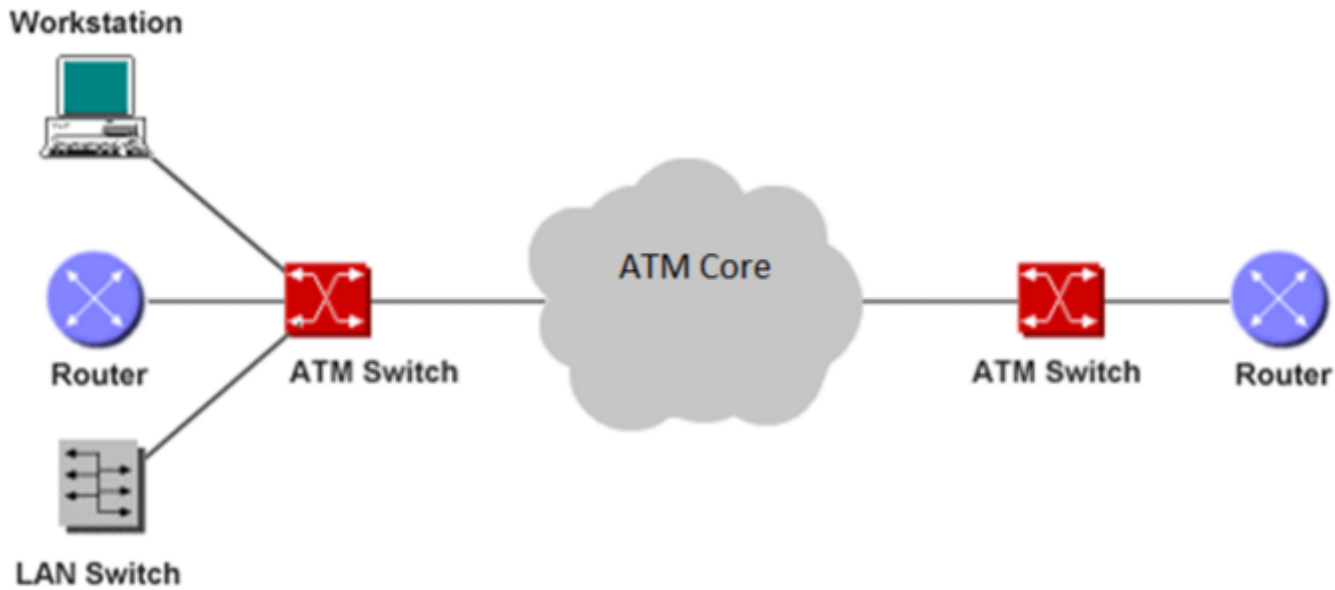


Εικόνα 1: Μοντέλο Ασύγχρονης Πολυπλεξίας [13]

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ορισμένα πλεονεκτήματα του ATM, που καθιστούν τη χρήση του ωφέλιμη. Αρχικά είναι σημαντικό ότι όλα τα δεδομένα είναι κωδικοποιημένα σε πανομοιότυπα κελιά και έτσι η μεταφορά των δεδομένων είναι απλή και προβλέψιμη. Επιπλέον, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι επιτρέπει την αποδοχή σύνδεσης, δηλαδή καθορίζει ποιες συνδέσεις μπορεί να αποδεχτεί ώστε να μην παραβιαστεί το QoS αυτών που ήδη υπάρχουν. Επιπρόσθετα είναι συμβατό με

όλα τα φυσικά δίκτυα που έχουν μέχρι τώρα αναπτυχθεί και αφού αποτελεί ενοποίηση δικτύων για μεταφορά ήχου, εικόνας και βίντεο προάγει την αύξηση της αποδοτικότητας όσον αφορά τη μετάδοση δεδομένων.
[1],[2],[5],[7]

Ένα παράδειγμα ATM δικτύου παρατίθεται από κάτω:



Εικόνα 2: Παράδειγμα ATM δικτύου [11]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ATM INTERFACES ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΚΕΛΙΟΥ

2.1 ATM network interfaces

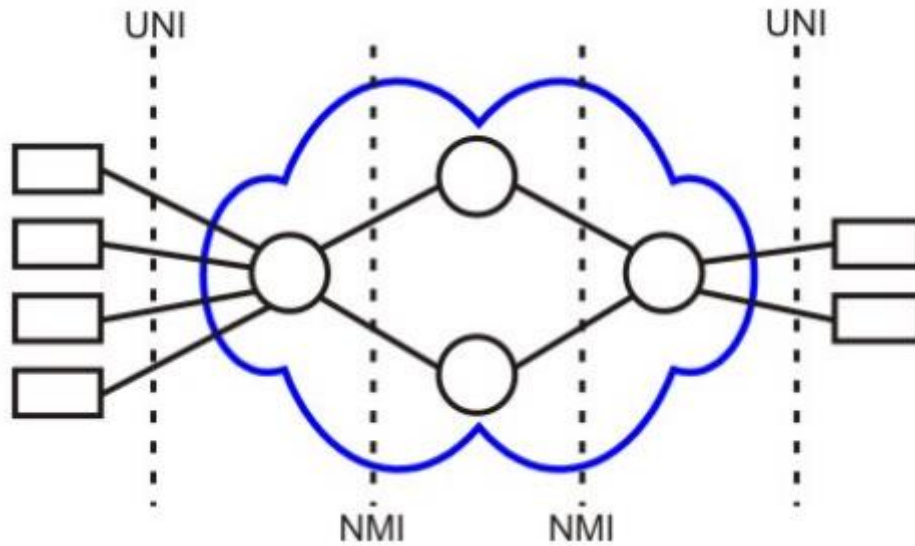
Το ATM είναι ένα δίκτυο που αποτελείται από μεταγωγείς και από σημεία στα οποία φτάνει η επεξεργασμένη πληροφορία. Ο μεταγωγέας είναι αποδέκτης της κυψελίδας ενός άλλου μεταγωγέα και στη συνέχεια επεξεργάζεται την πληροφορία της επικεφαλίδας της κυψελίδας και την προωθεί σε έναν άλλο μεταγωγέα ή σε ένα τερματικό σημείο, που είναι και ο προορισμός της, μέσω κάποιων διεπαφών (interfaces). Στη συνέχεια περιγράφουμε τα είδη των διεπαφών αυτών.

Υπάρχουν 2 είδη δομών που περιγράφουν τις κυψελίδες του ATM και αυτές είναι οι εξής:

- 1) User to Network Interface (UNI)
- 2) Network to Network Interface (NNI)

Ανάλογα με το αν ο μεταγωγέας βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του πελάτη ή είναι δημόσιος και ανήκει στην εταιρία τηλεφωνίας που υποστηρίζει το δίκτυο, τα UNI και NNI διακρίνονται σε public και private.

Πιο συγκεκριμένα το UNI συνδέει το ATM, τους δρομολογητές και τους υπολογιστές σε ATM μεταγωγείς. Από την άλλη πλευρά, το NNI συνδέει 2 ATM μεταγωγείς μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να φανεί πιο καθαρά στην παρακάτω εικόνα, όπου τα κυκλάκια είναι τα switches ενώ τα εξωτερικά ορθογώνια είναι hosts και δρομολογητές. [1],[4]

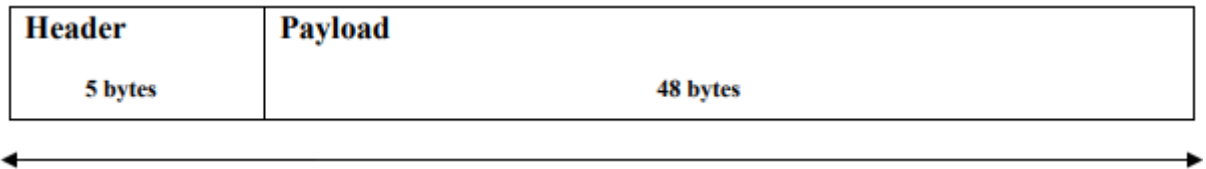


Εικόνα 3: UNI και NMI σε ένα ATM δίκτυο [13]

2.2 Μορφή της κυψελίδας του ATM

Το ATM μεταφέρει την πληροφορία σε μικρού και σταθερού μεγέθους κελιά, που ονομάζονται και κυψελίδες (όπως αναφέραμε και στην εισαγωγή). Το μέγεθος ενός cell είναι 53 bytes, εκ των οποίων τα 5 πρώτα είναι το header information και τα άλλα 48 είναι το payload, δηλαδή η πληροφορία του χρήστη.

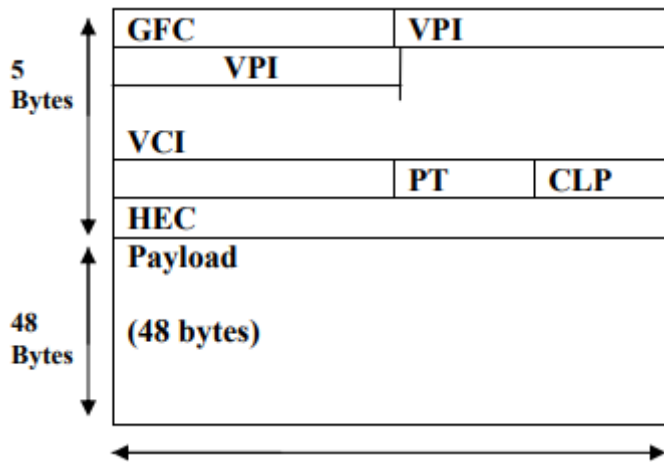
Αξίζει να αναφερθεί ότι τα bits σε κάθε byte εκπέμπονται από το 8^ο προς το 1^ο, ενώ τα bytes εκπέμπονται από το πρώτο. Η γενική μορφή (generic) μιας κυψελίδας (cell) είναι η παρακάτω:



Εικόνα 4: Γενική μορφή ενός κελιού στο ATM [13]

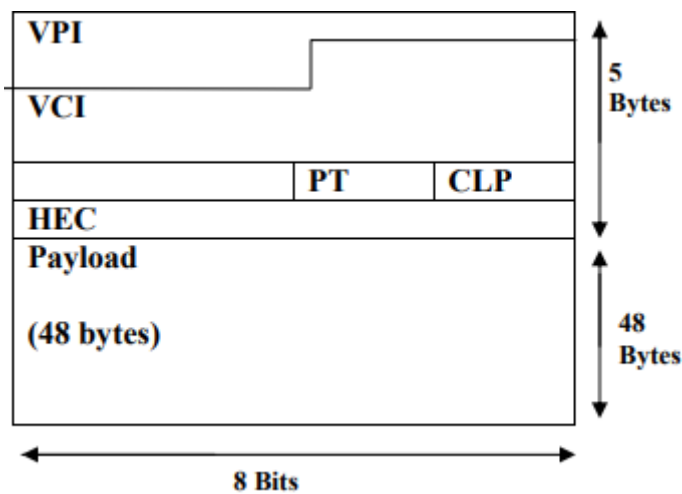
Στη συνέχεια μπορούμε να διακρίνουμε 2 είδη κελιών ανάλογα με το interface που χρησιμοποιείται.

- **UNI CELL FORMAT**



Εικόνα 5: Δομή του κελιού UNI [13]

- **NNI CELL FORMAT**



Εικόνα 6: Δομή του NMI κελιού [13]

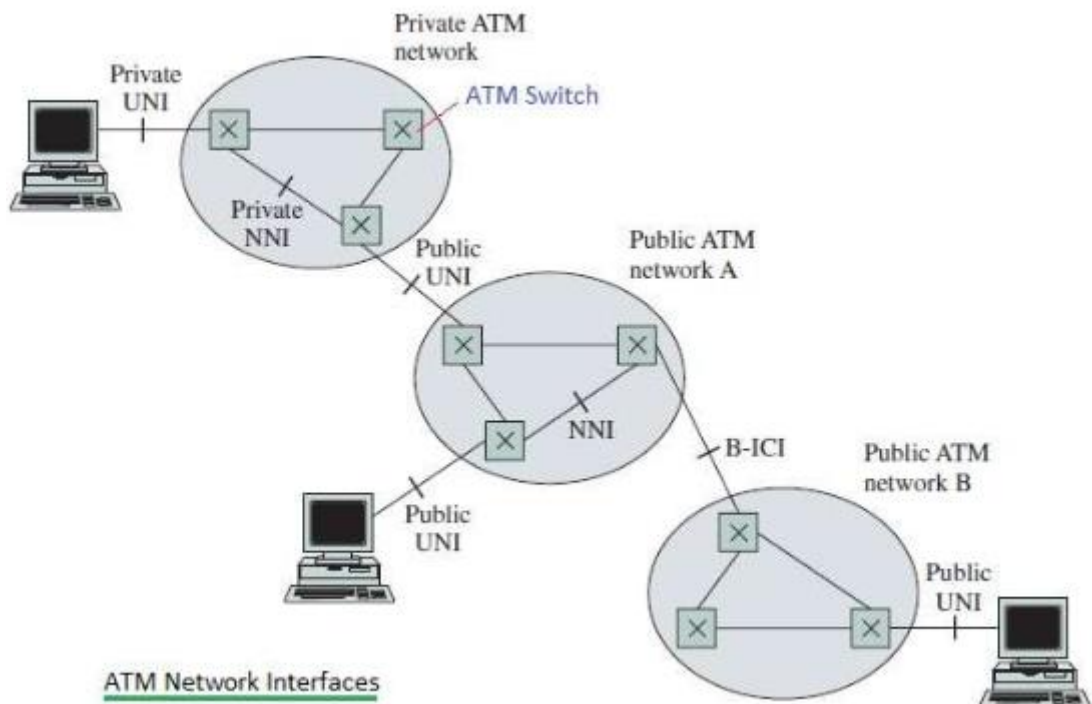
Η διαφορά του UNI format και του NNI format είναι ότι το πρώτο στο header information περιλαμβάνει και το GFC. Σε αυτό το σημείο χρειάζεται να εξηγήσουμε τα πεδία του header μιας κυψελίδας.

- 1) **GFC:** Είναι 8-bit πεδίο και χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ροής δεδομένων από το χρήστη στο ATM. Σε συνδέσεις NNI το GFC χρησιμοποιείται ως VPI. Η χρήση του πεδίου αυτού δεν έχει τυποποιηθεί και έτσι η default τιμή που έχει είναι η 0000.
- 2) **VPI:** Είναι 8-bit πεδίο και αναγνωρίζει τον επόμενο προορισμό της κυψελίδας, αφού περάσει από μια σειρά από ενδιάμεσους μεταγωγείς. Στο NNI, τα bits του VPI γίνονται 12.
- 3) **VCI:** Είναι 16-bit πεδίο που προσδιορίζει ένα από τα 65K νοητά κανάλια που μπορούν να υπάρχουν σε ένα virtual path.
- 4) **CLP:** Είναι πεδίο του 1 bit, το οποίο επιλέγει ποια πακέτα θα απορριφθούν πρώτα αν έχουμε συμφόρηση στο δίκτυο. Αν έχει την τιμή 1, τότε το cell απορρίπτεται, αλλιώς έχει μεγάλη προτεραιότητα.
- 5) **PT:** Είναι 3-bit πεδίο, που καθορίζει τον τύπο του μεταφερόμενου πακέτου. Αυτός ο τύπος μπορεί να είναι είτε πληροφορία χρήστη είτε πληροφορία ελέγχου και διαχείρισης του δικτύου.
- 6) **HEC:** Είναι 8-bit πεδίο, που προστατεύει τα άλλα bits του header από σφάλματα. Αν το σφάλμα είναι πολλών

bit τότε η κυψελίδα δε γίνεται δεκτή, αλλιώς αν είναι του ενός bit τότε η διόρθωση μπορεί να γίνει με κάποιον από τους γνωστούς τρόπους, όπως ο CRC.

Επίσης, αξίζει να αναφέρουμε ότι έχει γίνει κάποια “σύμβαση” για το γεγονός ότι το payload είναι 48 bytes. Αυτό γιατί τα 64-byte payload ήταν πάρα πολλά με αποτέλεσμα η επεξεργασία της πληροφορίας να απαιτεί πολύ χρόνο, ενώ τα 32-byte payload παρέχουν καλύτερο ρυθμό μετάδοσης όμως δεν είναι επαρκή για πολύ μεγάλη ποσότητα δεδομένων. Γι’ αυτό το λόγο το payload ορίστηκε να είναι 48-byte, δηλαδή στη μέση των δύο περιπτώσεων ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή μετάδοση με μικρή καθυστέρηση.[1],[2],[3],[5],[10],[8]

Μια γενική επισκόπηση των όσων έχουμε δει μέχρι τώρα, δηλαδή η διασύνδεση με NNI και UNI και η προώθηση των κυψελίδων φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Εικόνα 7: Παράδειγμα διασύνδεσης στο ATM με UNI-NMI [14]

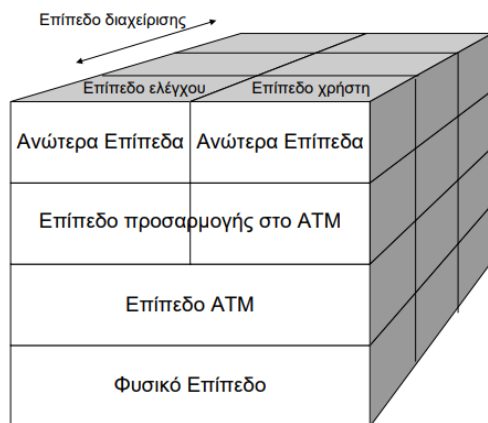
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΤΜ - ΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Η αρχιτεκτονική του ΑΤΜ καθορίζεται από 3 βασικά επίπεδα, που είναι τα εξής:

- *Επίπεδο χρήστη (User Plane)*: Χρησιμοποιείται για μετάδοση της πληροφορίας μεταξύ ενός χρήστη και ενός τερματικού σημείου (end point). Φαίνεται η χρησιμότητά του σε περιπτώσεις διόρθωσης λαθών.
- *Επίπεδο ελέγχου (Control Plane)*: Είναι ένα επίπεδο που παρέχει τη δυνατότητα παραγωγής και διαχείρισης αιτημάτων μεταξύ end-points. Παρέχει υπηρεσίες που διευκολύνουν τη μεταγωγή και την υποστήριξη του χρήστη.
- *Επίπεδο διαχείρισης (Management Plane)*: Συμβάλλει στην ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των 2 προηγούμενων επιπέδων και αποτελείται από δύο επιμέρους συνιστώσες, τη διαχείριση στρωμάτων και τη διαχείριση των κατακόρυφων επιπέδων.

Η αρχιτεκτονική του ΑΤΜ φαίνεται στην επόμενη εικόνα:

Αρχιτεκτονική ATM



Αρχιτεκτονική ATM

Εικόνα 8: Αρχιτεκτονική του ATM [12]

Το λογικό μοντέλο του ATM αποτελείται από κάποια επίπεδα (layers) τα οποία θα εξετάσουμε ευθύς αμέσως στο επόμενο κεφάλαιο.[2],[5],[8]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΑ LAYERS ΤΟΥ ATM

Το ATM είναι κάτι παραπάνω από τον τεμαχισμό σε κελιά σταθερού μεγέθους. Αντίθετα είναι ένα μοντέλο που αποτελείται από 3 επίπεδα, το φυσικό επίπεδο, το επίπεδο ATM και το επίπεδο προσαρμογής.

4.1 Physical layer

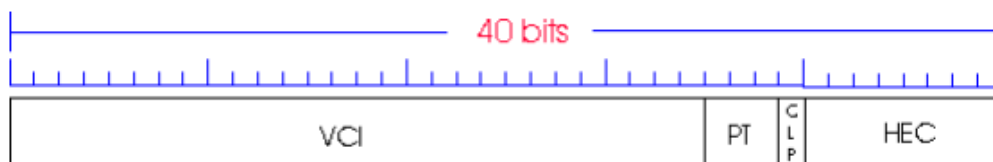
Το επίπεδο αυτό θυμίζει το φυσικό επίπεδο που συναντάμε στο μοντέλο OSI και είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση και το συγχρονισμό των κυψελίδων. Διακρίνεται σε 2 κατηγορίες, το PMD και το TC (βλ. Ακρωνύμια).

Το PMD χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση με κάποιο φυσικό μέσο και για το συγχρονισμό των bits, για τη δημιουργία/λήψη κυματομορφών καθώς και για τεμαχισμό του εύρους ζώνης.

Το TC από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιείται για την εξαγωγή αχρείαστων κυψελίδων και την προσθήκη νέων άδειων κελιών για την κάλυψη των κενών διαστημάτων. Εκτός από τα προαναφερθέντα, προσαρμόζει τις κυψελίδες να έχουν μέγεθος που είναι αποδεκτό από τη φυσική υλοποίηση και το σημαντικότερο είναι ότι μπορεί να βρει το checksum του header και έτσι με εφαρμογή CRC να διορθώσει τα λάθη και να προστατέψει τα 4-byte του header.[1],[2]

4.2 ATM Layer

Το επίπεδο αυτό παρέχει τη δυνατότητα δρομολόγησης, ελέγχου συμφόρησης και κίνησης κατά τη μετάδοση της πληροφορίας. Εκτός από αυτά προσφέρει πολυπλεξία των κυψελίδων μέσω VPI/VCI, προσθήκη του header πριν την εκπομπή και απομάκρυνσή του κατά τη λήψη και αρκετά ενδιαφέρον είναι ότι φροντίζει για την εξασφάλιση της ποιότητας σύνδεσης. Γενικά είναι το επίπεδο που προσθέτει τον header των 5-byte σε κάθε κυψελίδα αφού έχει ήδη στην κατοχή του τα 48-bytes από το AAL layer, έτσι ώστε στη συνέχεια να γίνει το switching. Ειδικότερα έτσι είναι η μορφή ενός cell εδώ:

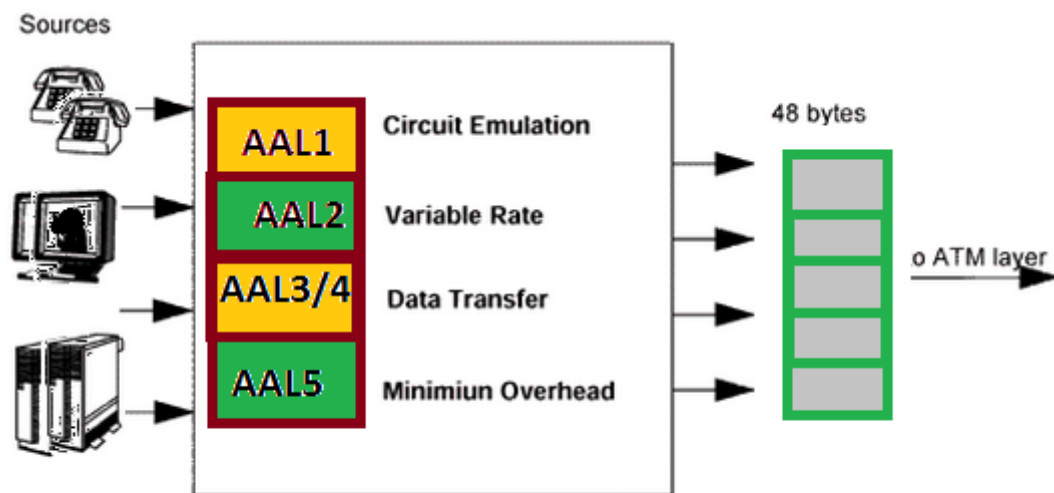


Εικόνα 9: Το format του cell στο AAL [8]

4.3 AAL Layer

Ουσιαστικά στο επίπεδο αυτό επιτρέπεται η διαχείριση διαφορετικών τύπων δεδομένων όπως βίντεο, ήχος και δεδομένα σε ένα ενιαίο ATM δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα το επίπεδο λαμβάνει δεδομένα από τις πηγές και κάνει τον τεμαχισμό σε κελιά όμως παράλληλα θα ελέγξει τις χαμένες ή με λανθασμένους headers κυψελίδες. Αφού τεμαχιστούν τα κελιά, τότε στον τελικό αποδέκτη γίνεται συνένωση ώστε να έχουμε πάλι ολόκληρο

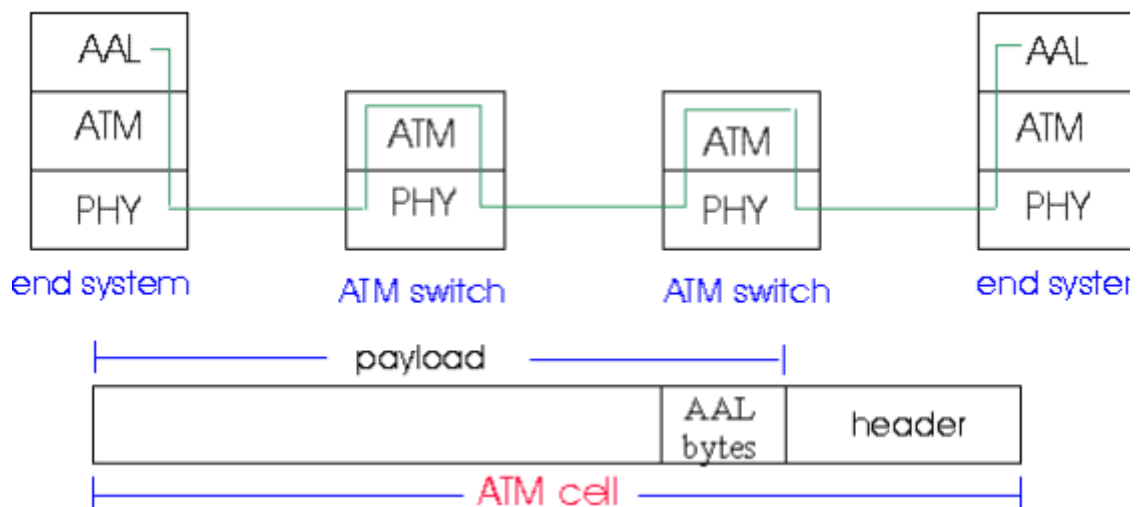
το πακέτο. Ένα τυπικό παράδειγμα του τι κάνει αυτό το επίπεδο φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 10: Ερμηνεία του AAL επιπέδου [17]

Επιπρόσθετα διακρίνεται σε 2 υποκατηγορίες:

1. Υποεπίπεδο τεμαχισμού και επανασυγκόλλησης, όπου λαμβάνεται η πληροφορία, αποστέλλεται και μετά τεμαχίζεται.
2. Υποεπίπεδο σύγκλισης, όπου γίνεται έλεγχος σφαλμάτων δεδομένων.



Εικόνα 11: Γενικό μοντέλο επιπέδου AAL [8]

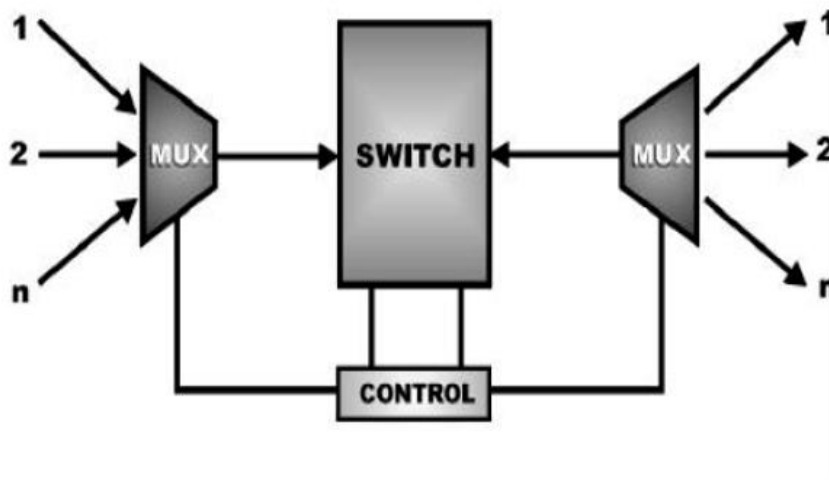
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΤΜ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗ

5.1 Εισαγωγή και τεχνικές σχεδίασης

Η μεταγωγή στο ΑΤΜ γίνεται κελί-κελί με βάση τις πληροφορίες του header. Για την προώθηση χρησιμοποιούνται είτε το VPI είτε το VCI είτε και τα δύο. Τα προαναφερθέντα παρέχουν την πληροφορία για τη δρομολόγηση των δεδομένων.

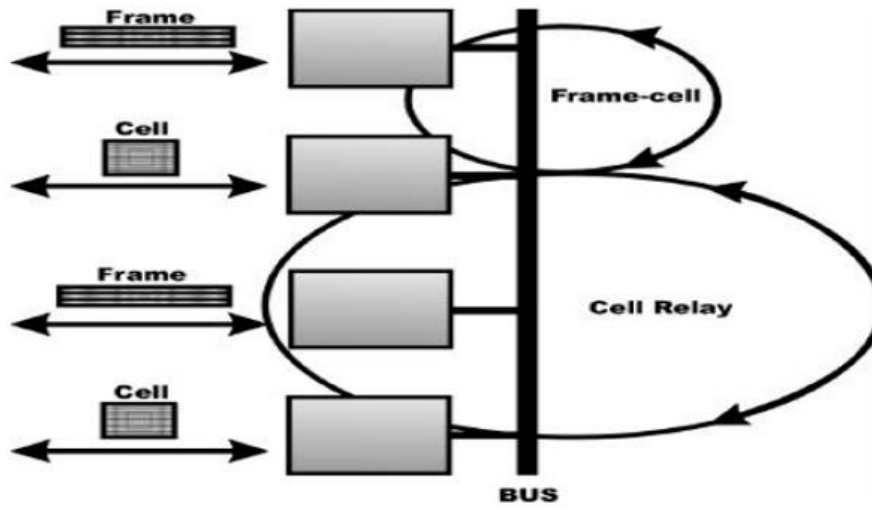
Αξίζει να αναφέρουμε εδώ ορισμένες γνωστές τεχνικές σχεδίασης (αρχιτεκτονικών) που εφαρμόζονται στη μεταγωγή στο ΑΤΜ.

1.



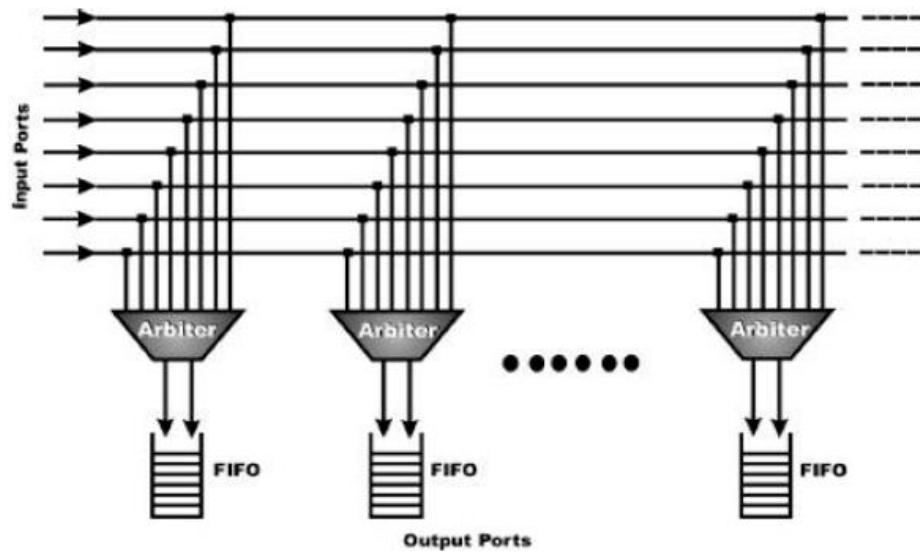
Εικόνα 12: Shared Memory Switch [16]

2.



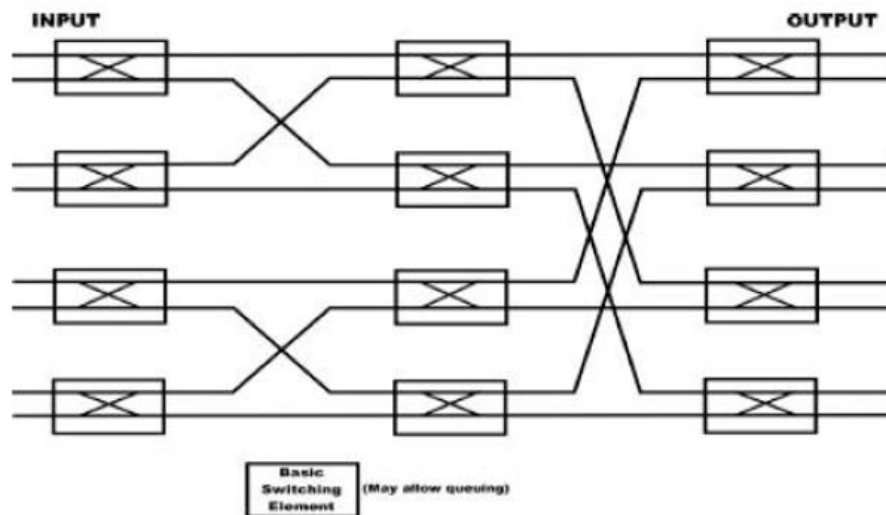
Εικόνα 13: Shared Bus Switch [16]

3.



Εικόνα 14: Multistage Switching [16]

4.



Εικόνα 15: Banyan-Delta Switching [16]

5.2 Virtual Channels

Είναι ένα λογικό κύκλωμα που εξασφαλίζει επικοινωνία μεταξύ 2 σημείων στο ATM δίκτυο. Όλη η επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί μέσω του VCL και εκτός από αυτό κάθε φορά που ένα virtual channel μεταγάζεται, υπάρχει ένα συγκεκριμένο αναγνωριστικό VCI. Το σημαντικό στο σημείο αυτό είναι το ότι η μεταγωγή VC δρομολογεί κάθε νοητό κανάλι ανεξάρτητα.

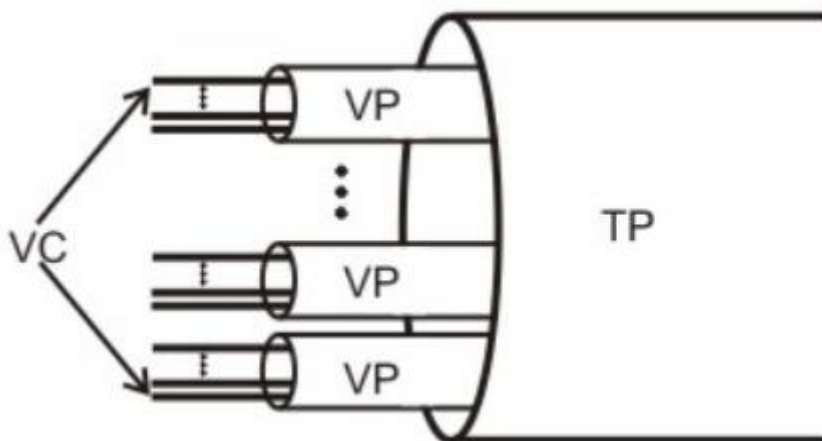
Στην περίπτωση που συνενώσουμε πολλά virtual channels δημιουργούνται τα λεγόμενα virtual channel connections. Αυτά Έχουν τα άκρα τους στα σημεία του δικτύου, στο σημείο που το κομμάτι της κυψελίδας που περιέχει την πληροφορία του χρήστη, περνάει από το ATM επίπεδο στο AAL επίπεδο ή αντίστροφα. Ουσιαστικά χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά πολλών κυψελίδων μεταξύ χρηστών.[1],[2],[5]

5.3 Virtual Paths

Αποτελείται από ένα σύνολο εικονικών καναλιών που κατευθύνεται σε ένα τελικό σημείο ATM. Δηλαδή το VP παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ των switches. Κάθε φορά που ένα VP μεταγεται στο δίκτυο, αποδίδεται μια συγκεκριμένη τιμή του VPI. Επίσης, όλες οι κυψελίδες που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο εικονικό μονοπάτι δρομολούνται με τον ίδιο τρόπο μέσω του ίδιου δικτύου έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται τα προβλήματα πιο γρήγορα σε περίπτωση λάθους. Βασική αρχή στο VP είναι ότι όλα τα κελία δρομολογούνται με το ίδιο VPI στην ίδια θύρα εξόδου. Γενικά το VPI/VCI μεταξύ των endpoints δε χρειάζεται να ταυτίζεται

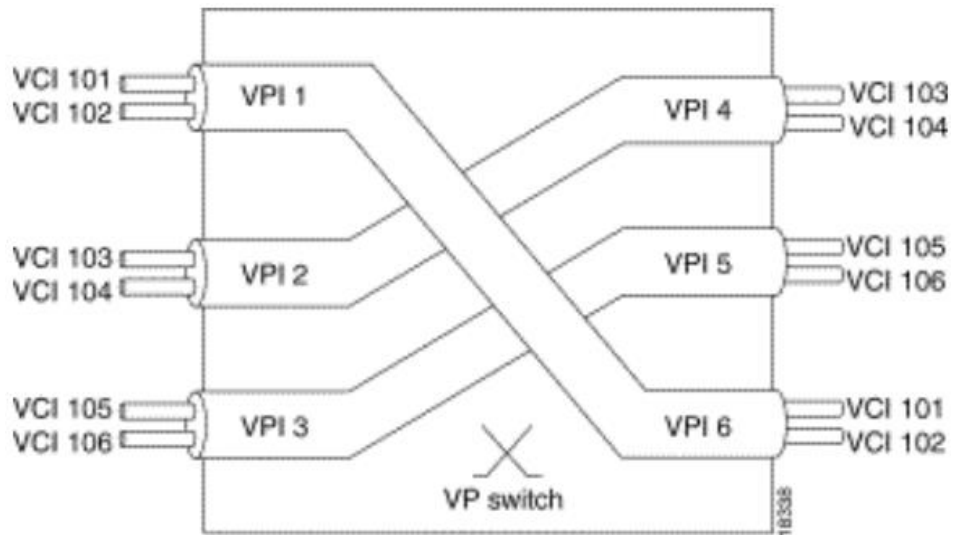
Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες το VP εκμεταλλεύεται το εύρος ζώνης του μέσου που χρησιμοποιεί. Δηλαδή το VP θα έχει εύρος ζώνης B/N αν το μέσο έχει εύρος ζώνης B και αν ο αριθμός των VPs είναι N.[1],[2],[5]

Ένα παράδειγμα ενός virtual channel connection φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 16: Virtual Channel Connection [13]

Και ο κόμβος που λαμβάνει υπόψη του την τιμή του VPI ονομάζεται κόμβος μεταγωγής νοητών μονοπατιών και η δομή του είναι αυτή της επόμενης εικόνας:



Εικόνα 17: Κόμβος μεταγωγής νοητών μονοπατιών [12]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ

ΑΤΜ - ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το ΑΤΜ όπως έχουμε ήδη αναφέρει έχει πάρα πολλές χρήσεις, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα LANs και τα WANs. Όσον αφορά το ΑΤΜ στο WAN, προσφέρει αποδοτική διαχείριση και έλεγχο του δικτύου και δεν αντιμετωπίζει προβλήματα με την απόσταση. Πιο συγκεκριμένα, το ΑΤΜ χρησιμοποιείται για να συνδέσει LANs και WANs μεταξύ τους και πάντα ενδιάμεσα υπάρχει ένας δρομολογητής που υλοποιείται με βάση 2 πρωτόκολλα, εκ των οποίων το ένα ανήκει στο ΑΤΜ και το άλλο ανήκει σε άλλο πρωτόκολο.

Τώρα, θα αναφερθούμε στη χρήση του ΑΤΜ στο LAN, όπου το περιβάλλον ενός τοπικού δικτύου φαίνεται απαλλαγμένο από τα προβλήματα που εμφανίζονται σε καταστάσεις μεγάλης κίνησης. Οι μεγάλες ταχύτητες του ΑΤΜ οδήγησαν στο συνδυασμό του με το LAN όπου ο Ethernet διακόπτης αντικαθίσταται από ΑΤΜ μεταγωγέα, όμως την ίδια στιγμή πρέπει να τονίσουμε τις διαφορές μεταξύ του ΑΤΜ, του LAN και του Ethernet. Το πρώτο βασίζεται σε εικονική σύνδεση ενώ το Ethernet δε χρησιμοποιεί πρωτόκολλα που περιγράφουν μεταφορά πληροφορίας με κάποιου είδους σύνδεση. Επιπρόσθετα, τα κελιά του ΑΤΜ μεταδίδονται με βάση τα VPI/VCI καθώς και τα εικονικά κανάλια που σχηματίζονται.

Όταν αναφερόμαστε στο ΑΤΜ σε LAN, το πρώτο πράγμα που θα έπρεπε να μας έρχεται στο μυαλό εκτός από τα προαναφερθέντα είναι το LAN emulation. Το LAN emulation είναι η εξομοίωση του LAN πάνω από το

ATM και προσφέρει τη δυνατότητα σε συστήματα με ATM να έχουν τις υπηρεσίες που θα αποκτούσαν από τα κανονικά LANs, όπως το Ethernet.

Αξίζει να τονιστεί επίσης ότι το ATM μπορεί να «συνεργαστεί» με το Frame Relay σε ταχύτητες μεγαλύτερες των 2Mbps σε εφαρμογές με μικρό βαθμό ανοχής στο θόρυβο, καθώς σε μικρότερες ταχύτητες το Frame Relay υπερτερεί. Αυτό συμβαίνει διότι το μέγεθος της κυψελίδας (53 bytes) είναι μεγάλο και αρκετές φορές μη αποδοτικό. Ακόμα υπάρχουν φορές όπου οι πάροχοι Frame Relay χρησιμοποιούν ως δίκτυο κορμού το ATM, διότι μπορεί να αποτελέσει πολύ χρήσιμο εργαλείο για υπηρεσίες διαχείρισης δεδομένων. Τέλος, σημαντικό να τονιστεί είναι ότι το ATM γεφυρώνει παλιούς εξοπλισμούς με νέας γενιάς λειτουργικά συστήματα.[1],[2],[5],[7]

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Θα κλείσουμε αυτό το κεφάλαιο, με έναν επίλογο, με κάποια προτερήματα αλλά και ορισμένα μειονεκτήματα του ATM, ώστε στο τέλος να έχουμε μια σφαιρική άποψη γι' αυτό. Η μεγάλη αποδοτικότητά του και η ποιότητα υπηρεσιών που επιτυγχάνεται μέσω αυτού απαιτεί αρκετά σύνθετους μηχανισμούς. Εκτός από αυτό, ο χρόνος που απαιτείται για την εγκατάστασή του είναι μεγαλύτερος του χρόνου που χρησιμοποιείται και κάποιες φορές είναι πιθανό να υπάρχει συμφόρηση στο δίκτυο και κάποιες κυψελίδες να χαθούν.

Όμως Το ATM σχεδιάστηκε για υψηλών επιδόσεων δικτύωση και μεταφορά δεδομένων πολλών ειδών, συμπεριλαμβανομένων ήχου και βίντεο. Αυτό σημαίνει ότι επιτρέπει σε εφαρμογές με διαφορές στο latency και στην απόδοση να συνδυάζονται σε ένα δίκτυο, επιτρέποντας επίσης επε-

κτασιμότητα στο μέγεθος του δικτύου και αύξηση της ταχύτητας. Αυτή η επεκτασιμότητα επιτυγχάνεται, γιατί δεν υπάρχει περιορισμός από το hardware και το σχεδιασμό που θα συναντούσαμε στην περίπτωση του κλασικού LAN. Κλείνοντας να αναφέρουμε ότι το 2005 ενώ υπήρχαν δημοσιεύσεις που ανέφεραν ότι το ATM θα κυριαρχήσει, αυτό αντικαταστάθηκε από το Broadband Forum.[2],[4],[9]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία: 1) Α. Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών, Δέκατη Έκδοση, Άρης Αλεξόπουλος-Γιώργος Λαγογιάννης

2) Διαφάνειες μαθήματος-κεφάλαιο 5

3) Διαφάνειες μαθήματος «Οπτικά δίκτυα επικοινωνιών» - Διάλεξη 3 – Διδάσκων: Κυριάκος Βλάχος

Δημοσιεύσεις και URLs:

4) Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_transfer_mode

5) <https://nptel.ac.in/courses/106105080/pdf/M4L6.pdf>

6) <https://www.techopedia.com/definition/5339/asynchronous-transfer-mode-atm>

7) <https://www.lifewire.com/asynchronous-transfer-mode-817942>

8) http://www.dii.unisi.it/~giambene/reti_di_telecomunicazioni_materiale/materiale_didattico/Vecchio_Ordinamento_e_Specialistica/ATM_slides.pdf

9) <http://www.rfwireless-world.com/Terminology/Advantages-and-disadvantages-of-Asynchronous-Transfer-Mode-ATM.html>

10) http://docwiki.cisco.com/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode_Switching

Εικόνες:

- 11) <http://www.technologyuk.net/telecommunications/communication-technologies/asynchronous-transfer-mode.shtml>
- 12) Διαφάνειες μαθήματος
- 13) <https://nptel.ac.in/courses/106105080/pdf/M4L6.pdf>
- 14) <http://www.rfwireless-world.com/Terminology/Advantages-and-disadvantages-of-Asynchronous-Transfer-Mode-ATM.html>
- 15) http://docwiki.cisco.com/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode_Switching
- 16) Wret_2104_6 ATMswitching.ppt
- 17) <https://www.orosk.com/wp-content/uploads/2016/07/AAL2.png>