Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΑΤΜ κατά την ΙΤU-Τ

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΥΡΕΙΑΣ ΖΩΝΗΣ

Πανεπιστήμιο Πατρών
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Τομέας Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορίας
Εργαστήριο Ενσύρματης Τηλεπικοινωνίας

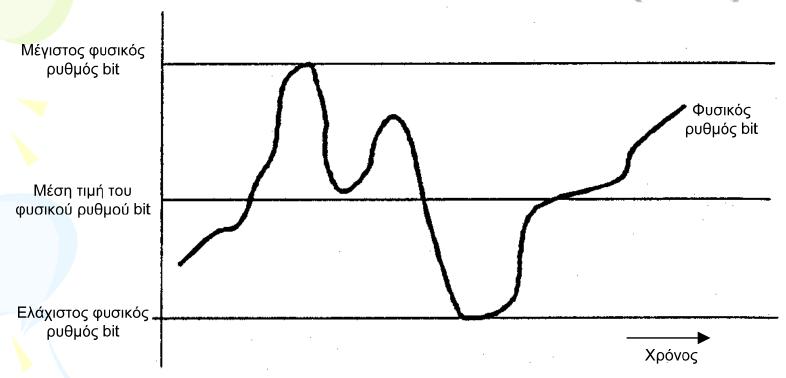
ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- \Box Φ Y Σ IK Θ Σ PY Θ M Θ Σ bit
- ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΤΜ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
- ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ B-ISDN ΑΝΑΦΟΡΑΣ
- ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟΥ
- Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΤΜ
- ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ
- ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΤΜ
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ
- ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΕ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟ
- ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ETSI

ΦΥΣΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ bit

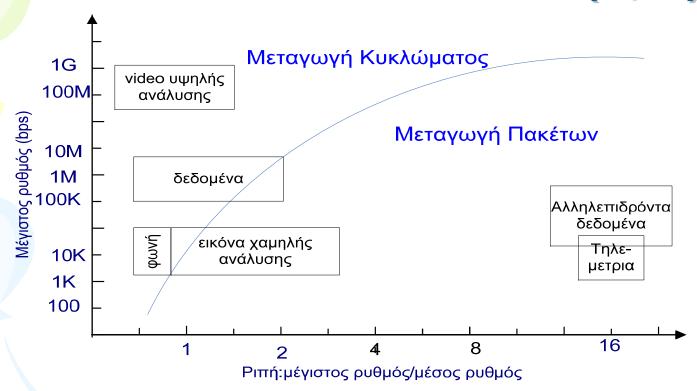
- CLAPXEZ THE ATM TEXNONOFIAE
- LI VIAMOPORZH B-ISDN ANADOPAZ
- CI KAOOPIZMOZ ENINEADN AIM AIKTYOY
- COPIZMOZ TOY ENINEMOY ATM
- CI OPIZMOZ TOY WYZIKOY EUIUEVOY
- DEUTHEROUS LIBORAPHOLIE ATM
- CINAPANEILMA ELIIKOINONIAZ ZE ATM VIKTYO
- □ YIIHPEZIEZ ZYMΦΩNA ME TO ETSI

ΦΥΣΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ bit (1/3)



- •Μέγιστος ρυθμός bit: ἀνω όριο του ρυθμού, πάνω από τον οποίο τα δεδομένα κινδυνεύουν να χαθούν
- •Ελάχιστος ρυθμός bit: κάτω όριο του ρυθμού, κάτω από τον οποίο η υπηρεσία μπορεί να είναι αντιοικονομική
- •Μέσος ρυθμός bit: μέσος ρυθμός, που πρέπει να διατηρείται

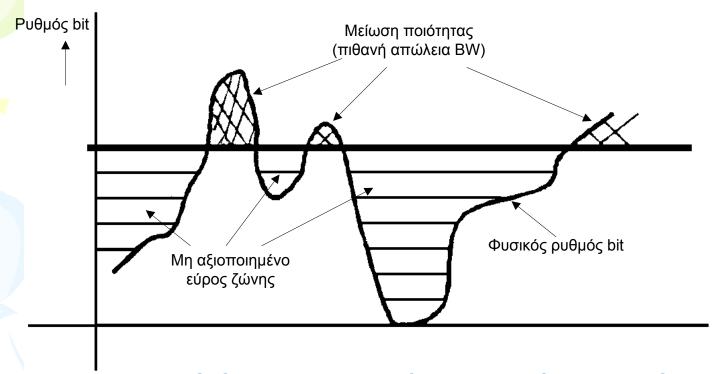
ΦΥΣΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ bit (2/3)



Μέγιστος ρυθμός συναρτήσει του πηλίκου του μέγιστου ρυθμού προς το μέσο ρυθμό

Η καμπύλη διαχωρίζει τις υπηρεσίες μεταγωγής κυκλώματος από τις υπηρεσίες μεταγωγής πακέτων

ΦΥΣΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ bit (3/3)



Όταν το συνολικό άθροισμα bit είναι υψηλότερο από το ρυθμό μετάδοσης, υπάρχει κίνδυνος απώλειας εύρους ζώνης

Όταν το συνολικό άθροισμα bit είναι μικρότερο από το ρυθμό μετάδοσης, ένα εκμεταλλεύσιμο μέρος από το αχρησιμοποίητο εύρος ζώνης χάνεται

D OYZIKOZ PYOMOZ bit

ΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΤΜ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

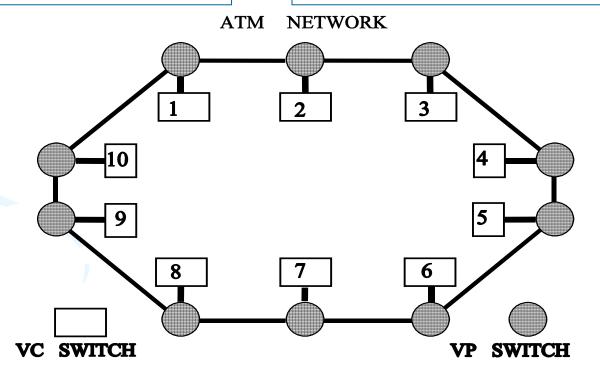
- LIMIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- CIKAGOPIZMOZ ENINEARN ATM AIKTYOY
- ELOPIZMOZ TOY EUITIEVOY ATM
- CLOSIZMOZ LOY OYZIKOY ELILLEYOY
- FIELITIEVO LIBOZYBNOLHZ VIM
- CLUAPANEILMA ELIKOINOMIAZ ZE ATM VIKTYO
- CI YNHPEZIEZ ZYMOONA ME TO ETSI

ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΤΜ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

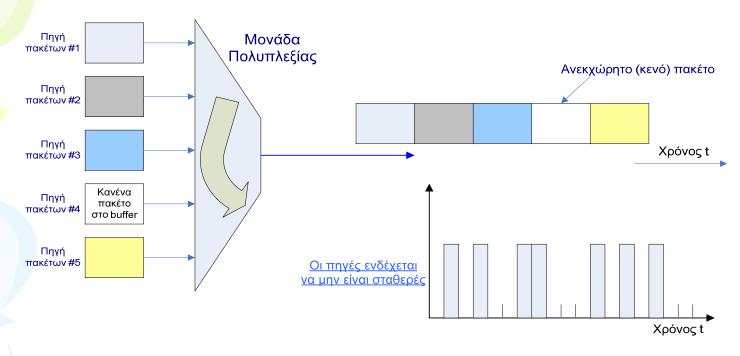
Στα ΑΤΜ δίκτυα έχουμε εγκατάσταση συνδέσεων για όλη τη διάρκεια της κλήσης

Διάθεση ενός Virtual Channel Identifier και/ή ενός Virtual Path Identifier

Διάθεση απαιτούμενων resources για τη πρόσβαση του χρήστη στο δίκτυο

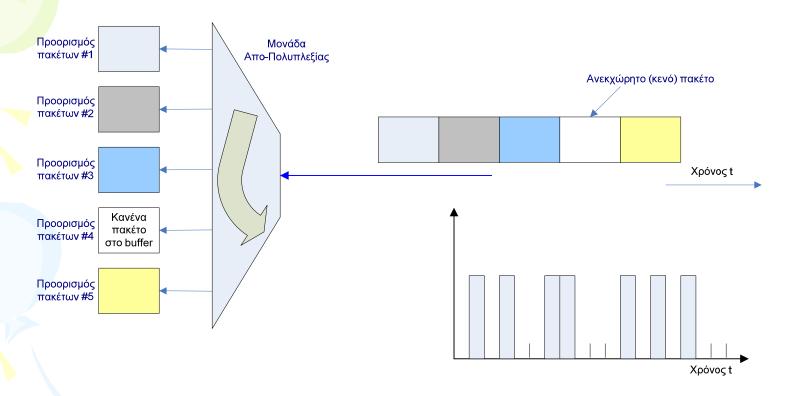


ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ



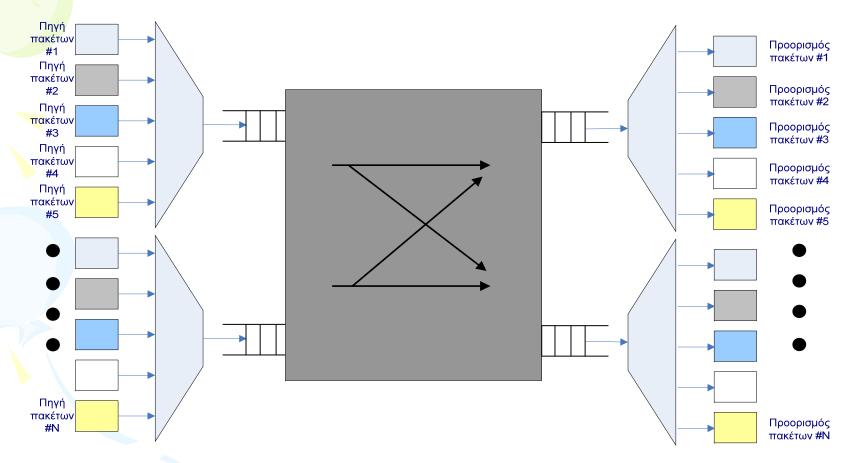
- Τα πακέτα από τις πηγές μεταφέρονται σε μονάδες προσωρινής αποθήκευσης (buffers)
- Η μονάδα πολυπλεξίας πολυπλέκει τα πακέτα από τις πηγές με βάση το μηχανισμό round-robin
- Εάν ένα buffer δεν περιέχει πακέτο, η μονάδα πολυπλεξίας δημιουργεί ένα αδρανές (idle) πακέτο

ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟ-ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ

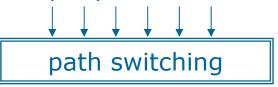


- Η μονάδα απο-πολυπλεξίας συγχρονίζεται με τη ροή των ΑΤΜ πακέτων, αποσπά τα πακέτα από τη ροή, τα οποία παραδίδονται στις αντίστοιχες μονάδες προσωρινής αποθήκευσης
- Εάν ένα εισερχόμενο πακέτο είναι αδρανές (idle), αποβάλλεται και η αντίστοιχη μονάδα προσωρινής αποθήκευσης μένη κενή

ΜΕΤΑΓΩΓΗ ΑΤΜ ΠΑΚΕΤΩΝ

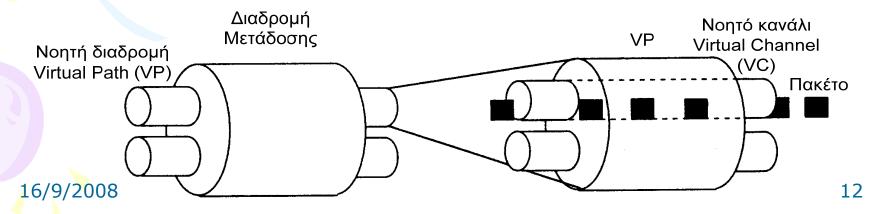


Οι έξοδοι των buffers πολυπλέκονται και η ροή δεδομένων αποστέλλεται σε μία μονάδα απο-πολυπλεξίας



IEPAPXIA ΣΤΟ ΔΙΚΤΎΟ ΑΤΜ (1/2)

- Νοητή διαδρομή (Virtual Path-VP): Διαδρομή που ακολουθούν τα πακεταρισμένα κανάλια. Αυτή η διαδρομή μπορεί να μην παραμένει σταθερή, αλλά να ανακατευθύνεται
- Ο μηχανισμός μεταγωγής ενός ολόκληρου VP λέγεται μεταγωγή νοητής διαδρομής (Virtual Path Switching)
- Τα κανάλια δεν είναι σταθερά σε κάθε σημείο στο δίκτυο, αλλά σε μερικούς κόμβους μπορούν να αναπηδήσουν σε άλλο VP.
 Αυτά λέγονται νοητά κανάλια (Virtual Channel-VC)
- Ο μηχανισμός μεταγωγής ενός VC λέγεται μεταγωγή νοητού καναλιού (Virtual Channel Switching-VCS)



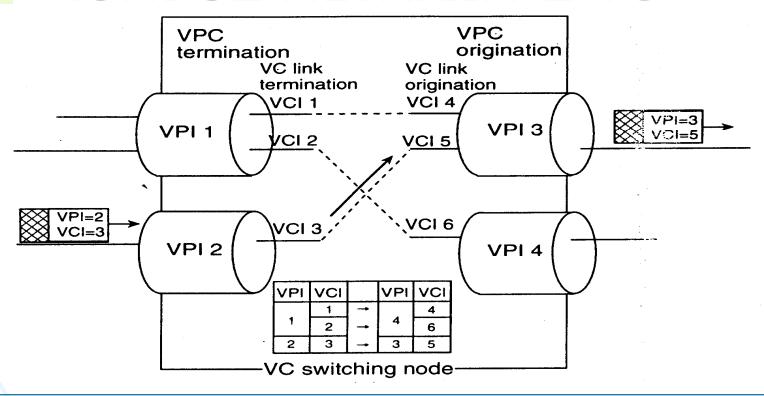
IEPAPXIA Σ TO Δ IKTYO ATM (2/2)

Η επικεφαλίδα κάθε ΑΤΜ πακέτου περιέχει μία ετικέτα (label), η οποία καθορίζει επακριβώς το VC, στο οποίο ανήκει

Κωδικός αναγνώρισης νοητού καναλιού (Virtual Channel Identifier-VCI) Κωδικός αναγνώρισης νοητής διαδρομής (Virtual Path Identifier-VPI)

- Το VC περιγράφει την επικοινωνιακή δυνατότητα που παρέχεται στα ΑΤΜ πακέτα
- Κάθε φορά που ένα νοητό κανάλι μετάγεται, αποδίδεται μία συγκεκριμένη τιμή VCI
- Οι τιμές του VCI δεν χρησιμοποιούνται σε μία μόνο VP, αλλά σε περισσότερες

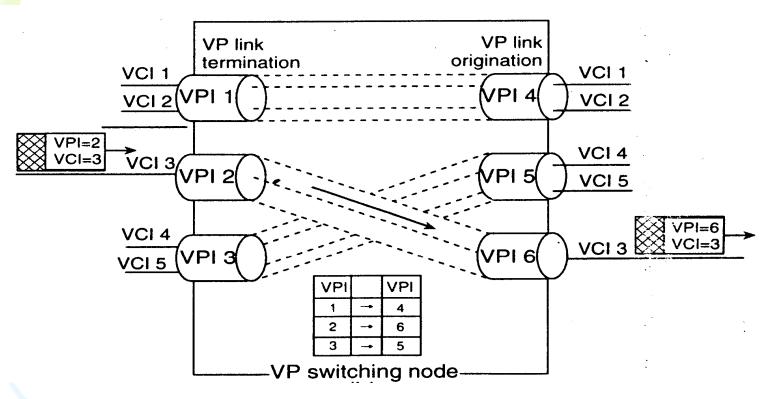
ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ VC



Κόμβος μεταγωγής νοητών καναλιών ή χειριστής νοητών καναλιών

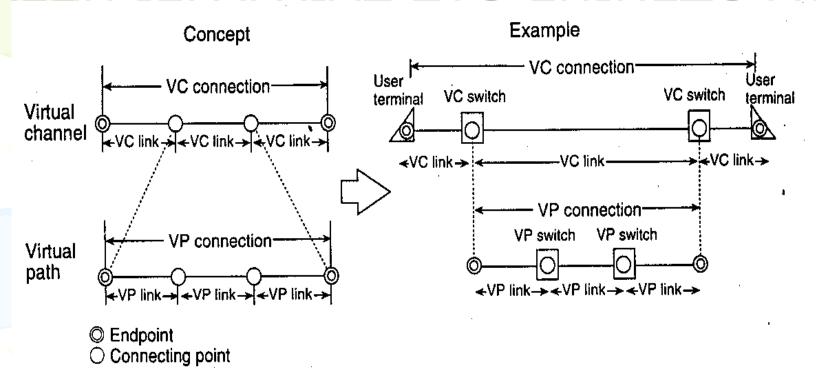
- Οι τιμές των VPI και VCI αλλάζουν σύμφωνα με τον πίνακα μετάφρασης του κόμβου μεταγωγής
- Όταν το ΑΤΜ πακέτο εξέρχεται, έχει νέες τιμές κωδικών αναγνώρισης

ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ VP



- Το VP μπορεί να θεωρηθεί ως ένας μεγάλος αγωγός μέσα στον οποίο υπάρχουν μικρότεροι
- VCs που μοιράζονται το ίδιο VP έχουν την ίδια τιμή VPI
- Κάθε φορά που ένα VP μετάγεται στο δίκτυο, αποδίδεται μία συγκεκριμένη τιμή VPI

ΣΧΕΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΤΜ



- Η ζεύξη νοητού καναλιού VCL (Virtual Channel Link)
 περιγράφει τη μονόδρομη επικοινωνία μεταξύ δύο
 διαδοχικών οντοτήτων για τη μεταφορά ATM πακέτων
- Το VCL ορίζεται μεταξύ δύο διαδοχικών κόμβων VCS, ή μεταξύ ενός τερματικού ATM και ενός κόμβου VCS

ΣΧΕΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΤΜ

- Η αλληλουχία VCL σχηματίζει μία σύνδεση νοητού καναλιού VCC (Virtual Channel Connection)
- Η ζεύξη νοητής διαδρομής VPL (Virtual Path Link)
 περιγράφει τη μονόδρομη επικοινωνιακή δυνατότητα
 μεταφοράς ΑΤΜ πακέτων μεταξύ δύο διαδοχικών
 οντοτήτων ΑΤΜ
- Το VPL ορίζεται μεταξύ δύο διαδοχικών κόμβων VPS,
 ἡ μεταξύ ενός τερματικού ATM και ενός κόμβου VCS ἡ μεταξύ δύο κόμβων VCS και VPS
- Η αλληλουχία των VPL σχηματίζει μία σύνδεση νοητής διαδρομής VPC (Virtual Path Connection)
- Το σημείο, όπου δημιουργούνται, μεταφράζονται ή τερματίζουν οι τιμές των VCIs, θεωρείται ωσ το άκρο σύνδεσης

- D OYZIKOZ PYOMOZ bit
- CIAPXEZ THZ ATM TEXNONOFIAZ

□ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ B-ISDN ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- ENKAGOPIZMOZ ENINEAQN ATM AIKTYOY
- CHOPIZMOZ TOY ENINEMOY ATM
- CLOSIZMOZ LOY OYZIKOY ELITLEYOY
- CIEFITIEMO LIBOZAPMOTHZ ATM
- CIVELLOABLIEZ ZAULHBHZEUZ
- CLUAPAVEILMA EUIKOINONIAZ ZE AUM VIKILA
- U YNHPEZIEZ ZYMONNA ME TO ETSI

16/9/2⁰⁰⁸

18

NOHTA KANANIA VC

- Σύνδεση νοητού καναλιού VCC
 - Από χρήστη σε χρήστη
 - Από χρήστη σε δίκτυο
 - Από δίκτυο σε δίκτυο

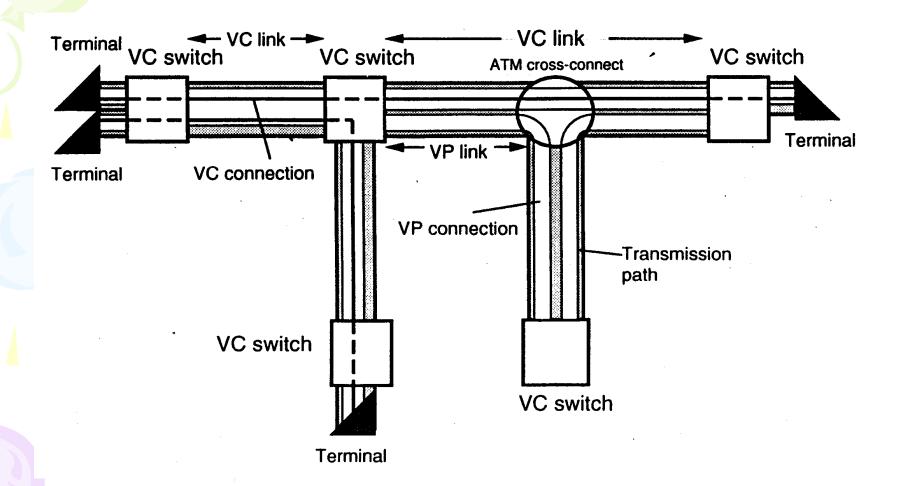
- Ιδιότητες των VCC
 - (Ημι-) μόνιμες συνδέσεις
 - Ποιότητα υπηρεσίας (QoS)
 - Παράμετροι κίνησης

ΝΟΗΤΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

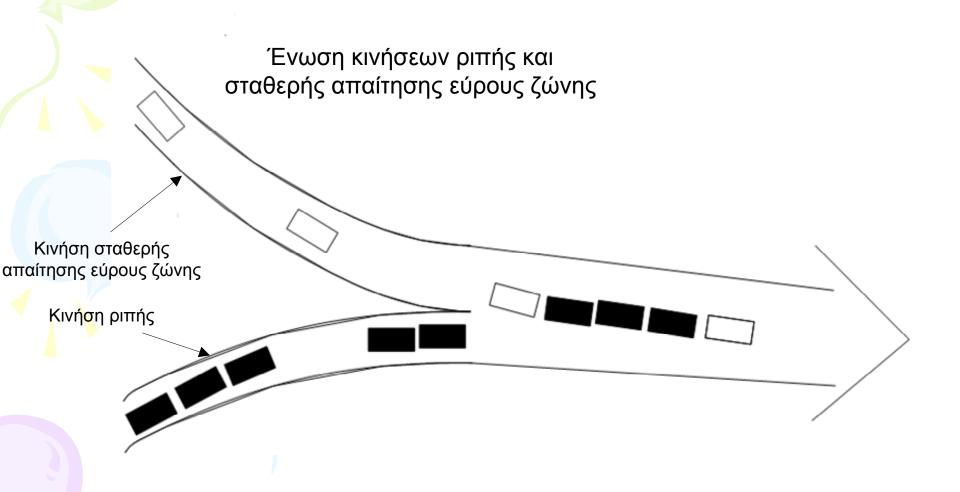
- Συνδέσεις νοητών διαδρομών VPC
 - Από χρήστη σε χρήστη
 - Από χρήστη σε δίκτυο
 - Από δίκτυο σε δίκτυο

- Ιδιότητες νοητής διαδρομής
 - Έλεγχος της χρήσης παραμέτρων
 - Παράμετροι κίνησης

ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ VC/VP



ΒΑΣΙΚΗ ΙΔΕΑ ΤΗΣ ΑΤΜ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ



ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΕΦΑΛΙΔΑΣ ΤΩΝ ΑΤΜ ΠΑΚΕΤΩΝ

Η επικεφαλίδα των ΑΤΜ αποτελείται από 5 οχτάδες

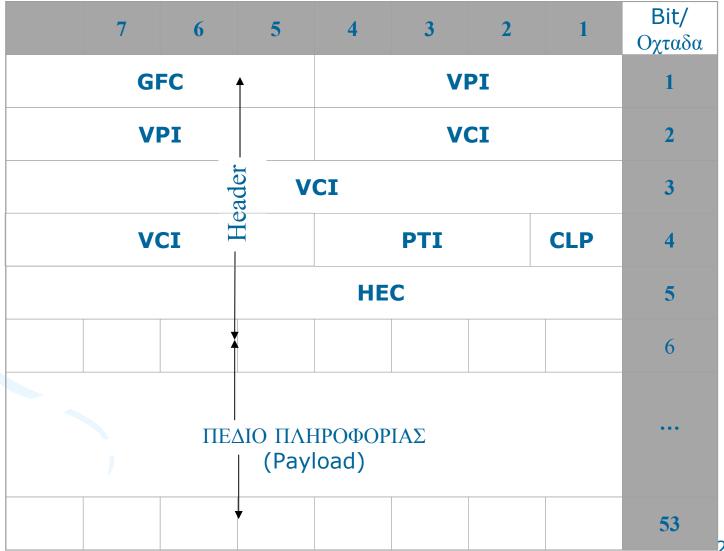
Δύο δομές για τα ΑΤΜ πακέτα

Διεπαφή χρήστη-δικτύου User-Network Interface – UNI Διεπαφή δικτύου-δικτύου Network-Network Interface – NNI

- → Generic Flow Control-4 bits
- → Κώδικας αναγνώρισης VPI -8 bits
- → Κώδικας αναγνώρισης καναλιού-16 bits
- → Payload Type-3 bits
- → Cell Loss Priority-1 bit
- → Head Error Check-8 bits

Ίδια με τη δομή στη UNI, με τη διαφορά ότι δεν υπάρχει GFC και το πεδιο του VPI είναι 12 bits

ΔΟΜΗ ΑΤΜ ΠΑΚΕΤΟΥ ΣΤΗ ΔΙΕΠΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ-ΔΙΚΤΥΟΥ



16/9/2008

24

ΔΟΜΗ ΑΤΜ ΠΑΚΕΤΟΥ ΣΤΗ ΔΙΕΠΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ-ΔΙΚΤΥΟΥ

7 6	5	4	3	2	1	Bit/ Οχτάδα
GFC		VPI				1
VPI VCI					2	
VCI H DTI CID						3
VCI	PTI CLP			CLP	4	
HEC						5
	1					6
Πεδίο Πληροφορίας (Payload)						
						53

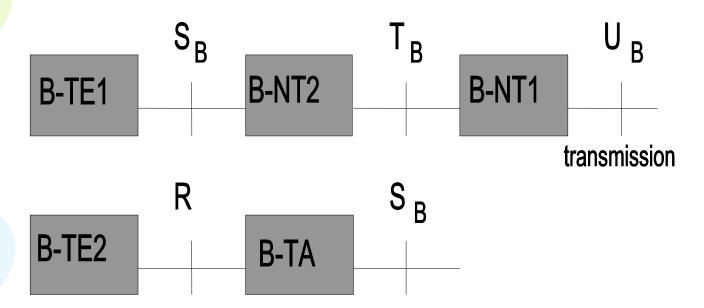
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ Β-ISDN

- Διαμόρφωση αναφοράς (Reference Configuration): λογική διάταξη λειτουργικών ομάδων και σημείων αναφοράς
- Λειτουργική ομάδα (Functional Group): σύνολο λειτουργιών για τη μεταφορά πληροφοριών στο τελικό χρήστη και στο δίκτυο
- Σημείο αναφοράς (Reference Point): ιδεατή διαχωριστική γραμμή μεταξύ δύο επικαλυπτόμενων λειτουργικών ομάδων

Τα σημεία αναφοράς είναι ένα πρακτικό εργαλείο για τον εύκολο ορισμό της σύνδεσης δύο διαφορετικών οντοτήτων του δικτύου, αλλά και για τον ορισμό των λειτουργιών της κάθε οντότητας

16/9/2⁰⁰⁸ 26

ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ



R: προσδιορίζει ένα μη-Β-ISDN interface, μεταξύ μιας μη standard συσκευής χρήστη και του προσαρμοστού της συσκευής

Τ_Β: διαχωρίζει τις συσκευές των χρηστών από αυτές του δικτύου

S_B: διαχωρίζει τις συσκευές των χρηστών από τις λειτουργίες επικοινωνίας που σχετίζονται αποκλειστικά με το δίκτυο

U_B: ορίζει τη διασύνδεση μεταξύ των συστημάτων μετάδοσης και B-NT1

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ (1/2)

Οτιδήποτε συνδέεται στο άκρο της γραμμής B-ISDN ονομάζεται τερματικός εξοπλισμός



- Η λειτουργική ομάδα B-TE1 τερματίζει τη "standard" B-ISDN διασύνδεση των χρηστών, αλλά και όλα τα πρωτόκολλα από τα χαμηλά στρώματα στα υψηλά
- Η λειτουργική ομάδα B-TE2 για όλες τις υπάρχοντες μη "standard" B-ISDN διασυνδέσεις. Αυτές οι συσκευές απαιτούν τερματικούς προσαρμογείς (Terminal Adapters TAs)

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ (2/2)

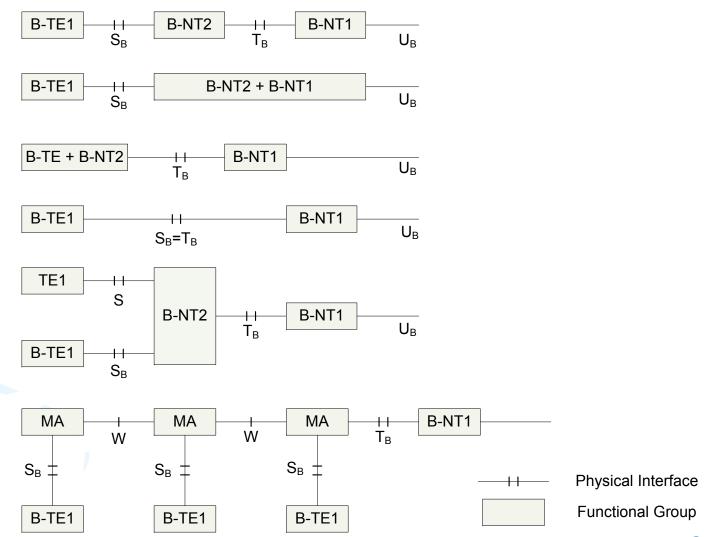
Η Β-ΝΤ συμπεριλαμβάνει τον τερματισμό του κυκλώματος μετάδοσης στη πλευρά του δικτύου (U-Interface) και στη συνδρομητική πλευρά (S-Interface)

B-NT1: Εκτελεί τις λειτουργίες που αφορούν το στρώμα 1 του μοντέλου OSI, όπως τροφοδοσία ισχύος, τερματισμός της γραμμής μετάδοσης και πολυπλεξία στρώματος 1 στη συνδρομητική πλευρά

Χειρίζεται τις λειτουργίες των στρωμάτων 2 και 3, όπως πολυπλεξη και απο-πολύπλεξη, επιτήρηση εύρους ζώνης, μεταγωγή, σηματοδοσία, προσωρινή αποθήκευση και διάθεση των μέσων του δικτύου

16/9/2008 29

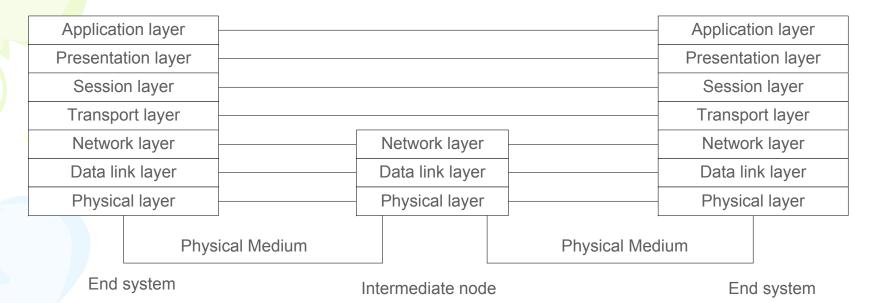
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ Β-ISDN ΑΝΑΦΟΡΑΣ



16/9/2008

30

MONTEΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ OSI



- Η πληροφορία παραλαμβάνεται από το στρώμα εφαρμογής και καταλήγει στο ίδιο στρώμα στον αποδέκτη
- Σε κάθε στρώμα η πληροφορία υφίσταται επεξεργασία, όπου κάθε στρώμα προσθέτει ένα δικό του τμήμα.
- Στον παραλήπτη σε κάθε στρώμα αφαιρείται η αντίστοιχη πληροφορία και η αρχική πληροφορία προκύπτει μετά το στρώμα 7

ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (1/5)

• Σκοπός

- Παρουσίαση διαφόρων συνδέσεων του δικτύου και ο τρόπος ανταλλαγής πληροφοριών

• Σχέση με το Μοντέλο Αναφοράς OSI

- Και τα δύο μοντέλα (B-) ISDN PRM και OSI RM οργανώνουν τις διάφορες λειτουργίες των επικοινωνιών σε επίπεδα
- Το (B-) ISDN PRM δίνει ένα μοντέλο, το οποίο περιλαμβάνει τη ροή πληροφοριών για όλο το φάσμα των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών
- Το OSI RM δε συνδέεται με ένα συγκεκριμένο τύπο δικτύου και ασχολείται με επικοινωνίες δεδομένων
- Και τα δύο μοντέλα (B-) ISDN PRM και OSI RM συνυπάρχουν και αλληλοκαλύπτονται

ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (2/5)

Επίπεδα Ελέγχου και Χρήστη

- Δημιουργείται ένας διαχωρισμός μεταξύ των πληροφοριών χρήστη και ελέγχου
- Επίπεδο U: Μεταφορά πληροφοριών μεταξύ των χρηστών
- Επίπεδο C: Μεταφορά πληροφοριών για τον έλεγχο συνδέσεων του επιπέδου U
- ✓ Γίνεται έλεγχος μίας σύνδεσης δικτύου (αν είναι κατειλημμένη ἡ διαθέσιμη)
- ✓ Γίνεται ἐλεγχος μίας κατειλημμένης σύνδεσης
- ✓ Παρέχονται συμπληρωματικές υπηρεσίες

ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (3/5)

- Τοπική και Γενική Σημαντικότητα
 - Η παροχή ευκολιών εξαρτάται από το εάν η υπάρχουσα οντότητα είναι γειτονική ή απομονωμένη



Τη συνολική υπηρεσία που παρέχεται στους χρήστες (γενική σημαντικότητα)

Τον έλεγχο των πηγών στη διασύνδεση χρήστη-δικτύου (τοπική σημαντικότητα)



Τη συνολική υπηρεσία που παρέχεται από συνδέσεις τύπου Β-ISDN (γενική σημαντικότητα)

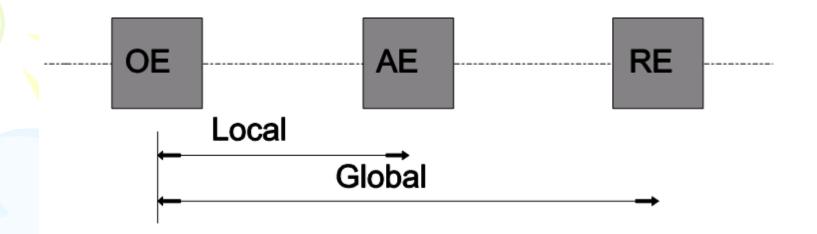
Τη χρησιμοποίηση στοιχείων σύνδεσης (τοπική σημαντικότητα)

Συμπληρωματικές υπηρεσίες

Αναμονή κλήσης (τοπική σημαντικότητα)

Τελειοποίηση κλήσεων συνδρομητών, τον οποίων το τηλέφωνο είναι κατειλημμένο CCBS ή η σηματοδοσία από χρήστη σε χρήστη UUS (γενική σημαντικότητα)

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



OE: Originating function entity

AE: Adjacent functional entity

RE: Remote functional entity

ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (4/5)

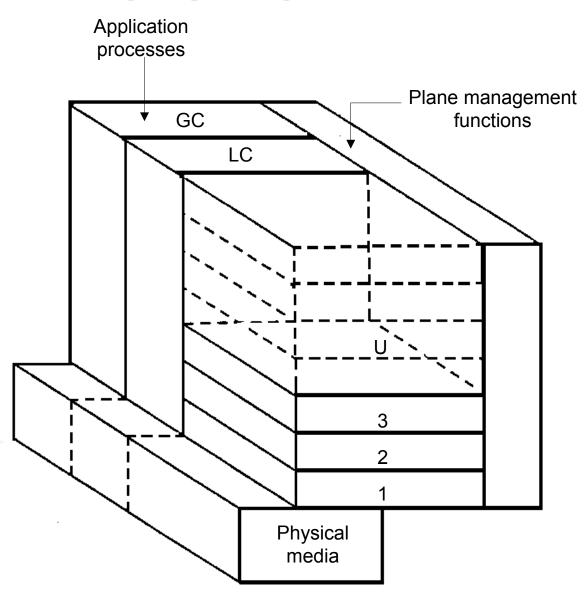
Μοντέλο Γενικής Χρήσης

- Το (B-)ISDN PRM αναπαρίσταται από ένα σύστημα το οποίο ενσωματώνει τις αρχές του στρώματος, της σημαντικότητας και του επιπέδου
- Το σύστημα περιγράφει διάφορα στοιχεία, όπως τερματικός εξοπλισμός, IS-PBX τερματισμός δικτύου, τερματισμός ανταλλαγής και σημείο σηματοδοσίας

Τα τμήματα του μοντέλου είναι:

- 1. Φυσικό επίπεδο
- 2. Επίπεδο C (εμπεριέχει ένα σύνολο πρωτοκόλλων 7 επιπέδων)
- 3. Επίπεδο τοπικού ελέγχου και επίπεδο γενικού ελέγχου
- 4. Επίπεδο U
- 5. Επίπεδο διαχείρισης λειτουργίας

ΚΥΒΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ



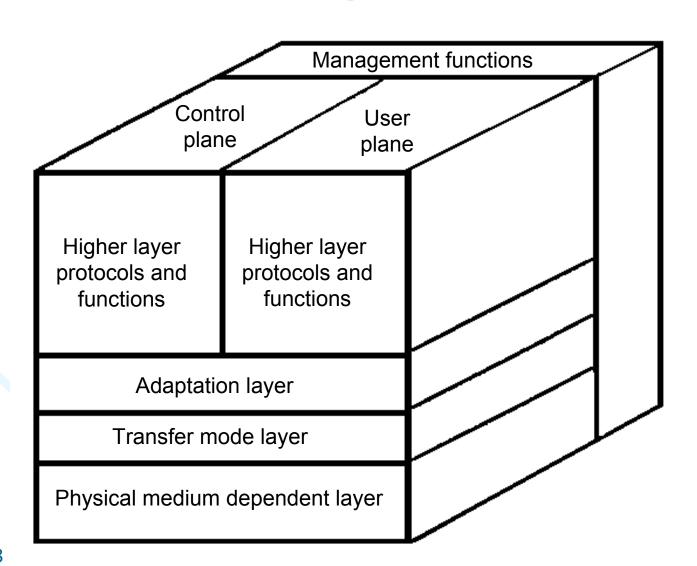
ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (5/5)

Μοντέλο B-ISDN PRM

- Στρώμα φυσικού ελέγου (bit timing, προδιαγραφές για jitter και wander, ρολόι δικτύου και μέγιστο ρυθμό bit-error)
- Επίπεδο ελέγχου (έλεγχο συνδέσεων, με λειτουργίες αποκαταστάσεως ή απελευθέρωσης των συνδέσεων)
- Επίπεδο χρηστών (Χρήση των πρωτοκόλλων U-plane για τη μετάδοση δεδομένων μετά την αποκατάσταση της σύνδεσης)
- Στρώμα τρόπου μεταφοράς (ορίζει πώς η πληροφορία των ανωτέρω στρωμάτων απεικονίζεται στο φυσικό μέσο)
- Στρώμα προσαρμογής (υποστηρίζει λειτουργίες υπερκείμενων στρωμάτων των επιπέδων U και C)
- Λειτουργίες διαχειρίσεως δικτύου (ορίζει πώς οι λειτουργίες διαχειρίσεως σχετίζονται με τα επίπεδα U και C

16/9/2⁰⁰⁸ 38

ΜΟΝΤΕΛΟ B-ISDN ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

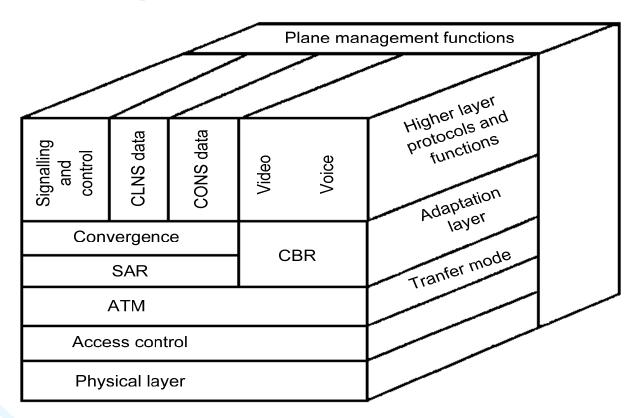


- DOYZIKOZ PYOMOZ bit
- CIMIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ

□ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟΥ

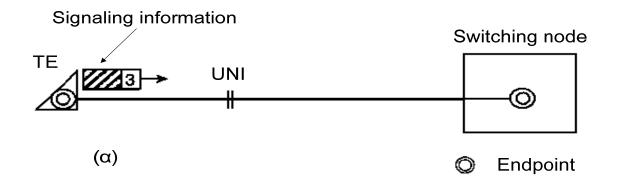
- ELOPIZMOZ TOY EUIUEVOY AUM
- CLOSIZMOZ LOY OYZIKOY ELILLEYOY
- CIEUTIEVO UBOZYBNOLIZ YLM
- CLUAPANEILMA ELIKOINONIAZ ZE ATM VIKTYO
- CI YNHPEZIEZ ZYMOONA ME TO ETSI

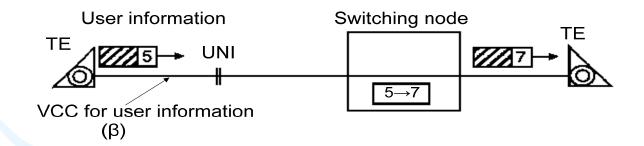
ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟΥ



- •Επίπεδο χρήστη (για τη μεταφορά της πληροφορίας του χρήστη)
- Επίπεδο ελέγχου (πληροφορίες σηματοδοσίας)
- Επίπεδο διαχείρισης (συντήρηση του δικτύου)

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ





- α) Σηματοδοσία χρήστη (επίπεδο C)
- β) Πληροφορία χρήστη (επίπεδο U)

16/9/2⁰⁰⁸ 42

ΥΠΟ-ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΤΜ-PRM

AAL	CS (Convergence Sublayer)		Service specific sublayer		
(ATM Adaptation			Common part sublayer		
Layer)	SAR (Segmentation & Reassembly)				
ATM Layer			Cell Header Generation/Extraction		
	Generic Flow Control				
	Cell VPI/VCI translation				
	Cell Multiplex/demultiplex				
PHY (Physical Layer)	Cell Rate Decoupling (με μη ανατεθειμένα cells : ATM Forum)				
	TC (Transmission Convergence)	Cell Rate Decoupling (με αδρανή cells: ITU-T)			
		HEC (Header Error Check) Generation / Verification			
		Cell Scrambling/Descrambling			
		Cell Delineation (βάσει του HEC)			
		Path Signal Identification			
		Frequency Justification			
		Frame Scrambling / Descrambling			
		Frame Generation / Recovery			
	PM		Bit Timing		
	(Physical Medium)		Line Coding		
			Physical Medium dependent		
0/2000			Scrambling/Descrambling		

ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Αποτελείται από 2 υπο-επίπεδα:

Υπο-επίπεδο φυσικού μέσου:

- Υπεύθυνο για τη σωστή μετάδοση και λήψη των bits
- Οι λειτουργίες εξαρτώνται αποκλειστικά από το μέσο μετάδοσης
- Εξασφαλίζει το σωστό χρονισμό των bits
- Υπεύθυνο για την κωδικοποίηση γραμμής

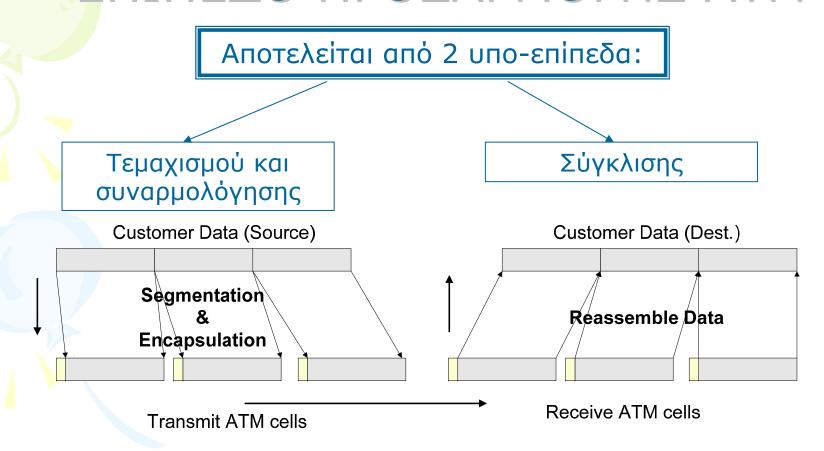
Υπο-επίπεδο μετάδοσης:

- Προσαρμογή των bits στο σύστημα που χρησιμοποιήθηκε αρχικά
- Αναγνώριση των ορίων των ATM πακέτων από το δέκτη (Head Error Check-HEC)
- Προσθήκη και απόρριψη μη ανατεθειμένων ATM πακέτων για τη προσαρμογή του ωφέλιμου ρυθμού μετάδοσης με το διαθέσιμο payload (Cell Rate Decoupling)

ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΤΜ

- Πολύπλεξη και απο-πολύπλεξη των ΑΤΜ πακέτων που προέρχονται από διαφορετικές συνδέσεις
- Μετάφραση του cell-identifier στους ΑΤΜ διακόπτες
- Πριν (μετά) το ΑΤΜ πακέτο παραδοθεί στο (παραληφθεί από το) επίπεδο προσαρμογής, γίνεται απομάκρυνση (προσθήκη) της επικεφαλίδας
- Μηχανισμός ελέγχου ροής, που υποστηρίζεται από τα GFC bits της επικεφαλίδας, στη διασύνδεση χρήστηδικτύου
- Δίδει στο χρήστη μία VCC ή VPC με συγκεκριμένη QoS κατηγορία
- Λειτουργίες διαχείρισης: ένδειξη συμφόρησης και διαχείρισης που μπορούν να αξιοποιήσουν οι ΑΤΜ χρήστες

ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΤΜ



Όταν τα ΑΤΜ πακέτα φτάνουν στον προορισμό τους πρέπει να είναι τοποθετημένα στην ίδια σειρά με την οποία μεταδόθηκαν: Κάθε ΑΤΜ πακέτο έχει ένα αριθμό διαδοχής

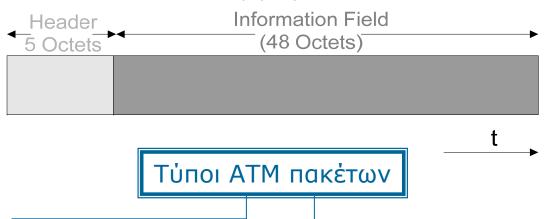
- DOYZIKOZ PYOMOZ bic
- □ MIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- CIKAGOPIZMOZ ENINEADN ATM VIKTYOY

Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΤΜ

- CLOSIZMOZ TOY OYZIKOY ELILLEYOY
- DEUILEVO UBOSYBMOLHZ YLM
- C VEILOAbliez ZAULHBHZEÖZ
- D LINBANEILMA ELIIKOINONIAZ ZE VILM VIKILAO
- CI YNHPEZIEZ ZYMOQNA ME TO ETSI

OPIΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ATM (1/3)

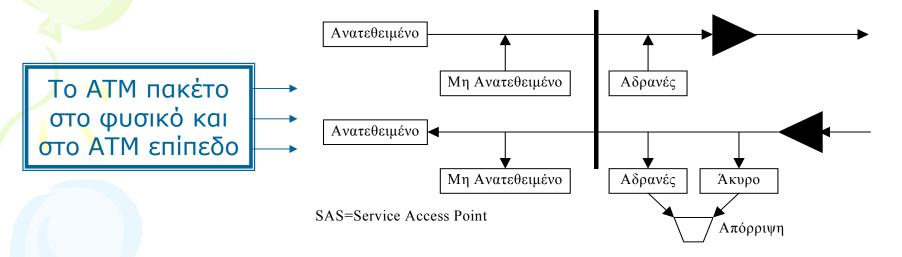
53 Octet (byte) Cell



- Έγκυρα πακέτα
- •Άκυρα πακέτα
- •Ανατεθειμένα πακέτα
- •Μη ανατεθειμένα πακέτα
- •Αδρανή πακέτα

- Πακέτα μετα-σηματοδοσίας
- Πακέτα γενικής εκπομπής σηματοδοσίας
- Διάφορα ΟΑΜ πακέτα
- Πακέτα για τη διαχείριση των πόρων
- Πακέτα χρηστών

OPIΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ATM (2/3)



Τύπος ATM-cell	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Χρησιμοποιούνται από το PHY	PPPP0000	00000000	00000000	0000PPP1
Unasigned cells	AAAA0000	00000000	00000000	0000AAA0
Physical Layer OAM cells	00000000	00000000	00000000	00001001
Idle (αδρανή) cells	00000000	00000000	00000000	00000001

A: Τα bit αυτά είναι διαθέσιμα για να χρησιμοποιηθούν από το επίπεδο ΑΤΜ

P: Τα bit αυτά είναι διαθέσιμα για να χρησιμοποιηθούν από το επίπεδο PHY

OPIΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ATM (3/3)

Τύπος ΑΤΜ-cell	VPI	VCI	PTI	CLP
Μη ανατεθειμένα	00000000	00000000 00000000	AAA	0
Αδρανή*	00000000	00000000 00000000	000	1
Μετα-σηματοδοσίας	XXXXXXXXX	00000000 00000001	0A0	В
Σηματοδοσίας, γενικής εκπομπής	XXXXXXXX	00000000 00000010	0AA	В
Σηματοδοσίας σημείου προς σημείο	XXXXXXXX	00000000 00000011	0A0	В
Τμήματος ΟΑΜ, ροή F4	XXXXXXX	00000000 00000011	0A0	A
Τερματικής ΟΑΜ, ροή F4	XXXXXXXX	00000000 00000100	0A0	Α
Τμήματος ΟΑΜ, ροή F5	XXXXXXX	ZZZZZZZZ ZZZZZZZZ	100	A
Τερματικής ΟΑΜ, ροή F5	XXXXXXXX	ZZZZZZZZ ZZZZZZZZ	101	Α
Διαχείρισης πόρων	XXXXXXXX	ZZZZZZZZ ZZZZZZZZ	110	A
Χρηστών	XXXXXXX	1/	OCU	L

Προκαθορισμένες τιμές της ΑΤΜ επικεφαλίδας για το ΑΤΜ επίπεδο

- DOYZIKOZ PYOMOZ bic
- LI APXEZ THZ ATM TEXNONOLIAZ
- □ MIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- LIKAGOPIZMOZ ENINEVON ATM VIKTYOY
- D OPIZMOZ TOY EIIIIEVOY ATM

□ ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

- CIEUILIEVO UBOZYBNOLHZ YLM
- C) VEITOYPITEZ ZYNTHPHZEQZ
- D LINDAVEILMY ELIKOINONIYS ZE VLM VIKLAO
- CI YNHPEZIEZ ZYMOONA ME TO ETSI

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Το φυσικό επίπεδο υλοποιείται στη διασύνδεση χρήστη-δικτύου (οπτικές ίνες, ομοαξονικά καλώδια). Η ITU-Τ όρισε 3 είδη μετάδοσης:

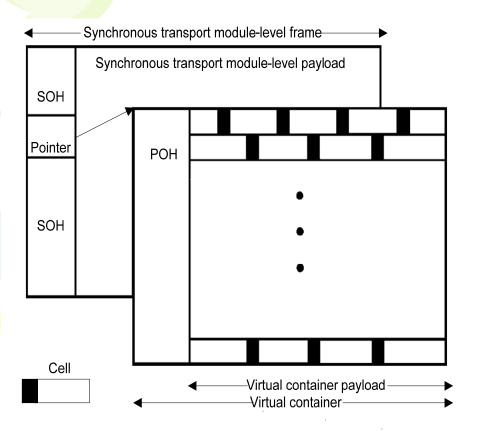
SDH PDH

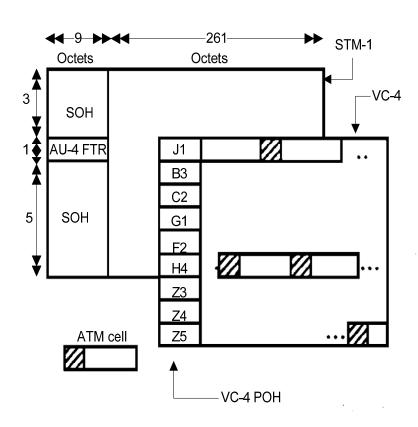
Cell based

Φυσικό επίπεδο για τη διεπαφή με βάση τα ΑΤΜ πακέτα:

- •Τα ΑΤΜ πακέτα μεταδίδονται συνέχεια χωρίς τακτική πλαισίωση
- •Το ρολόι παράγεται από το σήμα που λαμβάνεται από τον τοπικό κόμβο ή παρέχεται από τον εξοπλισμό του χρήστη
- Ορισμένα ATM πακέτα μεταφέρουν OAM πληροφορία (Physical Layer OAM PLOAM), με μέγιστη απόσταση 26 ATM πακέτα

ΦΥΣΙΚΌ ΕΠΙΠΕΔΌ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΠΑΦΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ SDH





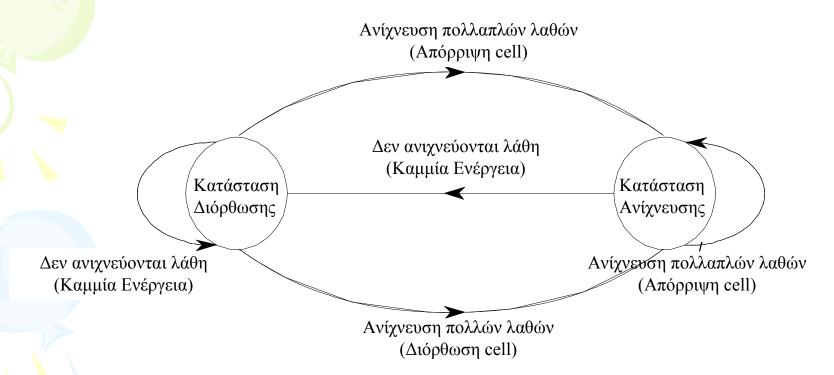
SOH: Section Overhead

POH: Path Overhead

SDH VC-3/4 POH

Ј1	Ένδειζη Διαδρομής
B3	Έλεγχος Ποιότητας
C2	Σχήμα και διάταξη (format) του Co <u>ntainer</u>
G1	Γνωστοποίηση Μεταδιδόμενων Λαθών
F2	Συντήρηση
H4	Μεταγωγή Προστασίας Υπερπλαισίου (<u>superframe</u>)
F3	Συντήρηση
К3	Μεταγωγή Αυτόματης Προστασίας
N1	Έλεγχος Σεφιακής Σύνδεσης

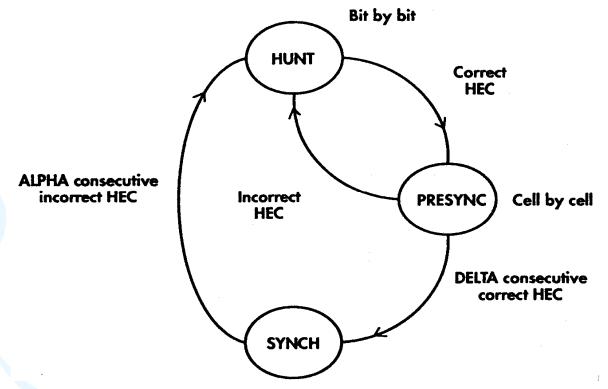
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΕΦΑΛΙΔΑΣ



Στην κανονική μορφή ο δέκτης βρίσκεται στην κατάσταση διόρθωσης λαθών. Η ανίχνευση σφάλματος bit οδηγεί στη διόρθωση και στη μετάβαση στην κατάσταση ανίχνευσης.

Αν ανιχνευθεί σφάλμα πολλαπλών bit τότε το πακέτο απορρίπτεται και έχουμε πάλι μετάβαση στην κατάσταση ανίχνευσης

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΤΜ ΠΑΚΕΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ



Στην κατάσταση HUNT, η διαδικασία διάκρισης ελέγχει bit by bit την ορθότητα των HEC bits. Αν είναι σωστά, έχουμε μετάβαση στην κατάσταση PRESYNC.

Ο έλεγχος συνεχίζεται δέλτα φορές, τότε το σύστημα θεωρεί ότι είναι συγχρονισμένο, και μεταβαίνει στην κατάσταση SYNCH 16/9/2008

- D OYZIKOZ PYOMOZ bit
- CI APXEZ THE ATM TEXNONOPIAE
- CIMMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- LIKAGOPIZMOZ ELITIENON ATM NIKTYOY
- COPIZMOZ TOY ENTREACY ATM
- CLOSIZMOZ LOY WAZIKOA ELILLEYOA

ΠΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΤΜ

- UNEILLOAblies SAMIHAHSEUS
- CI LINSAVEILMY ELIIKOINONIYE ZE YLM VIKILA
- D YNHPEZIEZ ZYMONNA ME TO ETSI

ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΤΜ (1/2)

Το ATM Adaptation Layer – AAL απεικονίζει τα PDU's (Protocol Data Unit) στο επίπεδο πληροφορίας του ATM πακέτου και αντίστροφα

Οι υπηρεσίες που θα μεταδίδονται από το επίπεδο ΑΤΜ έχουν ταξινομηθεί σε 4 κατηγορίες, όπου κάθε μία έχει ξεχωριστές απαιτήσεις από το ΑΑL:

Σχέση χρόνου πηγής και προορισμού: Υπηρεσίες που απαιτούν χρονική συσχέτιση πομπού-δέκτη ονομάζονται υπηρεσίες πραγματικού χρόνου

Ρυθμός μετάδοσης: Μερικές υπηρεσίες έχουν σταθερό ρυθμό μετάδοσης, ενώ άλλες όχι

Τρόπος σύνδεσης: Οι υπηρεσίες μπορεί να είναι connectionless ή connection-oriented

ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΤΜ (1/2)

	Κατηγορία Α	Κατηγορία Β	Κατηγορία С	Κατηγορία D		
	(Class A)	(Class B)	(Class C)	(Class D)		
Χρονική Συσχέτιση						
Μεταζύ	АПАІТЕІТАІ		ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ			
Πομπού & Δέκτη						
Ρυθμός						
Μετάδοσης	ΣΤΑΘΕΡΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΣ				
(Bit Rate)						
Τρόπος		·				
Σύνδεσης	CONNECTION-ORIENTED CONNECTION					
(Connection Mode)		-LESS				
Πρωτόκολλο ΑΑL	ТҮПОҮ	ТҮПОҮ	TYNOY	TYNOY		
	1	2	3/4, 5	3/4, 5		
	DS1, E1,	Video,	Frame-	IP packets (5),		
Παραδείγματα	N x 64 Kbps,	Audio	relay(5),	LAN emulation		
	telephone,	(analog VBR	X.25(3/4),	(5),		
	circuit-	data)	SMDS (3/4)	SMDS (3/4)		
	emulation		MPEG- <u>2(</u> 5)			

16/9/2⁰⁰⁸ 59

ΔΟΜΗ ΤΟΥ SAR ΓΙΑ AAL ΤΥΠΟΥ 1,2,3 KAI 4 (1/5)

Πρωτόκολλο Τύπου 1: μεταφορά πληροφορίας σταθερού ρυθμού. Το υποεπίπεδο SAR παρέχει δυνατότητες τεμαχισμού και συναρμολόγησης μέσω ενός πεδίου 8 bits.

Πρωτόκολλο Τύπου 2: μεταφορά πληροφορίας μεταβλητού ρυθμού (ενδέχεται τα ΑΤΜ πακέτα να μην είναι εντελώς γεμάτα).

Έχουν προταθεί 2 πρωτόκολλα τύπου 3: Τύπου μυνήματος και τύπου streaming, με δύο τρόπους λειτουργίας: με επιβεβαίωση και χωρίς επιβεβαίωση.

Υποστήριξη τεμαχισμού και ανακατασκευής μεταβλητού μήκους CS-PDU's

Ανίχνευση σφαλμάτων Ένα ειδικό πεδίο έχει κρατηθεί για μελλοντική χρήση

ΔΟΜΗ ΤΟΥ SAR ΓΙΑ AAL ΤΥΠΟΥ 1,2,3 KAI 4 (2/5)

Πρωτόκολλο Τύπου 4: μεταφορά πληροφορίας χωρίς σύνδεση και μεταβλητού ρυθμού. Παρέχει τη δυνατότητα point-to-point και point-to-multipoint μεταφοράς μίας AAL-SDU.

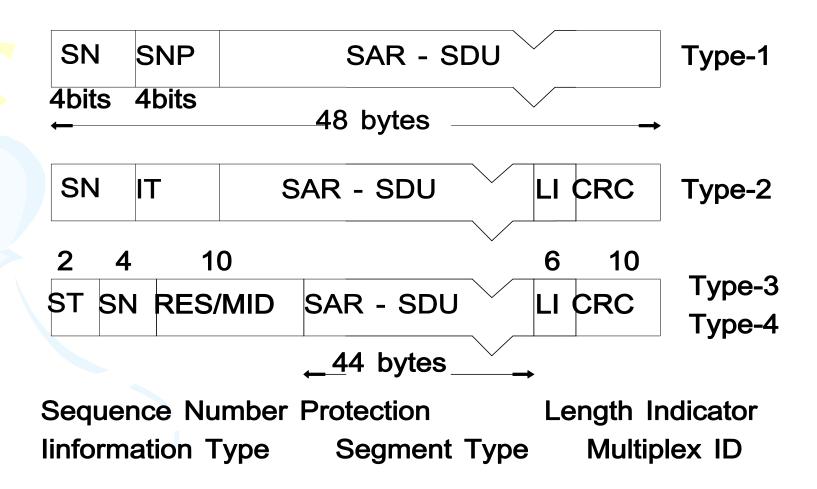
Πρωτόκολλο Τύπου 3/4: θα χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υπηρεσιών κατηγορίας C και D μέσα από τα ΑΤΜ δίκτυα.

- •Προέρχεται από την ενοποίηση των πρωτοκόλλων 3 και 4
- •Η εγγυημένη υπηρεσία παρέχεται με αναμετάδοση (διόρθωση) των χαμένων (κομμένων) SSCS-PDU's
- •Το υποεπίπεδο CPCS παρέχει μόνο μη-εγγυημένες λειτουργίες
- •Δύο τρόποι ορίζονται για το πρωτόκολλο τύπου 3/4:

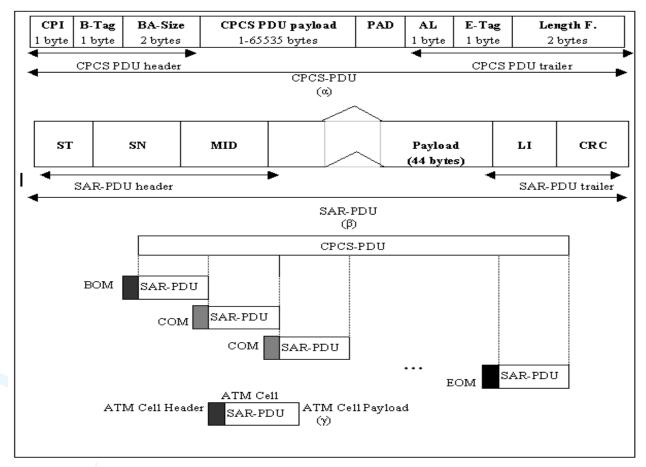
Τρόπος μηνύματος, όπου τα δεδομένα μεταφέρονται υπό μορφή πλαισίων

Τρόπος διανομής πλαισίου, όπου μία μονάδα AAL-SDU μεταδίδεται με μία ή περισσότερες AAL-SDUs

ΔΟΜΗ ΤΟΥ SAR ΓΙΑ AAL ΤΥΠΟΥ 1,2,3 KAI 4 (3/5)

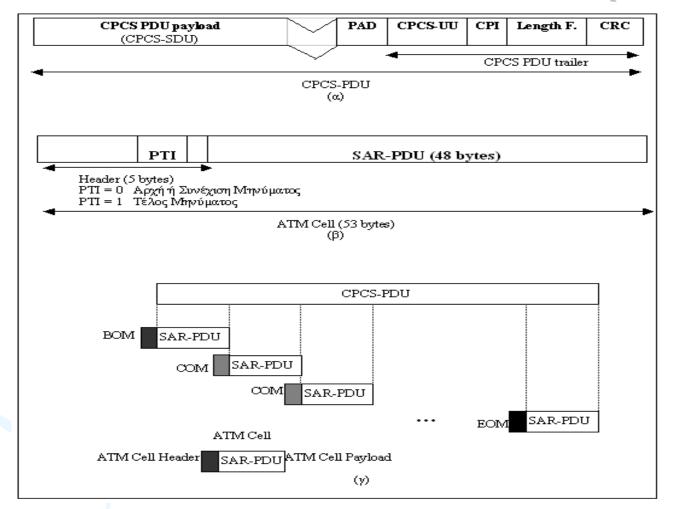


ΔΟΜΗ ΤΟΥ SAR ΓΙΑ AAL ΤΥΠΟΥ 1,2,3 KAI 4 (4/5)



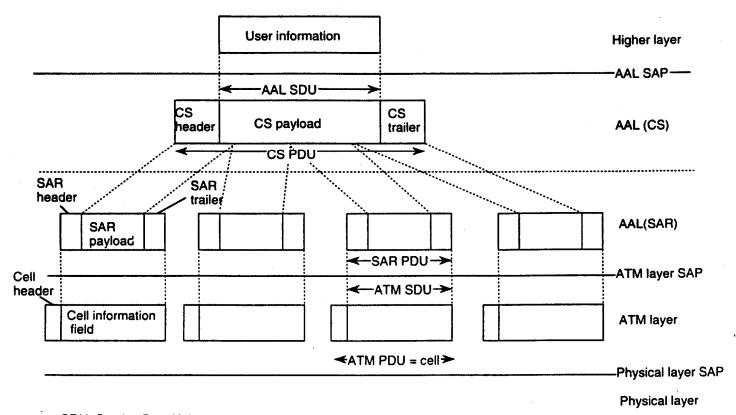
Η CPCS-PDU, η SAR-PDU και η Δομή των Μεταδιδόμενων Πλαισίων για το Πρωτόκολλο AAL, Τύπου 3/4

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ALL ΤΥΠΟΥ 5 (1/2)



Η CPCS-PDU, η SAR-PDU και η Δομή των Μεταδιδόμενων Πλαισίων για το Πρωτόκολλο AAL, Τύπου 5

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ALL ΤΥΠΟΥ 5 (2/2)



SDU: Service Data Unit PDU: Protocol Data Unit SAP: Service Access Point

Δομή των μεταδιδόμενων πλαισίων της ALL 5

- DOYZIKOZ PYOMOZ bic
- CI APXEZ THE ATM TEXNONOFIAE
- CIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- CIKAGOPIZMOZ ENINEVON ATM VIKTYOY
- COPIZMOZ TOY ENINEMOY ATM
- ELELICIEVO LIBOZYBNOLHZ YLM

ΔΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ

- D LIAPAVEILMY ELIKOINONIYZ ZE VLM VIKLAO
- D YNHPEZIEZ ZYMOONA ME TO ETSI

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ

- Επίβλεψη αποδόσεως (performance monitoring). Η συνεχής παρακολούθηση ή ο περιοδικός έλεγχος εγγυάται την παροχή πληροφοριών συντήρησης
- Ανίχνευση βλαβών (defect and failure detection). Σε περίπτωση που ανιχνευθεί βλάβη, αρχίζουν οι απαραίτητες ενέργειες για την απομόνωσή της
- Προστασία του συστήματος. Όταν ανιχνευθεί μία βλάβη σε μία οντότητα, αυτή τίθεται εκτός λειτουργίας
- Πληροφορίες βλάβης ή λειτουργίας (failure or performance information). Μετά την ανίχνευση βλάβης ενημερώνονται κάποιες διοικητικές οντότητες
- Απομόνωση σφαλμάτων (fault localisation). Η απομονωση των οντοτήτων που έχουν υποστεί βλάβη πραγματοποιείται από εσωτερικά ή εξωτερικά συστήματα ελέγχου

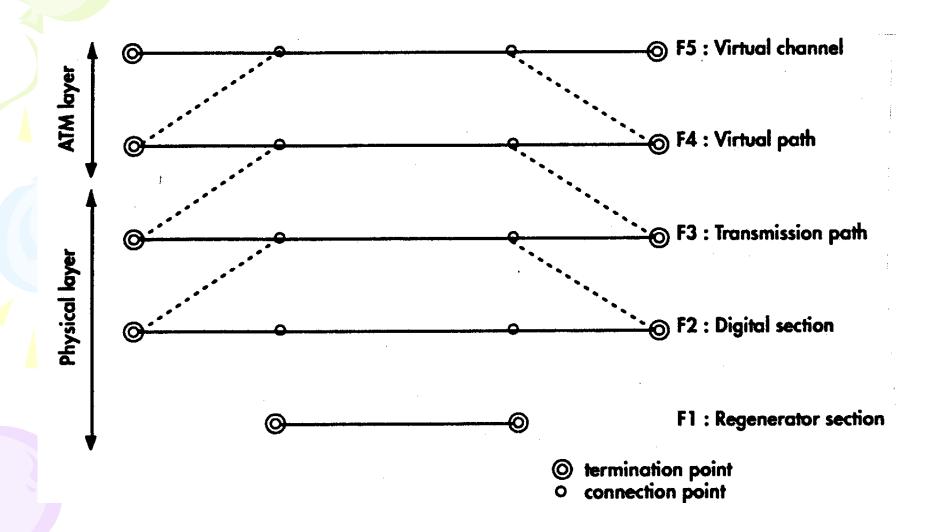
16/9/2⁰⁰⁸ 67

ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΟΎ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΌ ΑΤΜ (1/2)

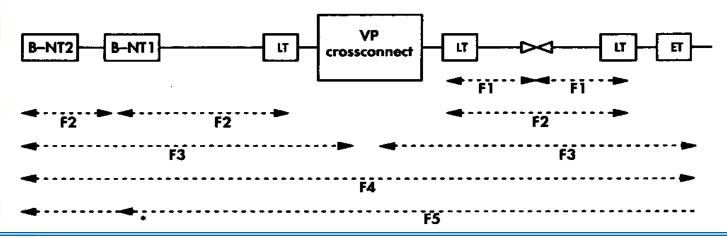
Η συντήρηση και λειτουργία του ΑΤΜ δικτύου είναι οργανωμένη σε 5 επίπεδα:

- → Νοητού καναλιού Virtual Channel
- → Νοητής διαδρομής Virtual Path
- → Διαδρομής μετάδοσης Transmission Path
- Ψηφιακών τμημάτων Digital Section
 - Τμημάτων αναγέννησης ή αναδημιουργίας Regenerator Section

ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΟΎ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΌ ΑΤΜ (2/2)



ΟΑΜ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ



Βλάβες που μπορούν να ανιχνευθούν σε ένα σύστημα SDH

F1, F2: Απώλεια πλαισίου, υποβάθμιση της εκτέλεσης λαθών

F3: Απώλεια διαχωρισμού ΑΤΜ πακέτων, Header που δεν διορθώνεται, υποβάθμιση της εκτέλεσης λαθών στην επικεφαλίδα, απώλεια του δείκτη ΑU-4, υποβάθμιση της εκτέλεσης λαθών, βλάβη στην προσθήκη και απομάκρυνση αδρανών ΑΤΜ πακέτων

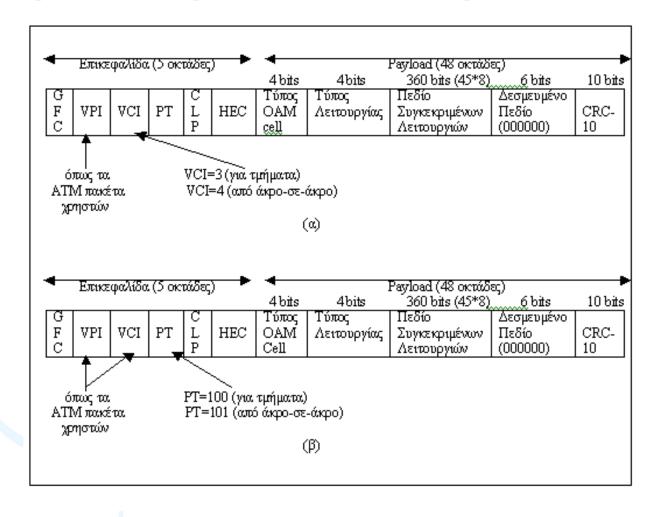
Βλάβες που μπορούν να ανιχνευθούν σε ένα σύστημα ΑΤΜ

F1, F2: Απώλεια αναγνώρισης των ΑΤΜ πακέτων PLOAM

F2: Υποβάθμιση της εκτέλεσης λαθών

F3: Απώλεια διάκρισης ΑΤΜ πακέτων, Header που δεν διορθώνεται, υποβάθμιση της εκτέλεσης λαθών στην επικεφαλίδα, βλάβη στην προσθήκη και απομάκρυνση αδρανών ΑΤΜ πακέτων

ΟΑΜ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΑΤΜ



(a) F4 (VPC) OAM πακέτο(β) F5 (VCC) OAM πακέτο

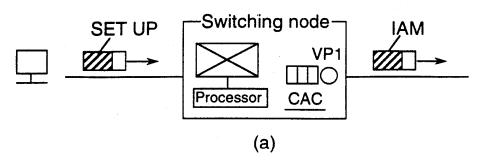
- CLOAZIKOZ BABINOZ pic
- LIAMOPORZH B-ISDN ANAOOPAZ
- ELKAGOPIZMOZ ENINEADN ATM AIKTYOY
- MIA YOVEILLE YOU ZOMZIGO
- OPIZMOZ TOY WYZIKOY ENINEMOY
- CHICK ZHIOMRAZORII OMENIUS ATM
- CIVELLOAbLIEZ ZANLHBHZEÖZ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΕ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟ

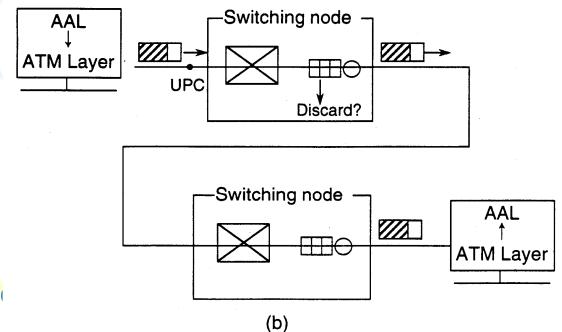
72

CI YNHPEZIEZ ZYMQQNA ME TO ETSI

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΕ ΑΤΜ ΔΙΚΤΥΟ



- (a) Σύνδεση SETUP
- (b) Μετάδοση πληροφοριών χρήστη



16/9/2

73

- DOYZIKOZ PYOMOZ bic
- CI APXEZ THE ATM TEXNONOFIAE
- CIAMOPORZH B-ISDN ANADOPAZ
- CIKAGOPIZMOZ ENINEVON ALM VIKLYOY
- COPIZMOZ TOY ENTREACY ATM
- ELEUILETO LIBOZYBMOLHZ YLM
- CIVELLOAbLIEZ ZAULHBHZEÖZ
- CHAPAMETEMA ENTROTHONIAZ ZE ATM MIKTYO

□ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ETSI

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ETSI

Υπηρεσίες φορέα ή κομιστικές υπηρεσίες

- •Μεταγωγή κυκλώματος 64 kbit/sec χωρίς περιορισμούς (Unrestricted)
- •Υπηρεσία φορέα μεταγωγής κυκλώματος (Bearer services)
- •Μεταγωγή κυκλώματος 3.1 KHz φωνής (3.1 KHz audio)

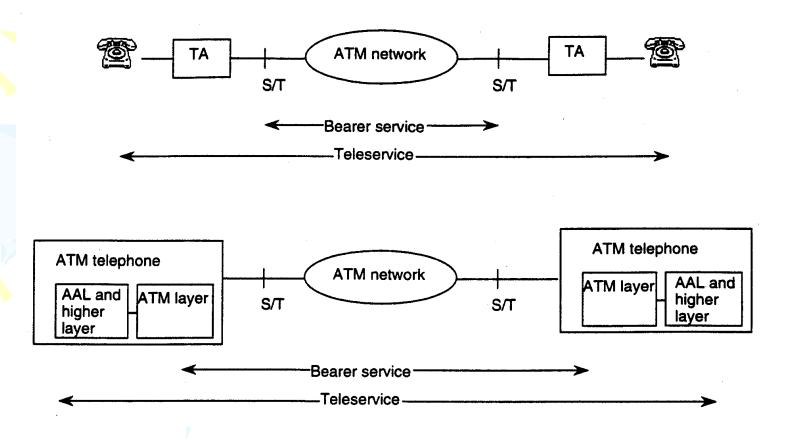
Τηλεϋπηρεσίες

- •Τηλεφωνία με συχνότητα 3.1 KHz (Telephony 3.1 KHz)
- Τηλεφωνία με συχνότητα 7 KHz
- •Τηλεποιοτυπία με FAX G4
- •Εικονο-κειμενογραφία (Videotext)
- •Τηλε-κειμενογραφία (Teletext)
- Εικονοτηλεφωνία (Videotelephony)

Συμπληρωματικές υπηρεσίες

- Εμφάνιση ή απαγόρευση εμφάνισης αριθμού καλούντα συνδρομητή Calling line identification presentation (CLIP) or restriction (CLIR)
- Υποδιευθυνσιοδότηση Sub-addressing
- Αναμονή κλήσης Call waiting (CW)
- Προώθηση κλήσης Call forwarding (CF)
- Πληροφορίες χρέωσης Advice of charge (AOC)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΝΟΗΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΧΡΗΣΤΗ (USER VP)

