



Δίκτυα Επικοινωνιών II: ATM UNI Σηματοδοσία

Δρ. Απόστολος Γιάμας

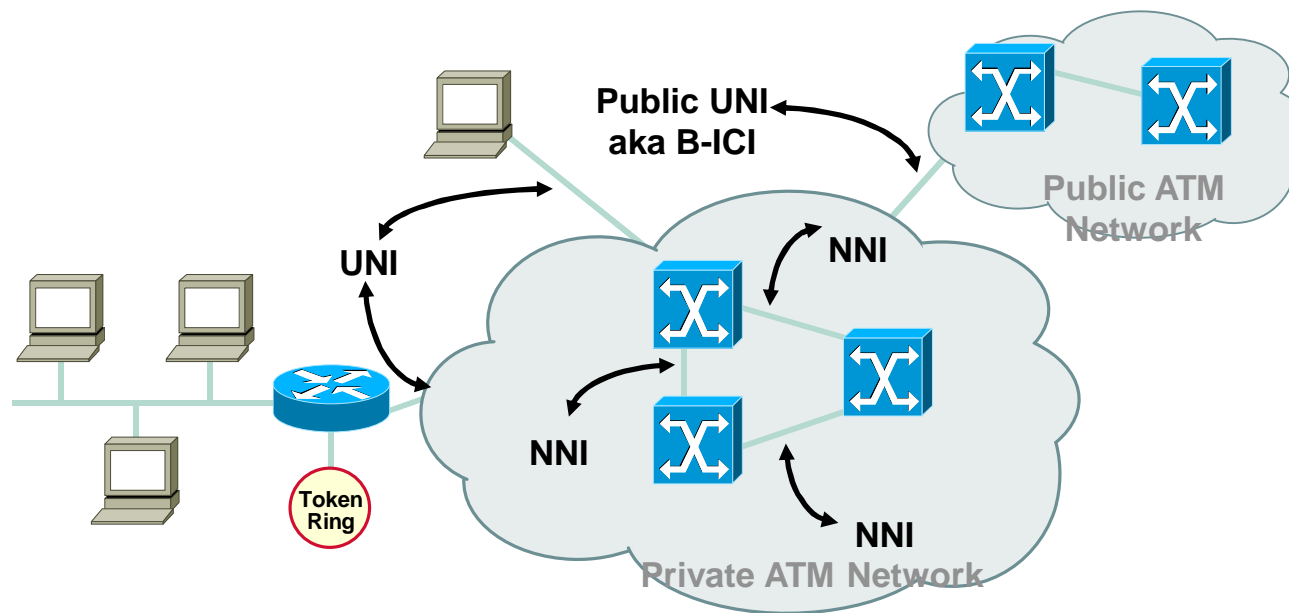
Διδάσκων 407/80

gkamas@uop.gr



ATM UNI Σηματοδοσία

- Η σηματοδοσία χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση Switched Virtual Circuits in ATM



Διαφάνεια 2

Δίκτυα Επικοινωνιών II

Σύνοψη



- Τι είναι σηματοδοσία – Είδη σηματοδοσίας
- Call Endpoints: Μορφή διεύθυνση
- Δημιουργία και τερματισμός κλήσης
- Quality of Service
- Μηχανισμοί σηματοδοσίας: Μορφή μηνυμάτων

Σηματοδοσία ATM



- Το ATM είναι προσανατολισμένο σε σύνδεση η οποία πρέπει να δημιουργηθεί πριν αρχίσει η μετάδοση των cells.
- Οι συνδέσεις μπορεί να δημιουργηθούν:
 - Διαχειριστικά ως Permanent Virtual Circuits (PVC)
 - Δυναμικά ως Switched Virtual Circuits (SVC)
- Η δημιουργία σύνδεσης περιλαμβάνει:
 - Δημιουργία μονοπατιού (path)
 - Δέσμευση πόρων (QoS – εύρος ζώνης)



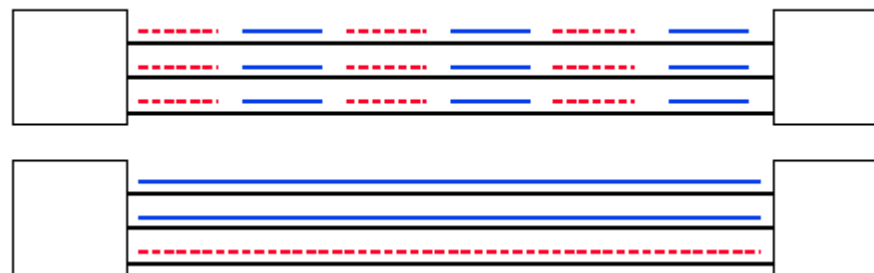
Τι είναι η σηματοδοσία

- Σήμα = Έλεγχος
- Σηματοδοσία στα τηλεφωνικά δίκτυα = μηνύματα ελέγχου στα δίκτυα υπολογιστών
- Παραδείγματα:
 - Αίτημα δημιουργίας σύνδεσης = Off-hook σήμα από το τηλέφωνο στο κέντρο
 - Επιβεβαίωση δημιουργία σύνδεσης = Dial tone
 - Διεύθυνση προορισμού = Κλήση με παλμικό ή τονικό σύστημα
 - Προορισμός απασχολημένος = Τόνος απασχολημένου
 - Προορισμός διαθέσιμος = Τόνος κουδωνισμού



Κανάλι σηματοδοσίας

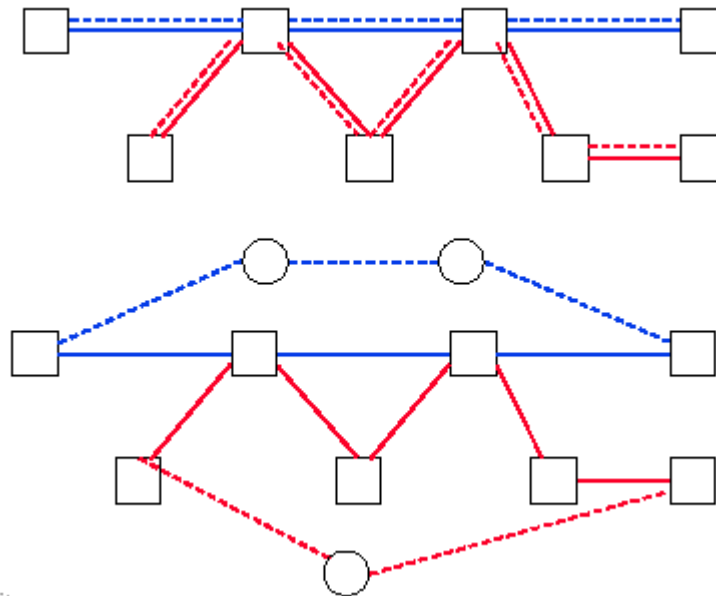
- In-band σηματοδοσία = σηματοδοσία πάνω από το ίδιο κανάλι με τα ωφέλιμα δεδομένα
- Out-of-band σηματοδοσία = Διαφορετικά κανάλια για σηματοδοσία (μπορεί πάνω από το ίδιο φυσικό κύκλωμα)
- Common Channel Signaling (CCS)
 - Διαφορετικά κυκλώματα για σηματοδοσία
 - Επιτρέπει νέες υπηρεσίες όπως πχ τα νούμερα 800





Καταστάσεις σηματοδοσίας

- Associated Mode: CCS ακολουθεί το ίδιο μονοπάτι με το ωφέλημα δεδομένα
- Nonassociated Mode: CCS χρησιμοποιεί διαφορετικό δίκτυο

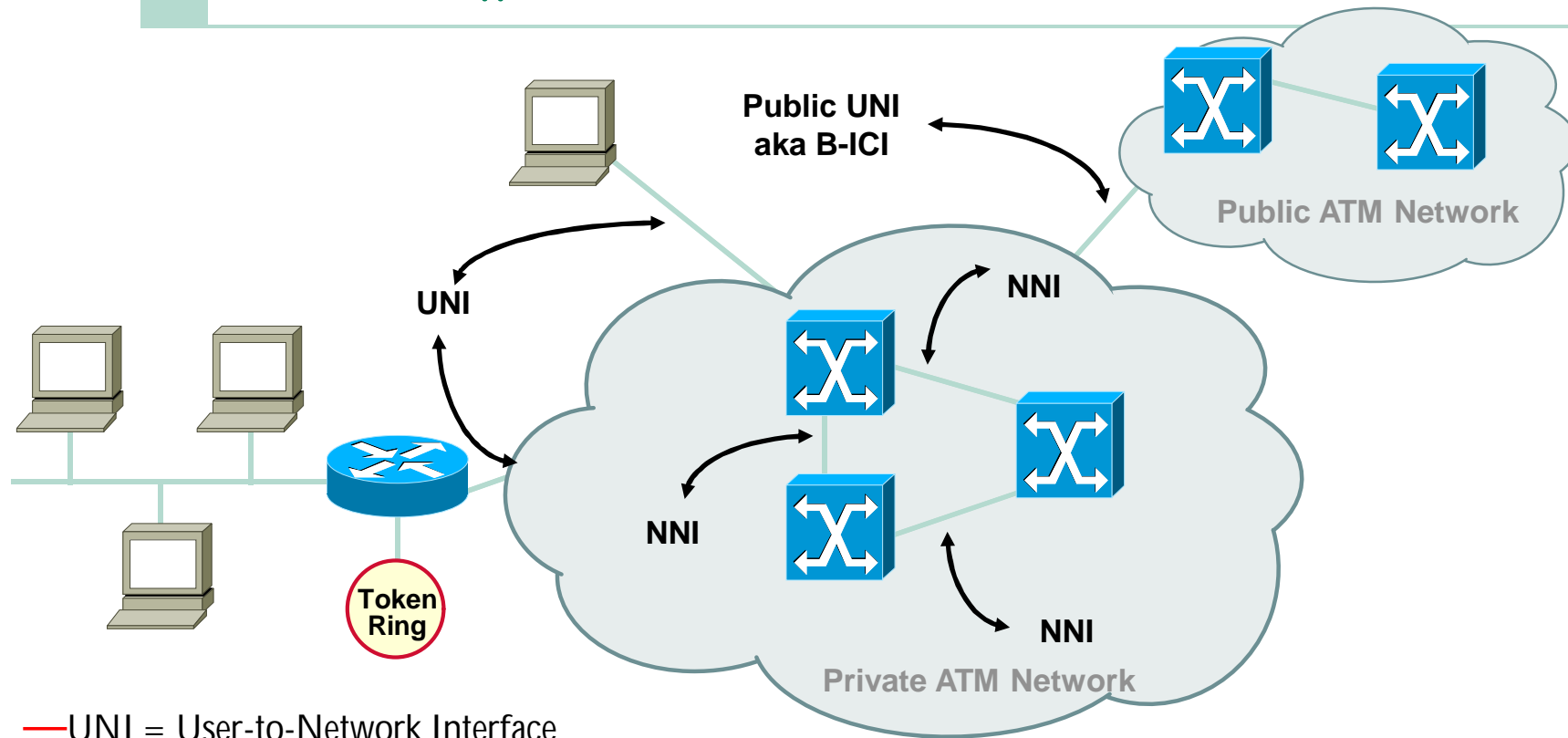




Πρότυπα σηματοδοσίας

- Q.931 = Βασικός έλεγχος κλήσεων για ISDN
- Q.932 = Επέκταση του Q.931 για συμπληρωματικές υπηρεσίες (προώθηση κλήση, κλπ)
- Q.933 = Επέκταση του Q.931 για Frame-relay
- Σηματοδοσία στο εσωτερικό του δικτύου είναι πιο πολύπλοκη από την σηματοδοσία ανάμεσα σε συνδρομητή και το δίκτυο
- Digital Subscriber Signaling System 1 (DSS1)
 - = Σηματοδοσία Έλεγχου Κλήσεων πάνω από D κανάλια
 - = Q.931 + Q.932 + χαμηλά επίπεδα
- Signaling System 7 (SS7) διαχειρίζεται την σηματοδοσία στο εσωτερικό του δικτύου και DSS1 διαχειρίζεται την σηματοδοσία στο εξωτερικό του δικτύου.
- Q.2931 = Q.931B = Βασικός έλεγχος κλήσεων για B-ISDN

ATM Σηματοδοσία



—UNI = User-to-Network Interface

—NNI = Network-to-Network Interface

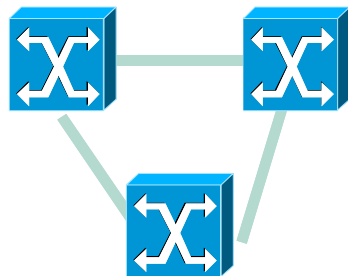
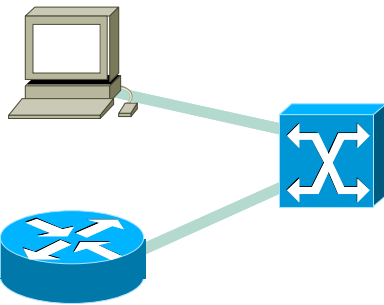
—Το περιεχόμενο της επικεφαλίδας των κυψελίδων (cell) εξαρτάται ανάμεσα σε ποιους λαμβάνει χώρα η επικοινωνία

ATM Interfaces



- UNI είναι το interface ανάμεσα:
 - Σε μία ακραία συσκευή και ένα switch ιδιωτικού δικτύου
 - Σε μία ακραία συσκευή και ένα switch δημόσιου δικτύου
 - Σε ένα switch δημόσιου δικτύου και ένα switch ιδιωτικού δικτύου
- DXI (Data eXchange Interface) είναι ένα interface το οποίο επιτρέπει σε ένα δρομολογητή να επικοινωνήσει με ένα ATM switch μέσα από ένα συνηθισμένο σειριακό interface. Ένα ειδικό ATM DSU απαιτείται. Ο δρομολογητής συνδέεται στο DSU χρησιμοποιώντας ένα απλό frame-based link layer πρωτόκολλο. Το ATM DSU τεμαχίζει τα frames σε cells και συνδέεται στο ATM switch μέσα από ένα κλασσικό ATM UNI
- PNNI είναι το interface ανάμεσα σε switch ιδιωτικών δικτύων
- B-ICI περιγράφει τα interface δημόσιων δικτύων με άλλα δίκτυα

ATM πρότυπα μεταφοράς



- Προέρχονται από το ATM forum
- ATM UNI
 - 4 εκδόσεις: 2.0, 3.0, 3.1, 4.0
 - ILMI και διαχείριση διευθύνσεων
- ATM NNI
 - Καθορισμός μονοπατίου
 - IISP
 - PNNI

Το ATM Forum



- Ιδρύθηκε την άνοιξη του 1991
- Ιδρυτικά μέλη: Cisco Systems, Nortel, Sprint
- Σήμερα πάνω από 700 μέλη
- Working Groups: Signaling, UNI, PNNI, LANE, MPOA
- <http://www.atmforum.com>

Διαφάνεια 12

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Εκδόσεις του UNI



- UNI 2.0 – Παρέχει δυνατότητα PVC στο UNI
- UNI 3.0 και UNI 3.1 – Παρέχει δυνατότητα SVC στο UNI
 - UNI 3.0 και 3.1 δεν είναι συμβατά γιατί χρησιμοποιούν διαφορετικά πρωτόκολλα σηματοδότησης:
 - Q.SAAL vs. SSCOP

Διαφάνεια 13

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Δυνατότητες του UNI 3.1

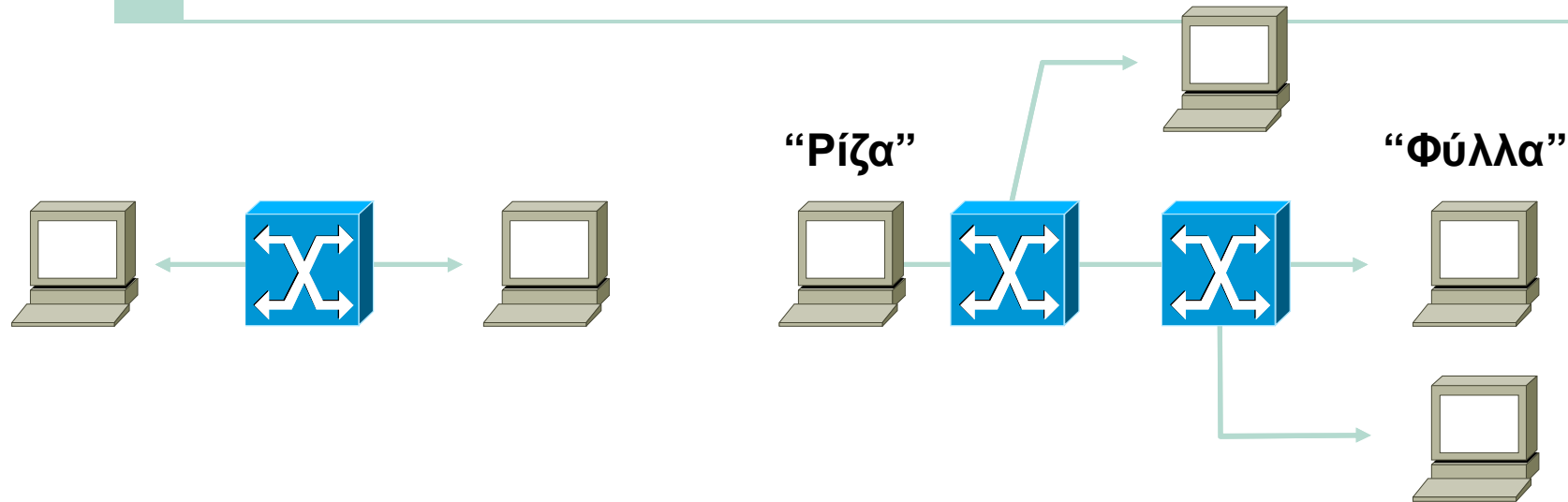


- Συμβατό με το Q.2931
- Χρησιμοποιεί νέα έκδοση του SSCOP

Διαφάνεια 14

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

UNI 3.X είδη συνδέσεων



- Σημείο – προς - σημείο
 - Μια κατεύθυνσης κίνηση ή κίνηση δύο κατευθύνσεων

- Σημείο – προς - πολλά σημεία
 - Μίας κατεύθυνσης (ρίζα προς τα φύλλα) μόνο
 - Μόνο η ρίζα μπορεί να προσθέσει φύλλα

Διαφάνεια 15

Δίκτυα Επικοινωνιών II

UNI 4.0



UNI 4.0

Υποστήριξη Multicast

- Τα φύλλα μπορούν να αρχικοποιούν προσθήκες νέων μελών
- Διευθυνσιοδότηση ομάδων

Καλύτεροι QoS ορισμοί

Διαφάνεια 16

Δίκτυα Επικοινωνιών Π



UNI 4.0 χαρακτηριστικά

- Κλήσεις σημείο – προς – σημείο και σημείο – προς – πολλά σημεία
- Αρχικοποίηση εισόδου και από τα φύλλα
- Ειδοποίηση για ολοκλήρωση σύνδεσης από άκρο σε άκρο
- Δυνατότητα ATM Anycast
- Πολλαπλά κανάλια σηματοδοσίας
- Switched virtual path υπηρεσία
- Σηματοδοσία Proxy
- Δυνατότητα απόρριψης Frame
- ABR σηματοδοσία για κλήσεις σημείο – προς – σημείο
- Διαπραγμάτευση παραμέτρων σύνδεσης

Κανάλια σηματοδοσίας



- Δεσμευμένα VPI/VCI
 - $x/1$ = Meta-σηματοδοσία (meta-signaling)
 - $x/2$ = Broadcast σηματοδοσία (δεν χρησιμοποιείται αρχικά)
 - $0/5$ = Σηματοδοσία ATM endpoints με τοπικό δίκτυο τόσο σημείο – προς – σημείο ή σημείο προς πολλά σημεία
 - $x/5$ = Σηματοδοσία σημείο – προς – σημείο με άλλα endpoints και άλλα δίκτυα

Meta-σηματοδοσία

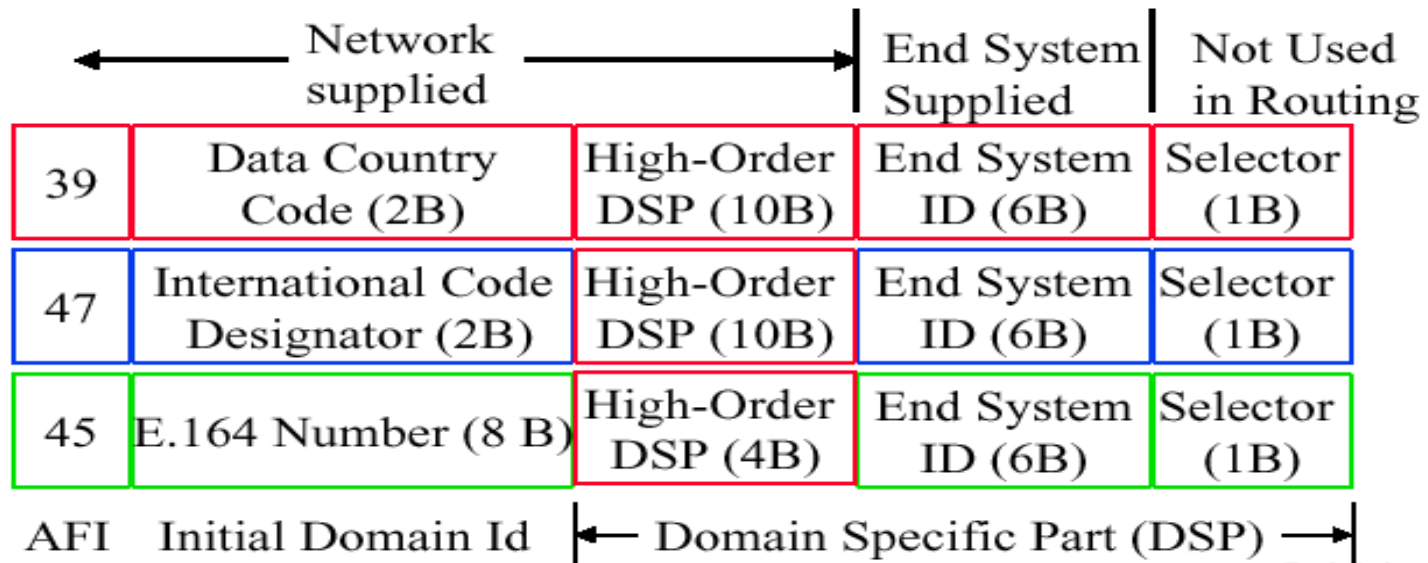


- Χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση των καναλιών σηματοδοσίας
- Όλα τα μηνύματα της meta-σηματοδοσίας έχουν μέγεθος ενός cell και $VPI/VCI = 0/1$
- Δημιουργούνται 3 τύποι καναλιών σηματοδοσίας :
 - Σημείο – προς – σημείο
 - Γενικό broadcast
 - Επιλεκτικό broadcast
- Διαδικασία η οποία ακολουθείτε:
 - Δημιουργία καναλιών σηματοδοσίας
 - Διάθεση καναλιών
 - Έλεγχος καναλιών

ATM διευθύνσεις



- Έχουν μέγεθος 20 bytes
- Το ATM Forum έχει καθορίσει 3 μορφές NSAP-like διευθύνσεων:
 - DCC ATM μορφή
 - ICD ATM μορφή
 - E.164 ATM μορφή
- NSAP = Network Service Access Point



Διαφάνεια 20

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Διευθυνσιοδότηση



- Authority and Format Identifier (AFI):
 - 39 = ISO DCC
 - 47 = British Standards Institute ICD
 - 45 = ITU ISDN
 - 49 = Null (Local addresses)
- Initial Domain Identifier (IDI)
- Domain Specific Part (DSP)

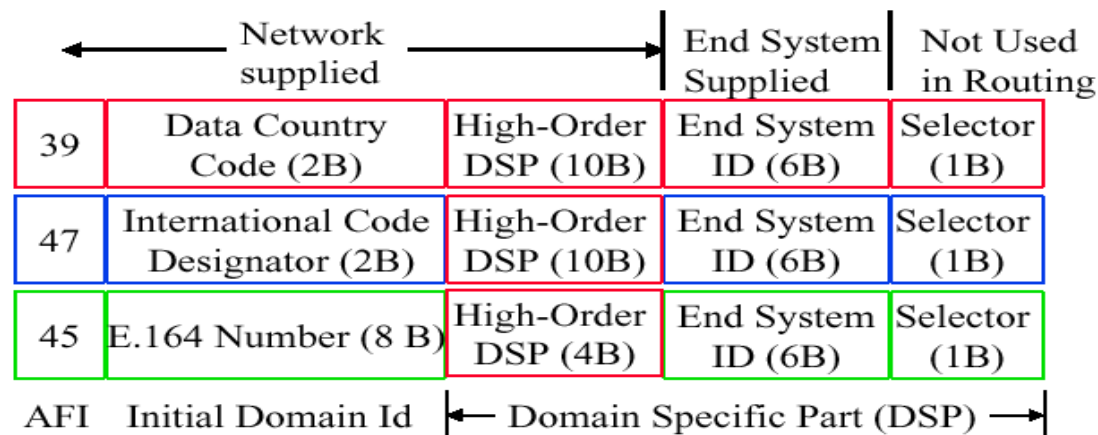
	← Network supplied	→ End System Supplied	Not Used in Routing
39	Data Country Code (2B)	High-Order DSP (10B)	End System ID (6B) Selector (1B)
47	International Code Designator (2B)	High-Order DSP (10B)	End System ID (6B) Selector (1B)
45	E.164 Number (8 B)	High-Order DSP (4B)	End System ID (6B) Selector (1B)

AFI Initial Domain Id ← Domain Specific Part (DSP) →

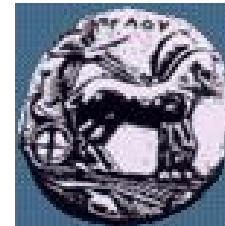


Διευθυνσιοδότηση

- End System Identifier (ESI): 48-bit IEEE MAC διεύθυνση
- Το πεδίο selector χρησιμοποιείται εσωτερικό στον host και δεν χρησιμοποιείται για δρομολόγηση
- Όλες οι ATM διευθύνσεις έχουν μέγεθος 20 bytes
- Τα ιδιωτικά δίκτυα θα πρέπει να υποστηρίζουν και τις 3 μορφές

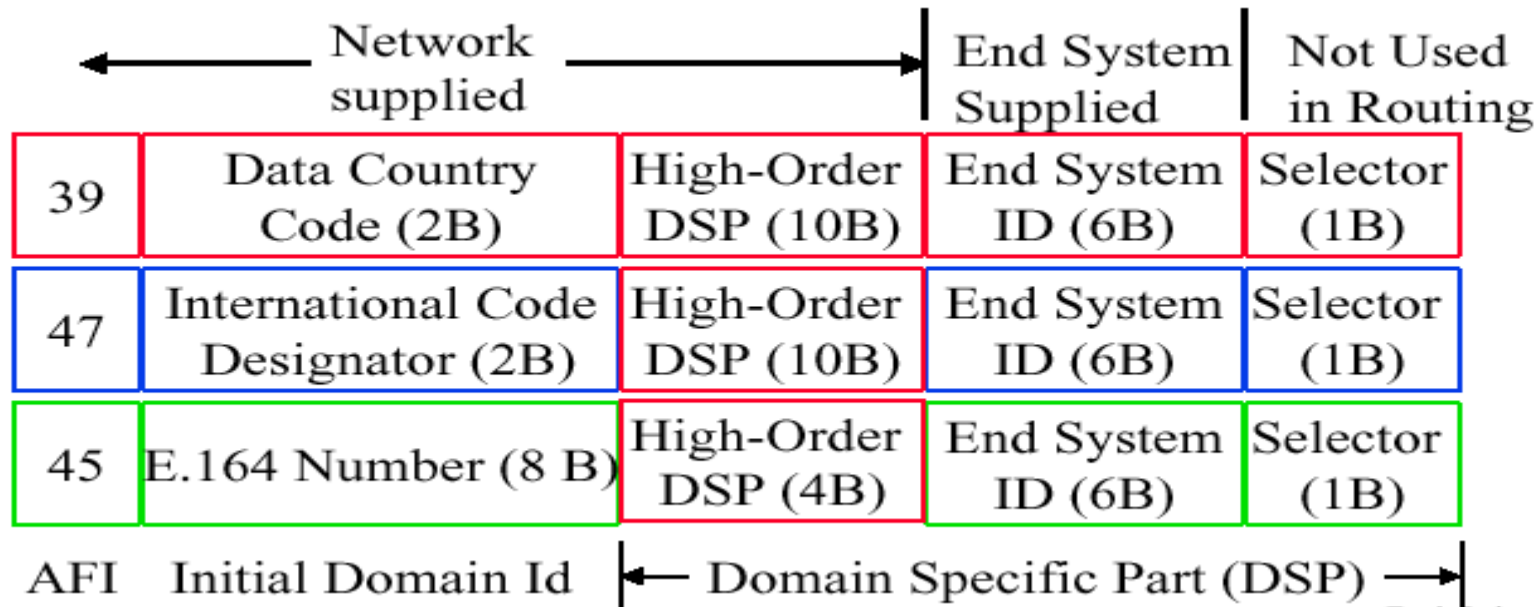


Διευθυνσιοδότηση



- Τα δημόσια δίκτυα θα πρέπει να υποστηρίζουν E.164 και μπορεί ως επιλογή να υποστηρίζουν και τους τρεις τρόπους κωδικοποίησης NSAP

Διαφάνεια 23

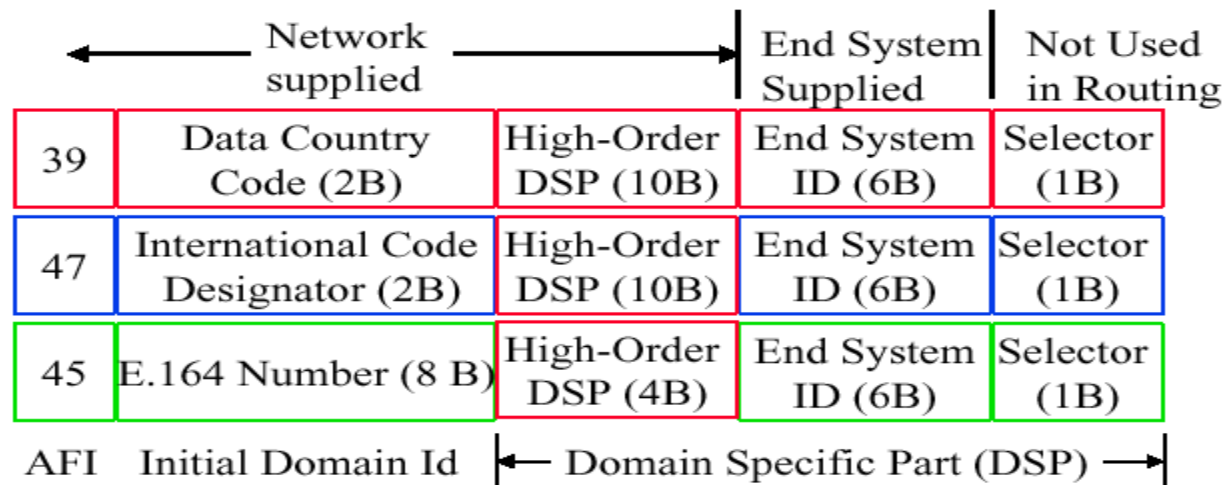


Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Χρήση E.164 αριθμών ως ATM διευθύνσεις



- Το ISDN χρησιμοποιεί E.164 αριθμούς
- Το ATM επέκτεινε τις E.164 διευθύνσεις στην NSAP μορφή.
- Ο E.164 αριθμός επεκτείνεται με μηδενικά μέχρι τα 15 ψηφία. Ένα F (16) χρησιμοποιείται για γίνει 8 bytes.
- AFI και DSP προστήθονται.





E.164 αριθμοί

- Στην Βόρεια Αμερική North American Numbering Plan (NANP): 1(614)-555-1212
- E.163 πλάνο αριθμοδότησης για τηλεφωνία : 12 ψηφία
- E164 πλάνο αριθμοδότησης για ISDN: 15 ψηφία
- Οι ISDN αριθμοί προσδιορίζουν μοναδικά διεπαφές στα δημόσια δίκτυα
- Πολλοί ISDN αριθμοί μπορούν να προσδιορίσουν την ίδια διεπαφή
- Η ISDN σηματοδότηση επιτρέπει σε ISDN αριθμούς να ορίζουν υποδιευθύνσεις (extension) μέχρι 40 ψηφία
- Διαχειρίζονται από τα δημόσια δίκτυα
- (για αυτό τον λόγο δεν είναι εύκολα διαθέσιμα για χρήση στα ιδιωτικά δίκτυα)

Ε.164 Αριθμοί



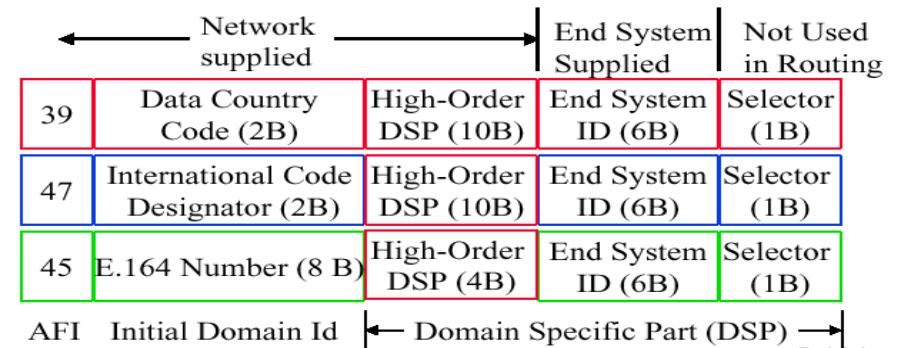
- Ε.164: Τύπος αριθμητικού πεδίου = Διεθνής αριθμός Αναγνωριστικό Πλάνου Αριθμοδότησης = Σύσταση Ε.164
- Ένα χρησιμοποιούνται μόνο Ε.164 διευθύνσεις, το πεδίο υπο-διεύθυνσης στα μηνύματα σηματοδοσίας χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν ιδιωτικές ΑΤΜ διευθύνσεις.

Initial Domain Identifier (IDI)



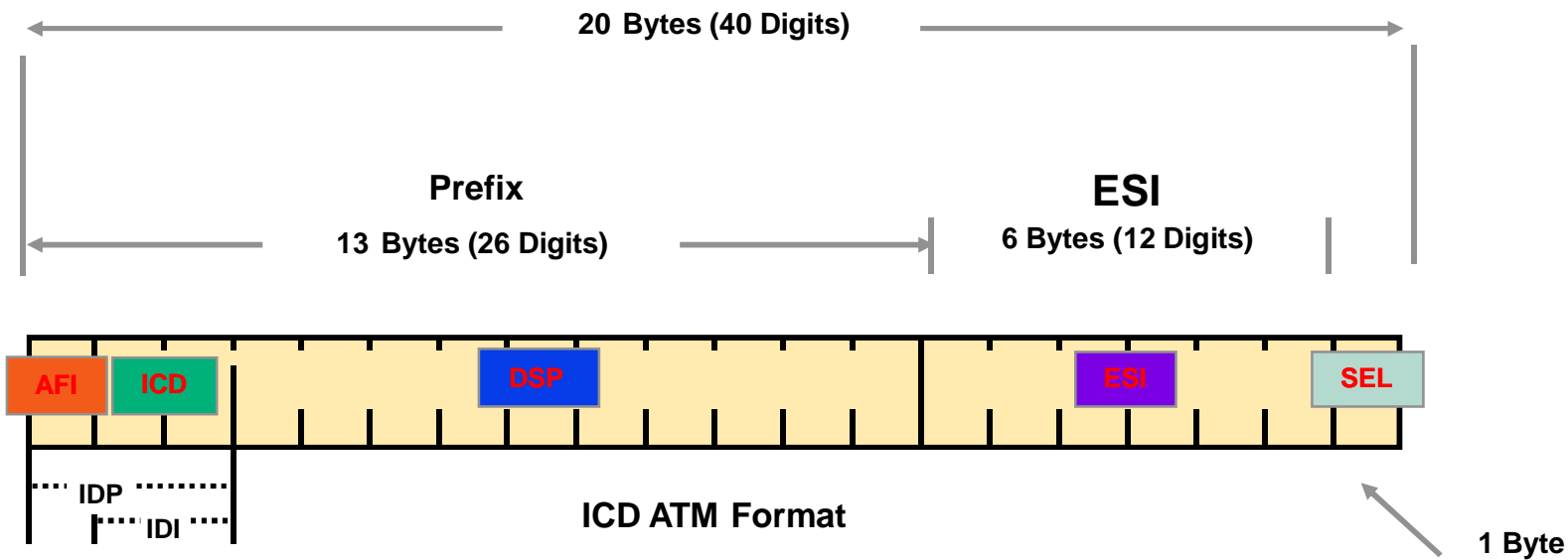
- ISO DCC – κάθε χώρα η οποία συμμετέχει στις δραστηριότητες του ISO αντιπροσωπεύεται από ένα ISO Data Country Code – π.χ. ANSI US DCC = 0840. Αυτό σημαίνει ότι κάθε US NSAP DCC διεύθυνση ξεκινά με το 39 0840 (Org. ID)
- ICD – Εάν ένας οργανισμός δραστηριοποιείται διεθνώς και δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει το ISO DCC – μπορεί να αιτηθεί στο BSI για να αποκτήσει ένα ICD αριθμό

ICD - IOTA



- ICD αριθμοί μπορεί εύκολα να τελειώσουν
- Το BSI ορίζει τον κωδικό ICD 0x0124 να χρησιμοποιείται για τηλεπικοινωνιακές διευθύνσεις. Αυτό το σχήμα ονομάζεται IOTA - Identifier for Telecommunications Addressing (IOTA)
- Το IOTA ακολουθείται από ένα πεδίο 3 byte το οποίο περιέχει το IOTA ID του οργανισμού

Διαχείριση ATM διευθύνσεων



AFI = Authority and Format Identifier
 ICD = International Code Designator
 IDP = Initial Domain Part
 IDI = Initial Domain Identifier

DSP = Domain Specific Part
 ESI = End System Identifier
 (MAC Address)
 SEL = Selector

Διαχείριση ATM διευθύνσεων



- Παράδειγμα πραγματικής ATM διεύθυνσης:

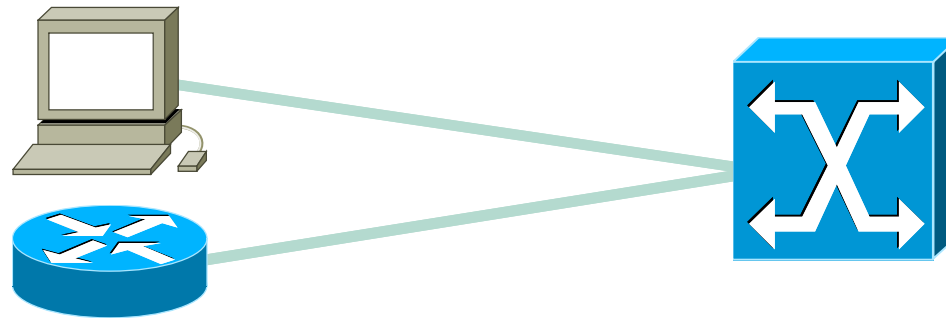
47.0091.0000.0000.0000.0000.1111.1111.1111.00

-----ATM Prefix-----MAC-----NA

- Επίσης αναφέρεται και ως NSAP διεύθυνση



ILMI αυτόματη διαχείριση διευθύνσεων

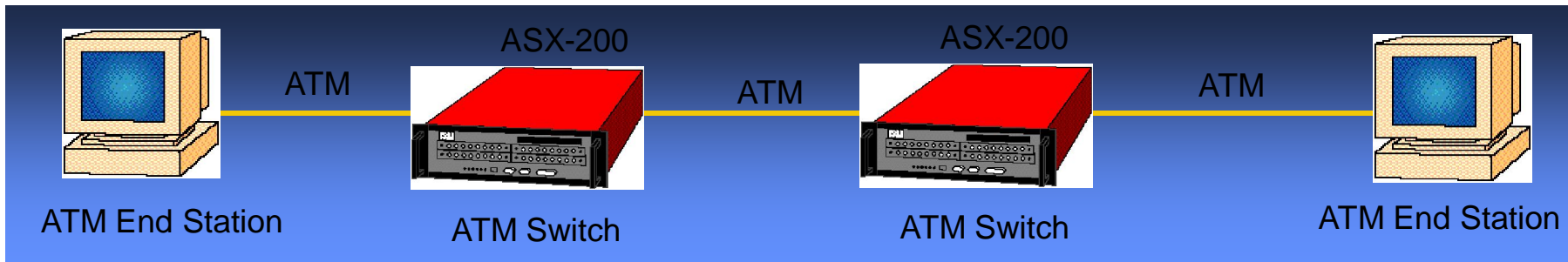


Αυτή είναι η MAC διεύθυνση μου (ESI)
(00c0.acdc.3124.efa8)
Πιο είναι το ATM Prefix μου?

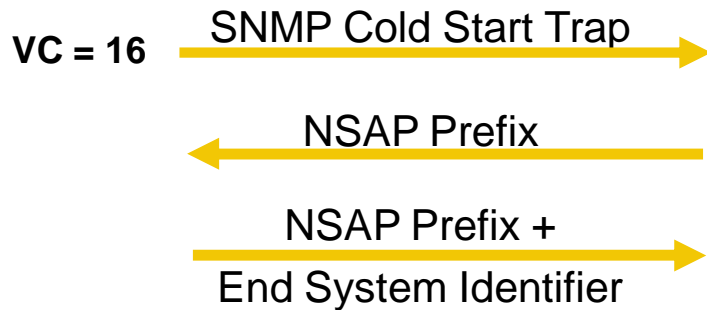
Αυτό είναι το ATM Prefix
47.0090.....

— Στόχος: Αυτοματοποιημένη ρύθμιση των τελικών σταθμών

ILMI: Καταχώρηση διευθύνσεων



Διαφάνεια 32



Ο Host κάνει την φυσική σύνδεση

Αυτόματα ρυθμίζει το link

- UNI vs. NNI (version)
- Public vs. private
- ATM address registration
- ATM layer parameters

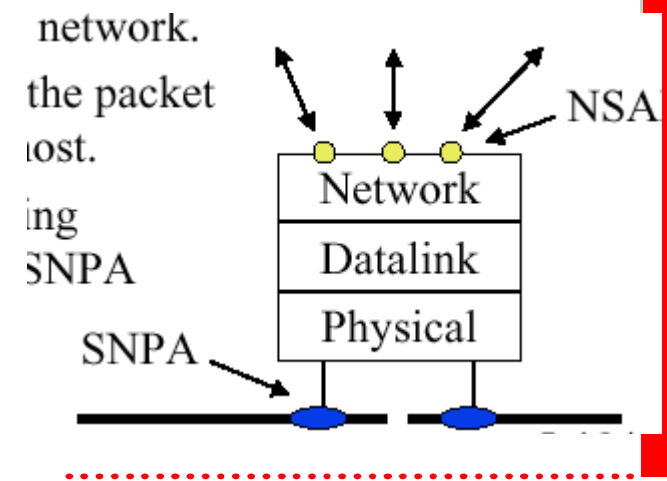
Εύρεση IP διεύθυνσης στο δίκτυο διαχείρισης

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

NSAP και SNPA



- NSAP = Network Service Access Point προσδιορίζει την οντότητα στο επίπεδο δικτύου
- SNPA = Subnetwork point of attachment προσδιορίζει το interface του υποδικτύου
- SNPA διεύθυνση (ή μέρος αυτής) χρησιμοποιείται για την μεταφορά πακέτων πάνω από το δίκτυο
- CLNP χρησιμοποιεί το NSAP για την μεταφορά των πακέτων στην σωστή οντότητα μέσα στον host.
- Το ATM χρησιμοποιεί NSAP-like κωδικοποίηση αλλά οι ATM διευθύνσεις προσδιορίζονται από το SNPA και όχι το NSAP.





ATM ομάδες διευθύνσεων

- Οι ομάδες διευθύνσεων απλοποιούν την διαχείριση του δικτύου με την παροχή της υπηρεσίας anycast
- Χρησιμό για LECS, ANS
- Η AFI's ομάδες διευθύνσεων είναι:

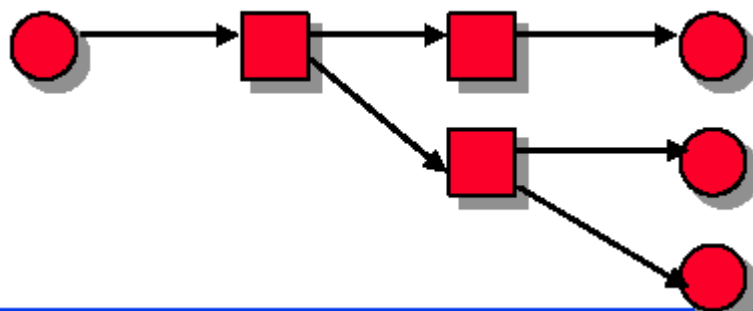
— 39	0xBD	ISO DCC
— 47	0xC5	ICD
— 45	0xC3	Embedded E.164
— 49	0xC7	Local address

- Το ATM Forum έχει ICD 0x0079 άρα:
- LECS = C5.0079.00000000000000000000.00A03E000001.00
- ANS = C5.0079.00000000000000000000.00A03E000002.00



ΑΤΜ τύποι συνδέσεων

- Μόνιμοι (Permanent) ή Κατά επιλογή (Switched)
- Σημείο – προς – Σημείο
 - Συμμετρικό η μη-συμμετρικό εύρος ζώνης
- Σημείο – προς – πολλά σημεία: Ροή δεδομένων προς την μία κατεύθυνση μόνο.
 - Leaf Initiated Join (LIJ) ή non-LIJ



Διαδικασία δημιουργίας ATM Switched VC



- Ο σταθμός ο οποίος καλεί στέλνει ένα μήνυμα **setup** στο **switch** στο οποίο συνδέεται ζητώντας από το δίκτυο να δημιουργήσει ένα **switched virtual circuit** με το καλούμενο **endpoint** το οποίο προσδιορίζεται από μια **ATM address**
- Το **switch** στο οποίο συνδέεται το καλούμενο **endpoint**, ενημερώνει τον σταθμό για την εισερχόμενη κλήση και ο καλούμενος σταθμός ανταποκρίνεται με ένα μήνυμα αποδοχής της κλήσης
- Οποιοδήποτε από τα δύο μέρη μπορεί να τερματίσει την κλήση

Σηματοδοσία στο ATM Adaptation Layer



- Τα μηνύματα σηματοδοσίας μεταφέρονται σε AAL5 frames
- Τα βασικά AAL5 πρωτόκολλα πρέπει να επεκταθούν
- Το επεκταμένο πρωτόκολλο ονομάζεται Signaling ATM Adaptation Layer (SAAL)
- Το SAAL υποστηρίζει UNI σηματοδοσία, PNNI σηματοδοσία και B-ICI σηματοδοσία

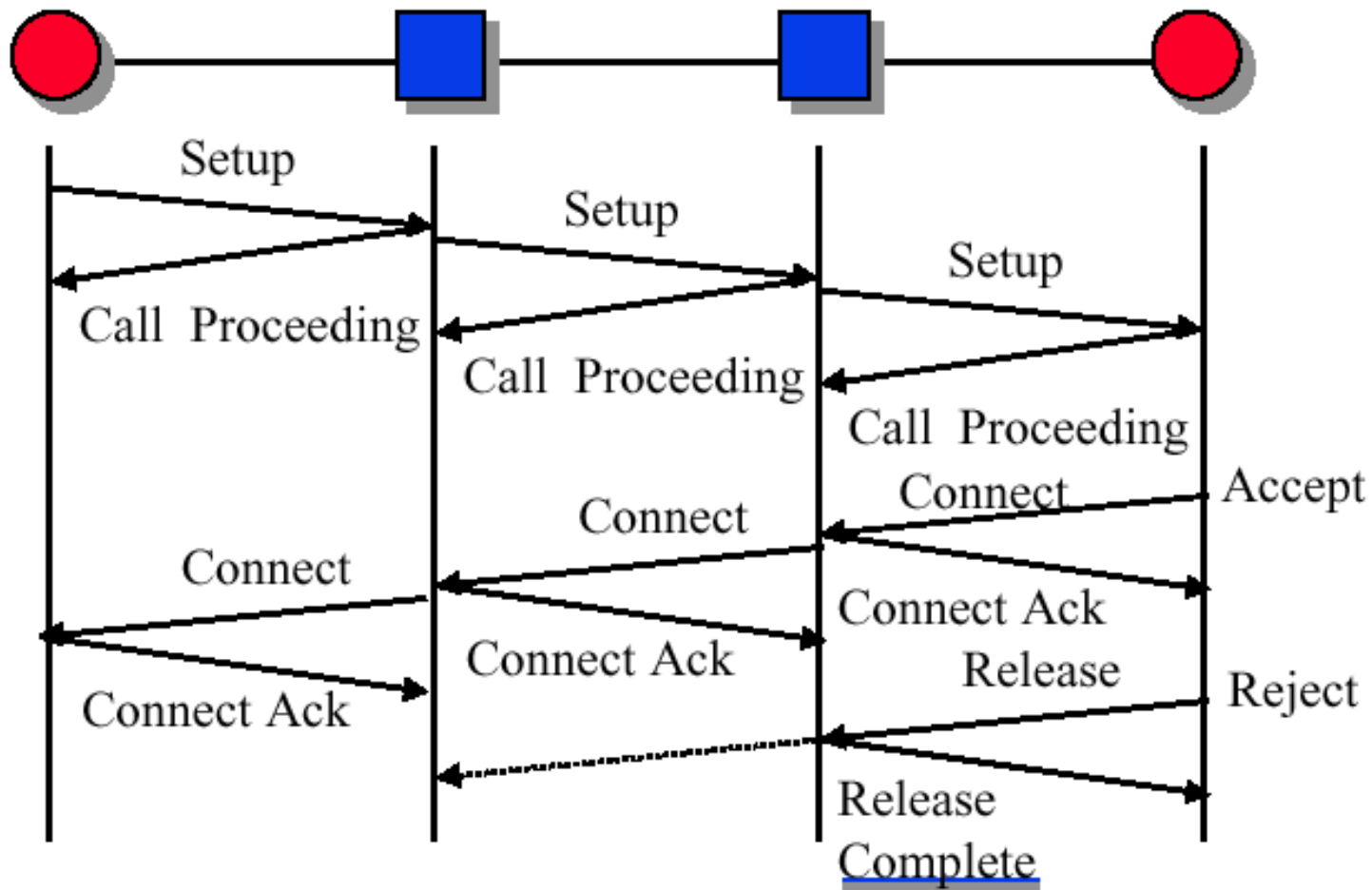
Σηματοδοσία στο ATM Adaptation Layer



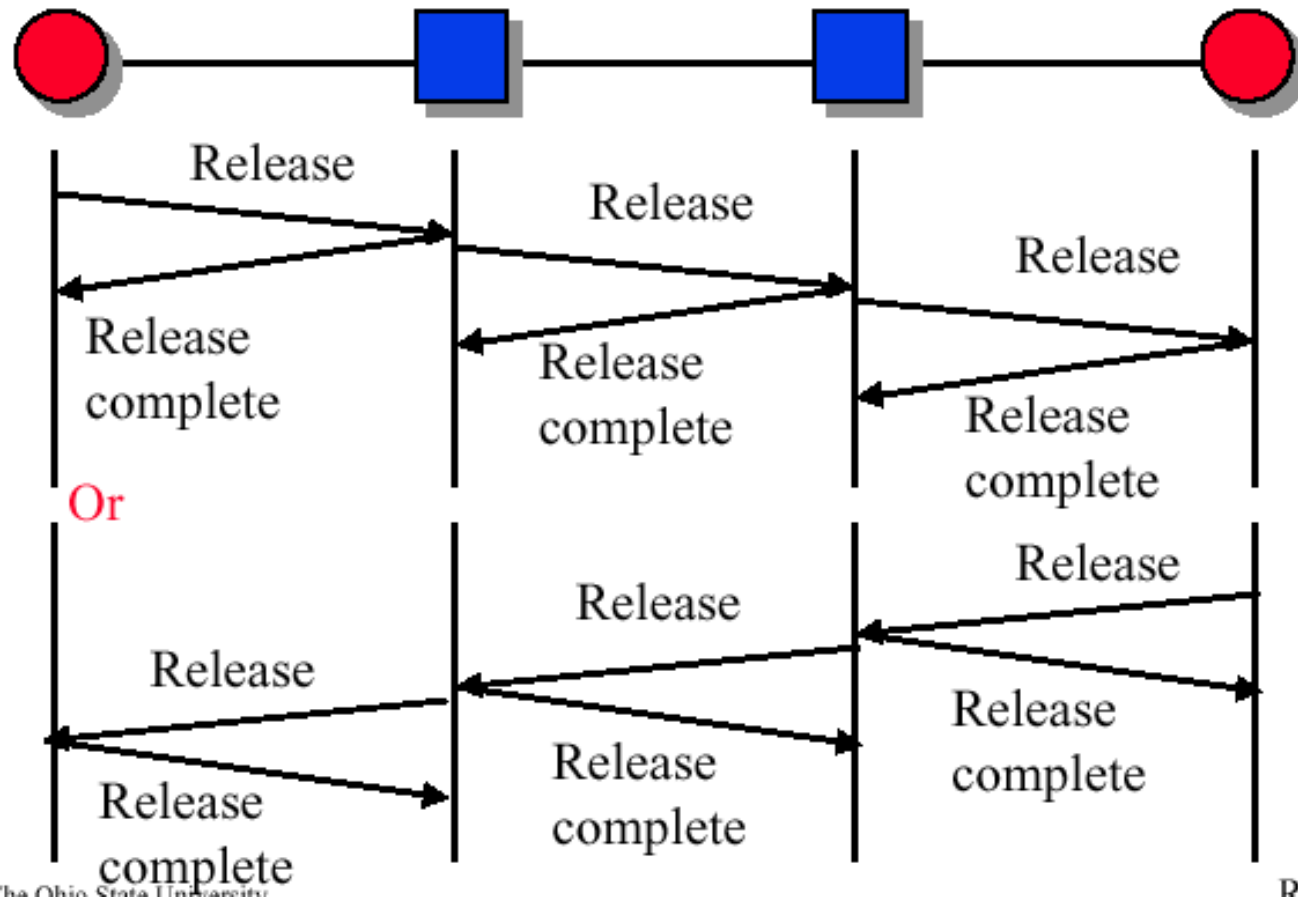
- Σηματοδοσία AAL (SAAL)
 - Service specific coordination function (SSCF): Παρέχει interface στο Q.2931
 - Service specific connection-oriented protocol (SSCOP): Ανάκαμψη από λάθη και απώλειες
 - AAL Common Part (AAL CP): Ανίχνευση λαθών

	Q.2931	TCP/IP	LMI, SNMP
SAAL	SSCF Q.2130	AAL	AAL
	SSCOP Q.2110		
	AAL CP I.363		
ATM I.361			
SONET, DS1, E1, etc. I.432			

Εγκατάσταση σύνδεσης



Απόλυση σύνδεσης



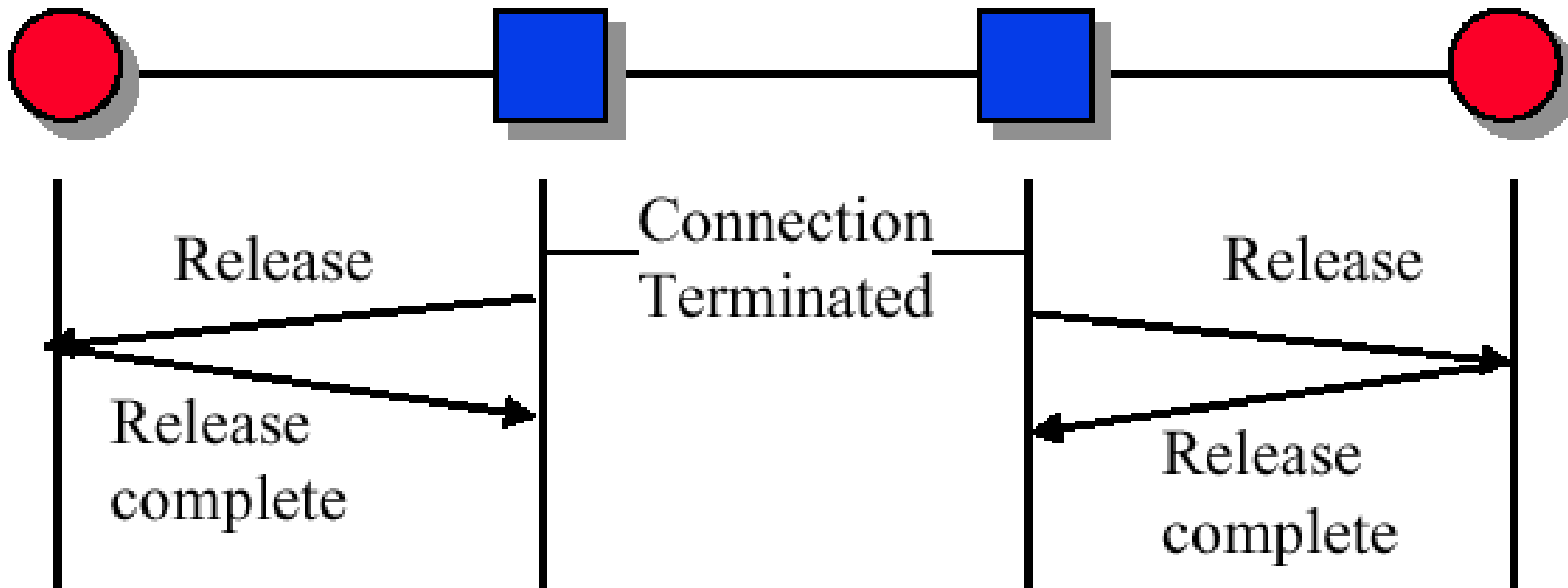
Διαφάνεια 40

Δίκτυα Επικοινωνιών II

Απόλυση σύνδεσης

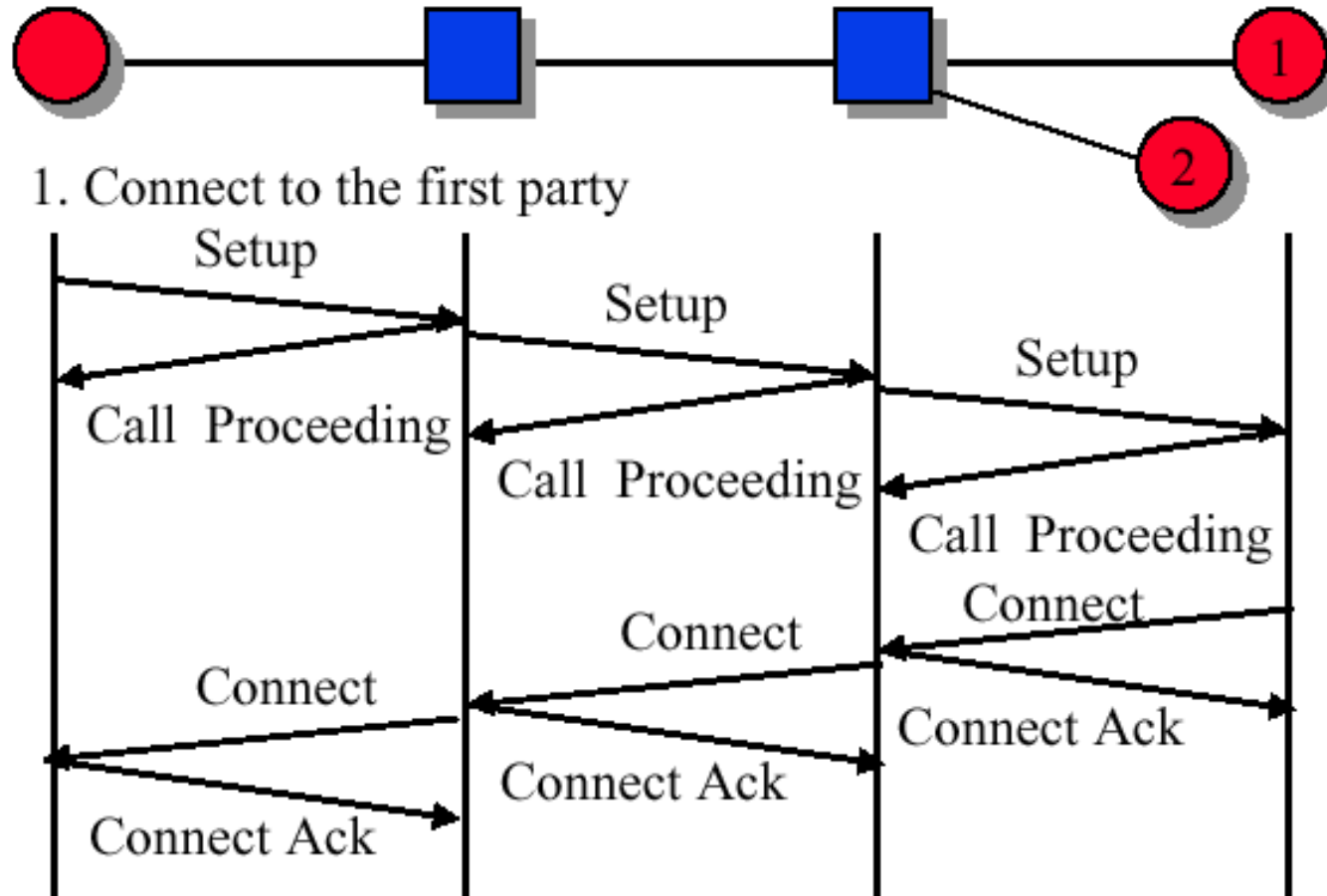


Διαφάνεια 41

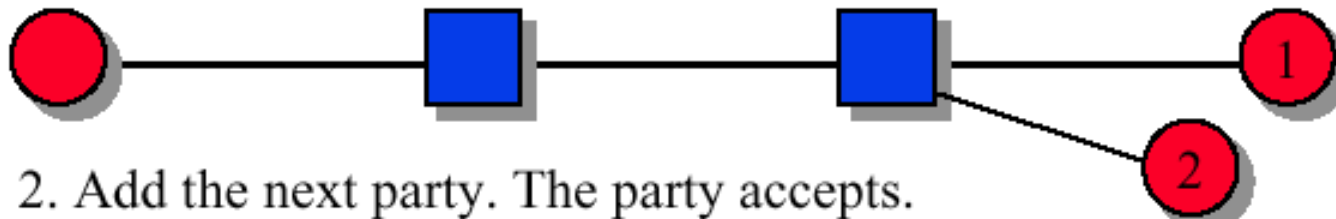


Δίκτυα Επικοινωνιών II

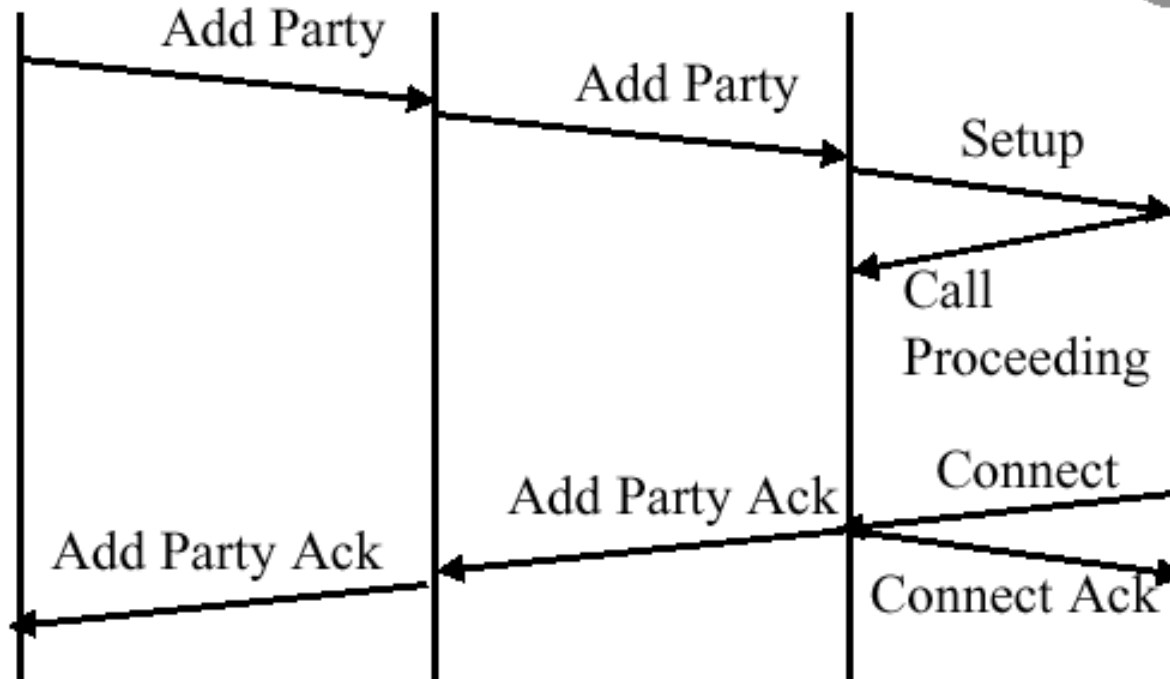
Multipoint Εγκατάσταση Σύνδεσης



Multipoint Εγκατάσταση Σύνδεσης

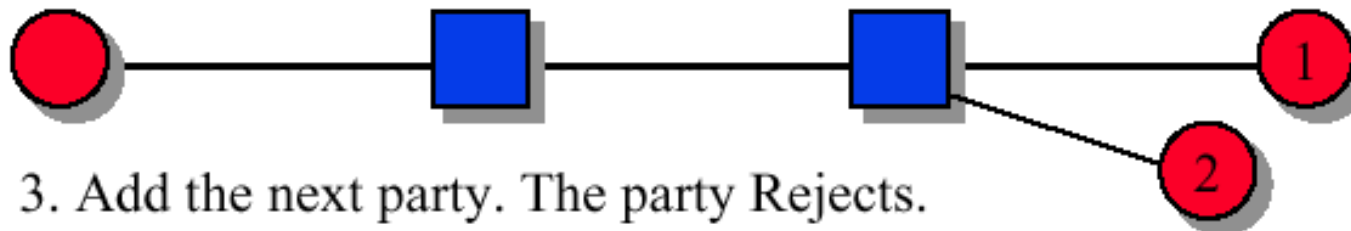


2. Add the next party. The party accepts.

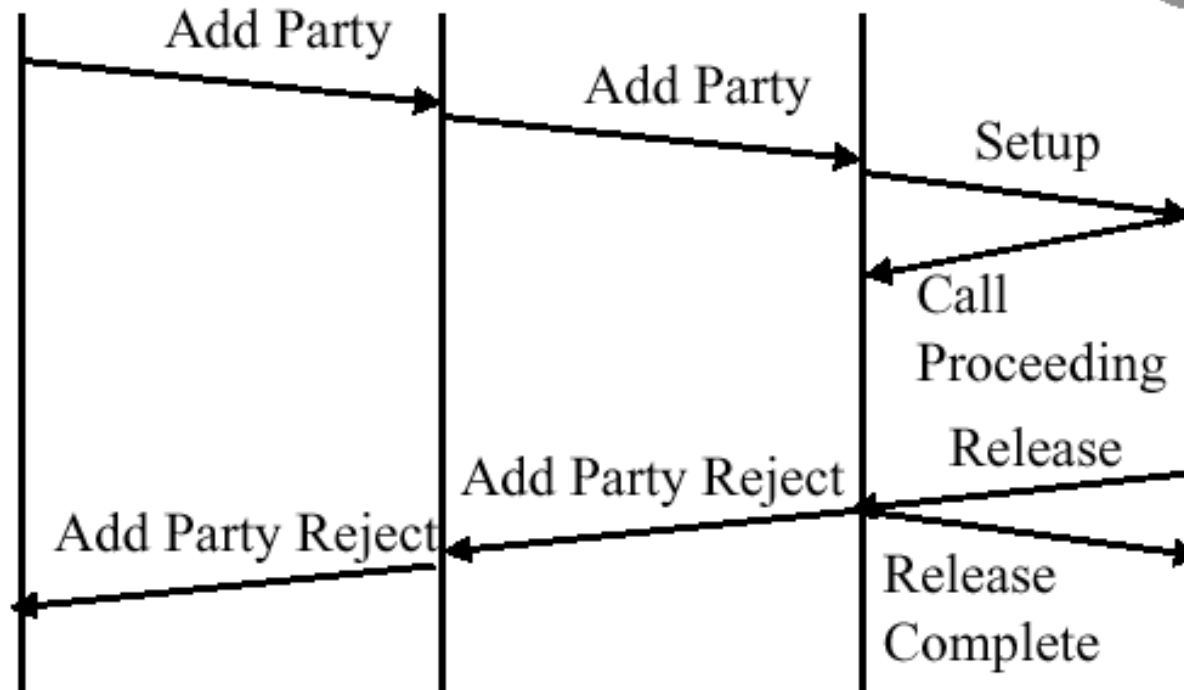




Multipoint Εγκατάσταση Σύνδεσης

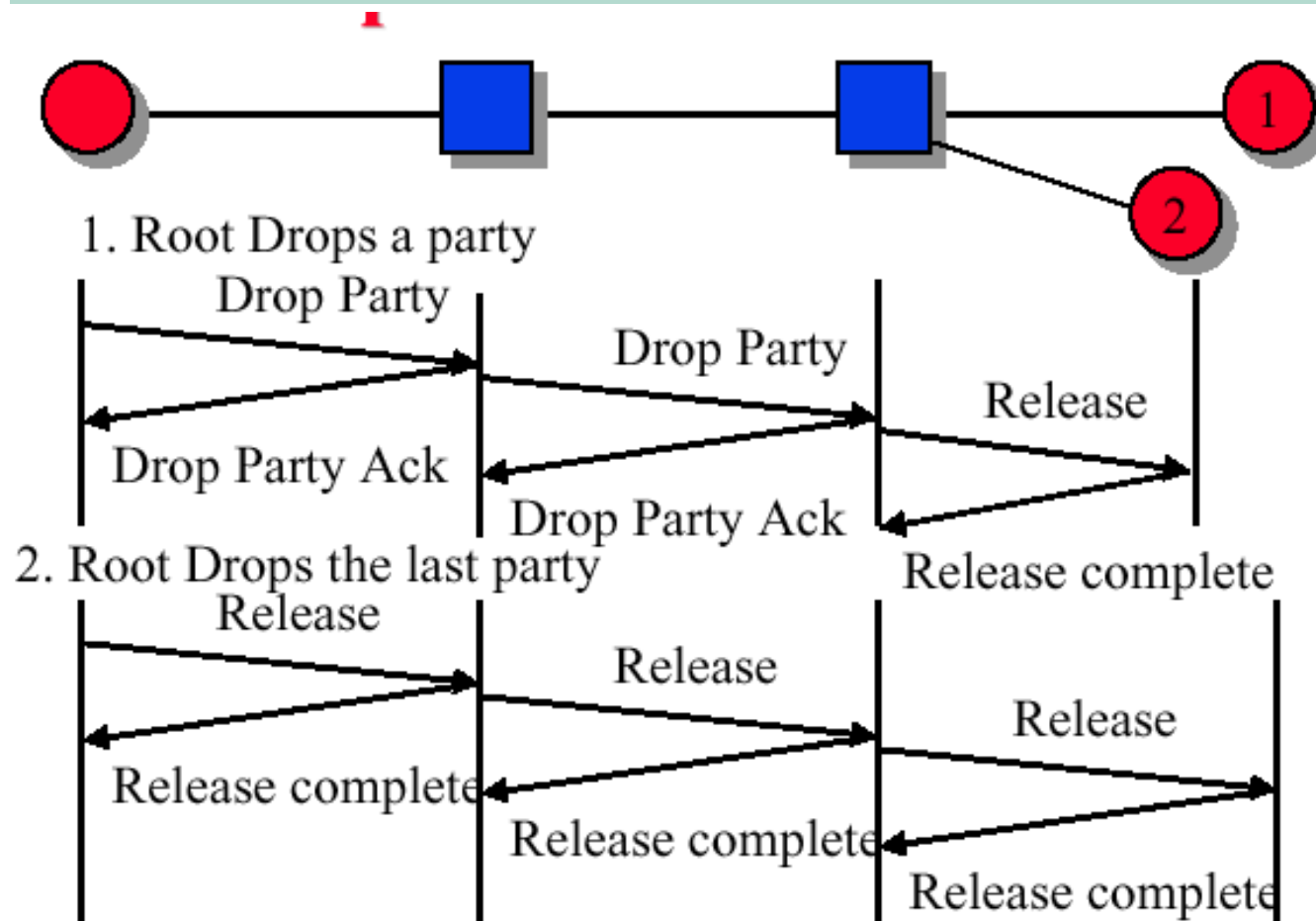


3. Add the next party. The party Rejects.

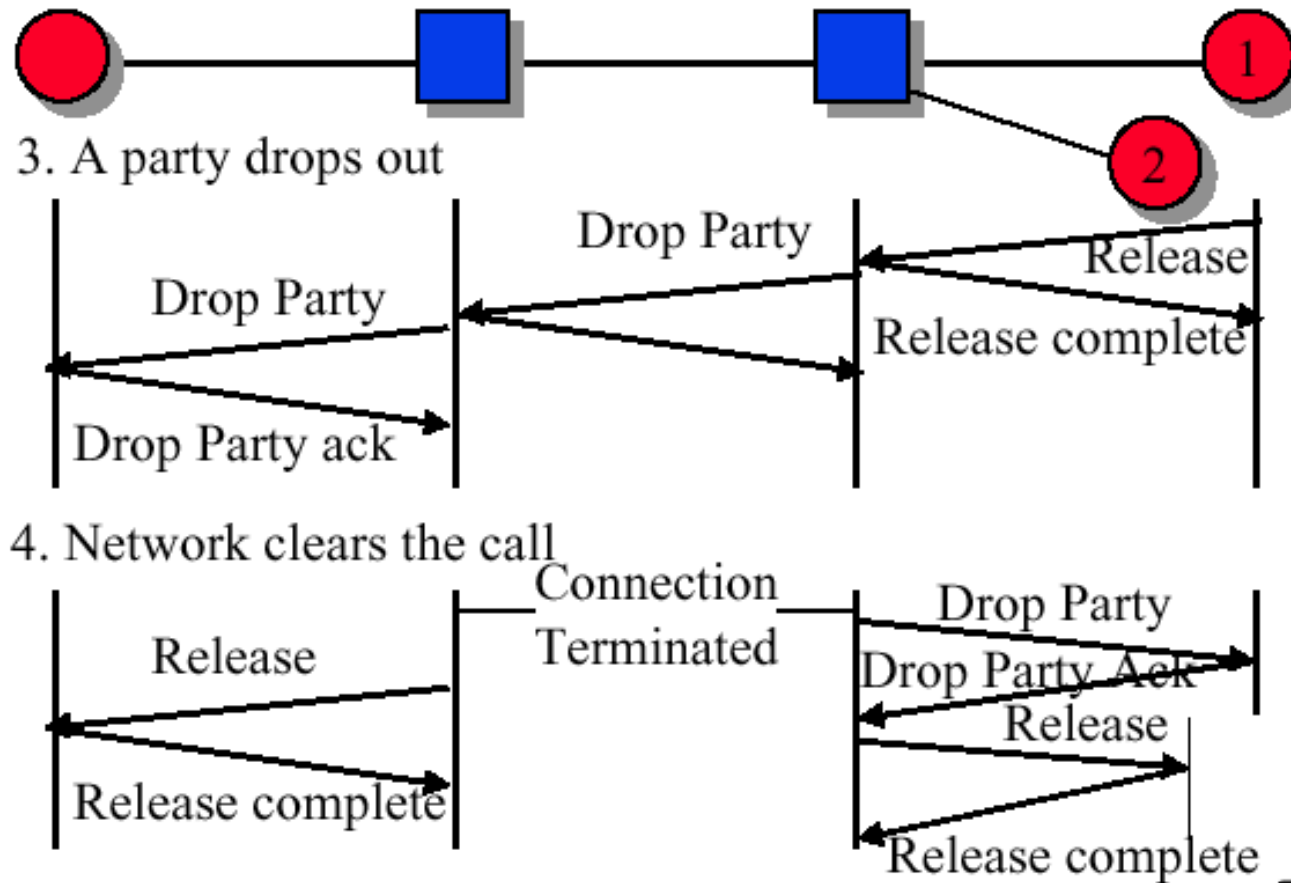




Multipoint Απόλυση σύνδεσης

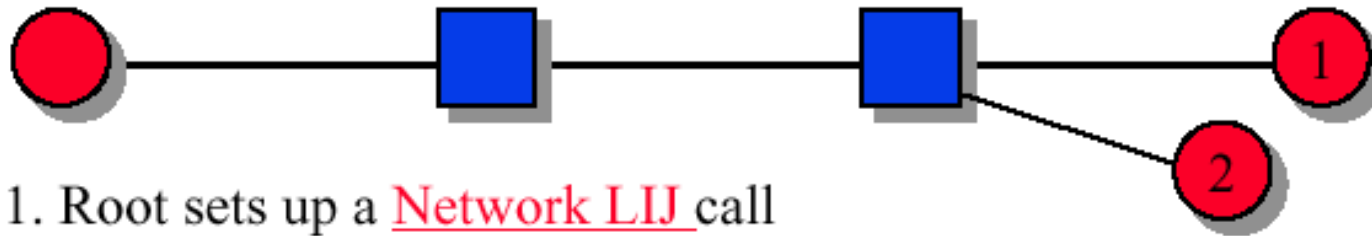


Multipoint Απόλυση σύνδεσης

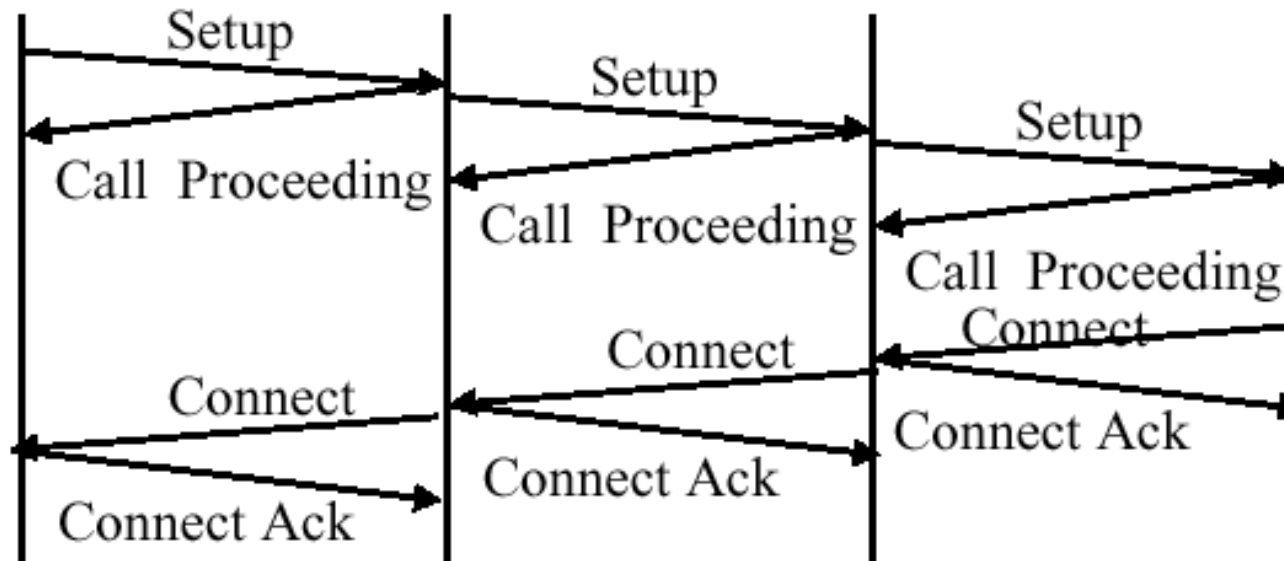




Leaf Initiated Join (LIJ)

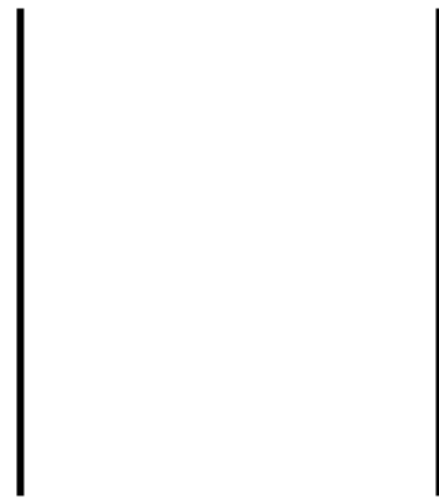
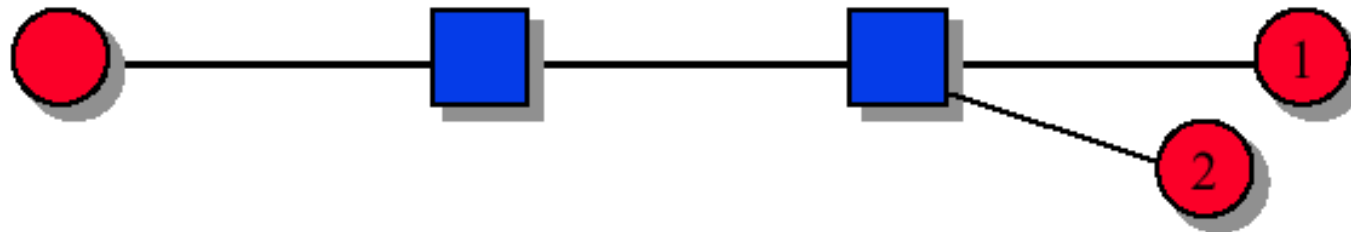


1. Root sets up a Network LIJ call
The setup message contains LIJ parameters

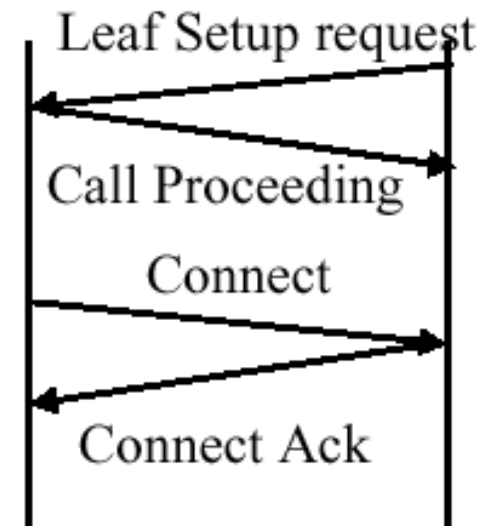




Leaf Join σε ενεργή LIJ κλήση

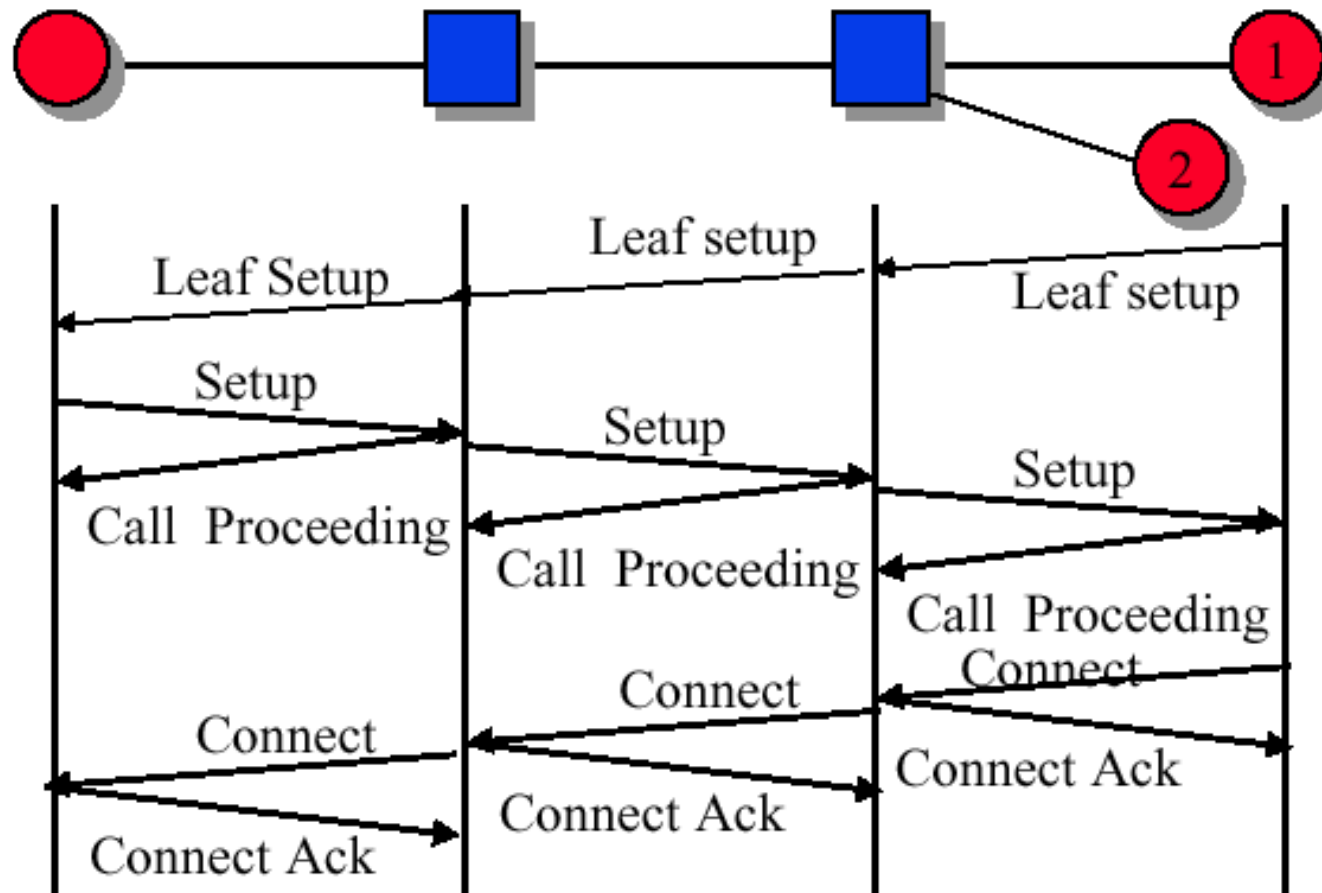


No root notification

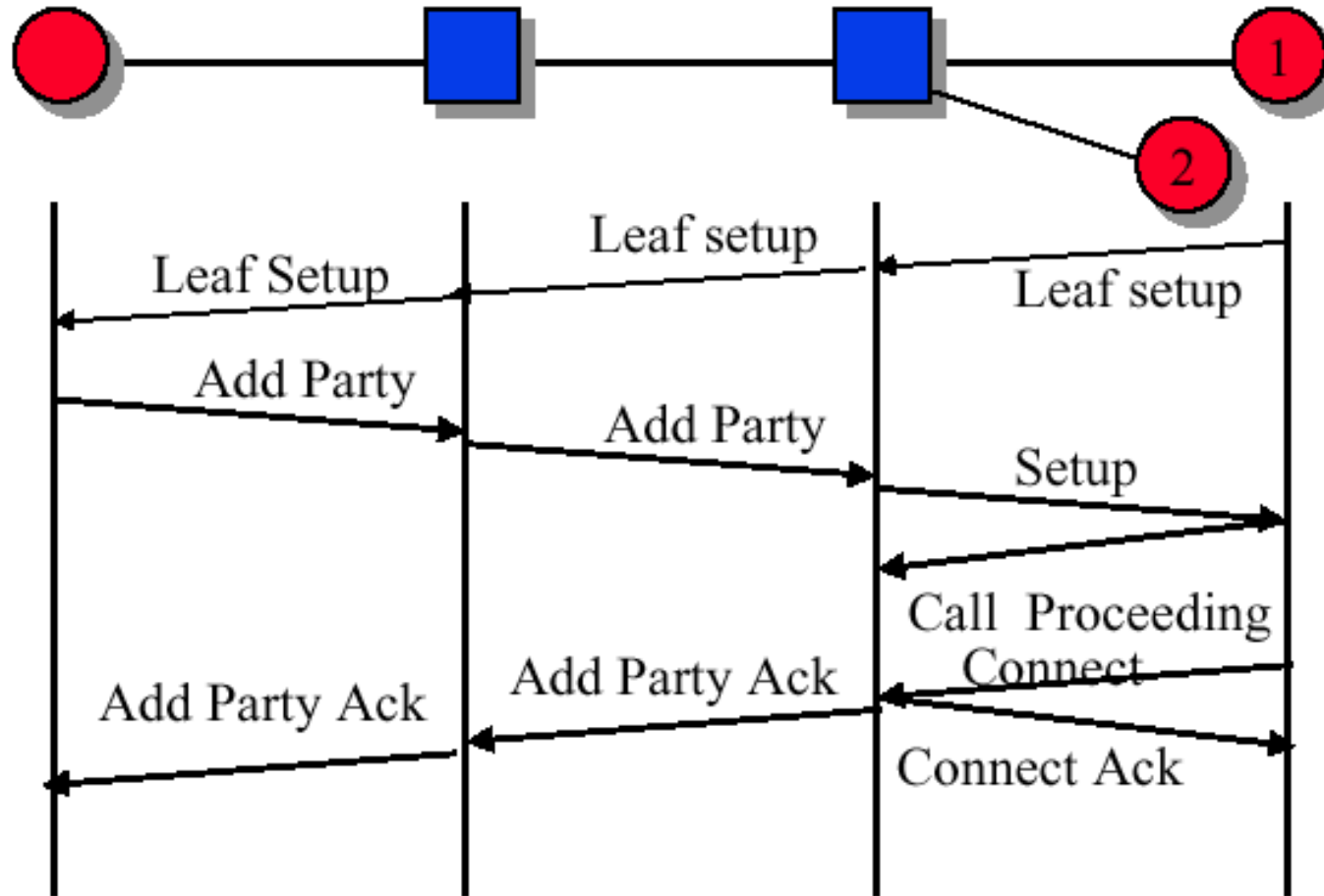




Leaf Join σε ανενεργή LIJ κλήση



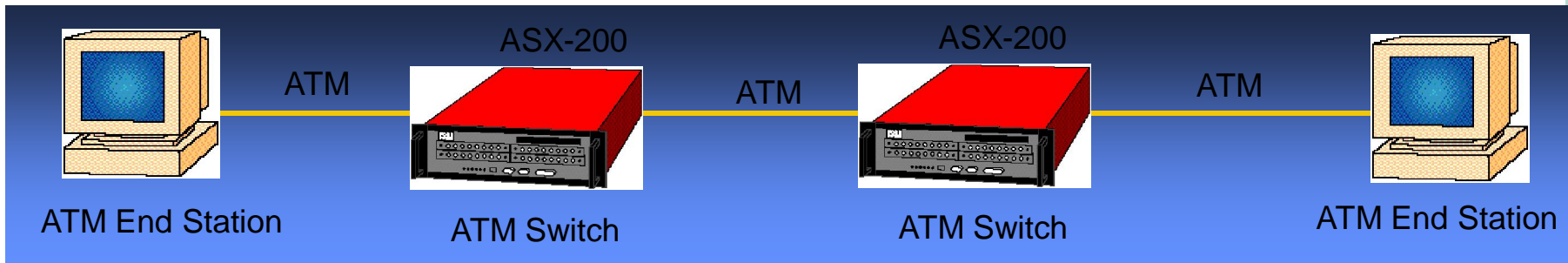
Leaf Join σε με LIJ Call



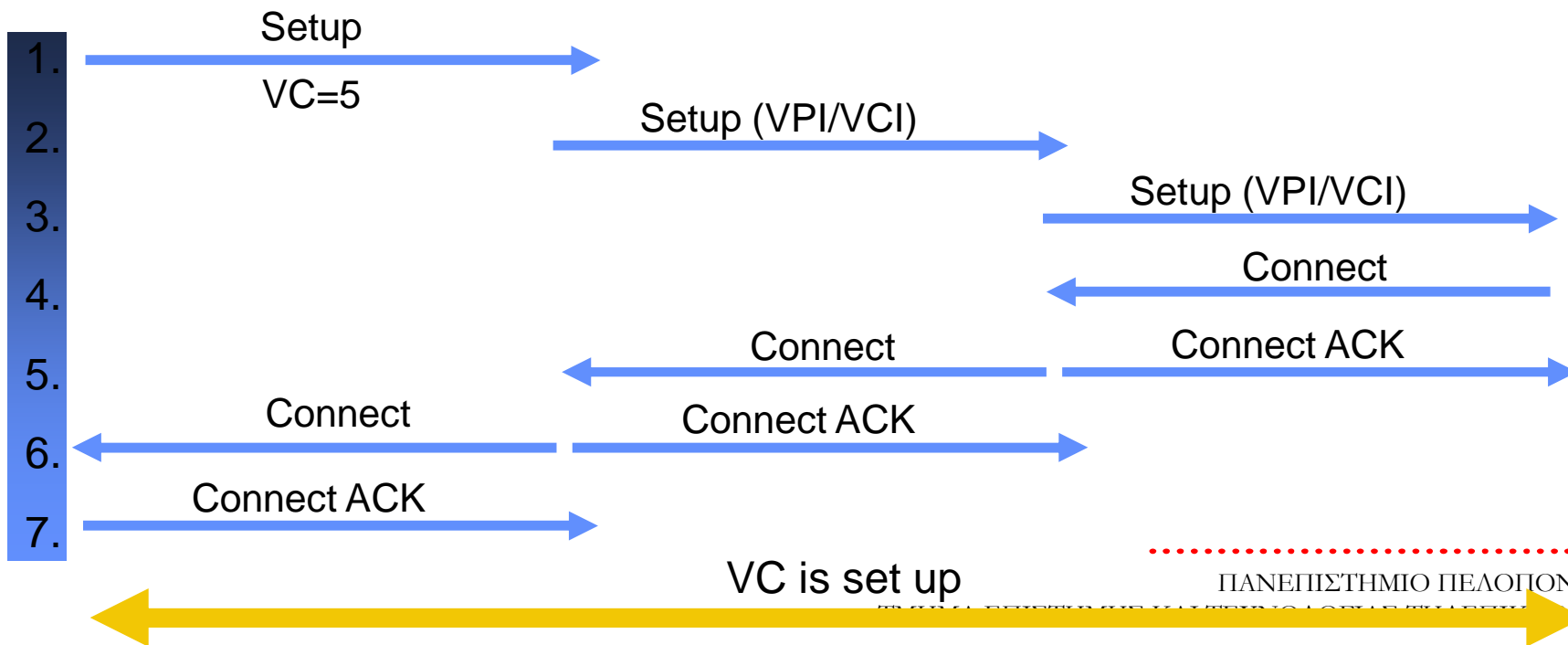
Διαφάνεια 50

Δίκτυα Επικοινωνιών II

Q.2931: Εγκατάσταση SVC

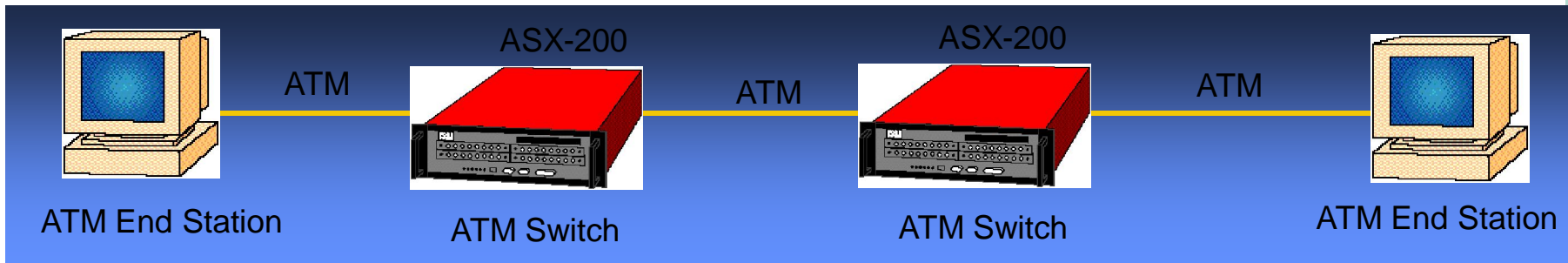


Διαφάνεια 51

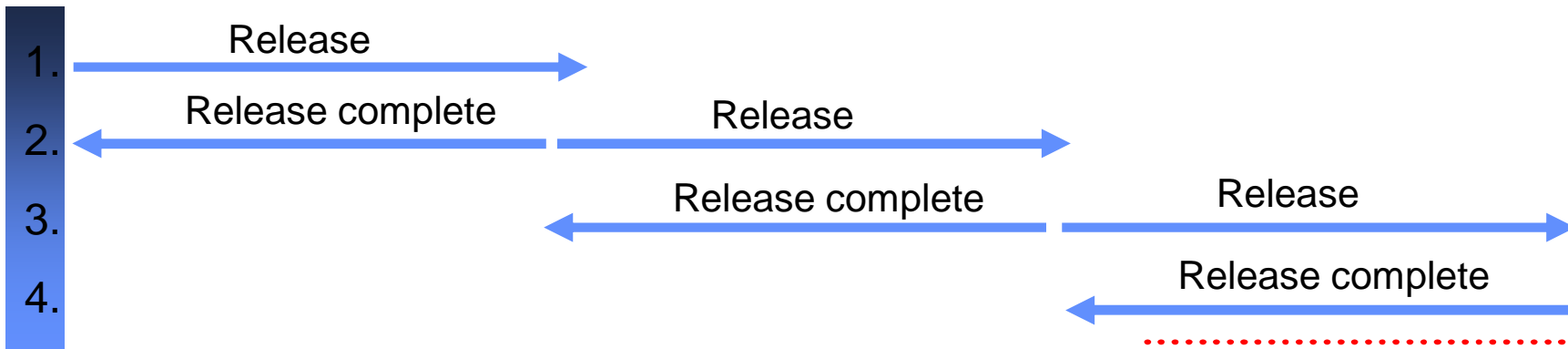


Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Q.2931: Τερματισμός SVC



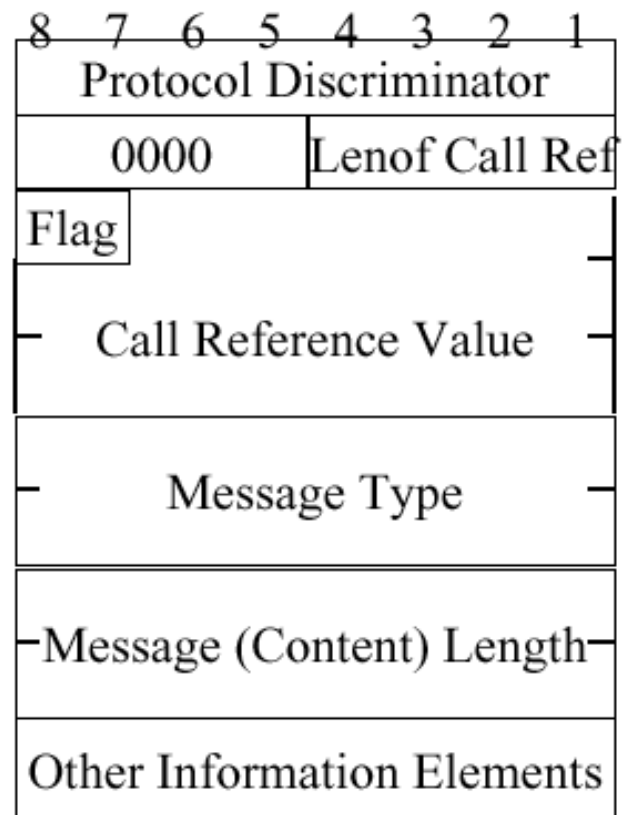
Διαφάνεια 52



Δίκτυα Επικοινωνιών II



Q.2931: Μορφή μηνύματος



Διαφάνεια 53

Δίκτυα Επικοινωνιών II



Q.2931: Μορφή μηνύματος

- Protocol Discriminator (1 Byte) = Διαφοροποιεί τα Q.2931 μηνύματα από άλλα μηνύματα
 - 08 = Q.931
 - 09 = Q.2931
- Call reference (4 bytes) : Προσδιορίζει την κλήση η οποία σχετίζεται με το μήνυμα. Ένας χρήστης μπορεί να έχει πολλές κλήσεις ταυτόχρονα.
 - Flag = 1 Μήνυμα από αυτόν που αρχικοποίησε την κλήση
 - Flag = 0 Μήνυμα προς αυτόν που αρχικοποίησε την κλήση
- Message Type (2 Bytes): Πολλοί τύποι, πχ, connect, call proceeding, setup, release, etc.
- Message Length (2 Bytes): Μήκος των περιεχομένων του μηνύματος



Παραδείγματα τύπων μηνυμάτων

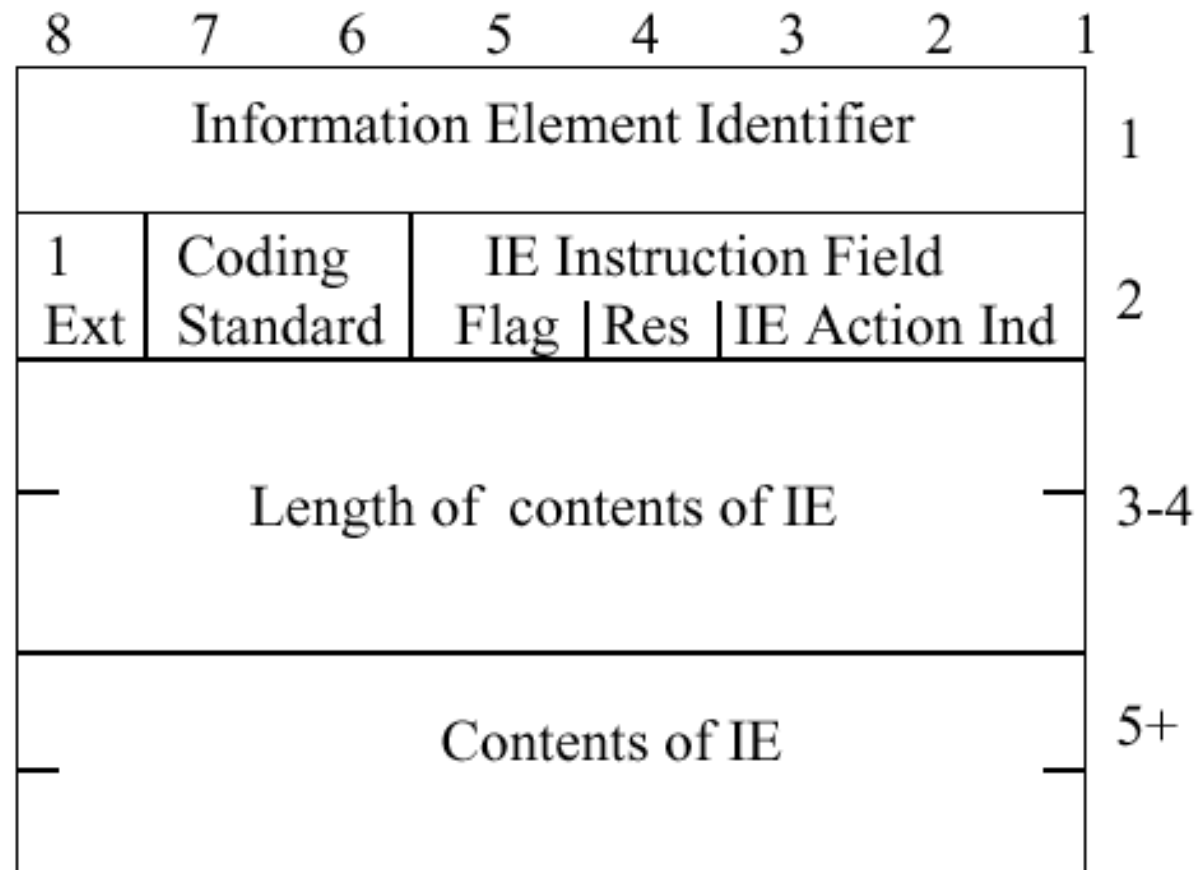
Bits 876	Bits 54321	Type
000		Call establishment messages
	00010	Call proceeding
	00111	Connect
	01111	Connect Ack
	00101	Setup
	01101	Setup Ack
010		Call Clearing Messages
	01101	Release
	11010	Release complete
011		Information
	10101	Status Inquiry
	11101	Status
111		Reserved for extension

Διαφάνεια 55

Δίκτυα Επικοινωνιών II



Μορφή Information Element



Διαφάνεια 56

Δίκτυα Επικοινωνιών II



Παράδειγμα Information Elements

Bits 87654321	Information Element
01110000	Called party number
01110001	Called party subaddress
01111000	Transit network selection
01101100	Calling party number
01101101	Calling party subaddress
01011000	AAL parameter
01011001	ATM Traffic Descriptor
01011010	Connection Identifier
01011100	Quality of Service Parameter
01000010	End-to-end transit delay
01011110	Broadband bearer capability

Information Elements



- AAL παράμετροι (4-20B): πχ, μέγιστο μέγεθος SDU
- ATM User Cell rate (12-30B): forward/backward avg/peak cell rates
- Broadband bearer capability (6-7B): Ζητούμενα χαρακτηριστικά. CBR ή VBR.
- Broadband High-Layer Information (4-13B): Χρησιμοποιείται για έλεγχο συμβατότητας από το end-point.
- Broadband Repeat Indicator (4-5B): Πως θα ερμηνευτούν επαναλαμβανόμενα elements
- Broadband Low-Layer Information (4-13B): Χρησιμοποιείται για έλεγχο συμβατότητας από το end-point, σε χαμηλότερα επίπεδα, πχ, X.25



Information Elements

- Call Party Number (Max 25 B)
- Called Party Subaddress (4-25 B): Used outside the network
- Calling Party Number (4-26B)
- Calling party subaddress(4-25B)
- Cause: Exception reason
- Call State: current state
- Connection Identifier (9B): VPCI/VCCI
- VPCI = VP Connection ID = VP Id (initially)
- Different (later) with VP concentrators
- One VP = Multiple lower speed links
- Contains additional bits to select among multiple links

Information Elements



- QoS Parameters (6B)
- Broadband Sending complete (4-5B): Σηματοδοτεί την ολοκλήρωση του καλούμενου αριθμού. Αγνοείται από το ATM Forum.
- Transit Network Selection (4-8B)
- Endpoint Reference (4-7B): Προσδιορίζει μοναδικό endpoint σε multipoint σύνδεση
- Endpoint State: Προσδιορίζει κατάσταση endpoint σε multipoint σύνδεση
- End-to-end Transit Delay
- Restart Indicator

Διαφάνεια 60

Δίκτυα Επικοινωνιών Π

Παραδείγματα περιεχομένου μηνυμάτων



- Setup message: Call reference, called party address, calling party address, traffic characteristics, quality of service
- Call proceeding message: Call reference, VPI/VCI
- Connect Message: Call reference. Υποδεικνύει αποδοχή κλήσης
- Connect Acknowledge: Call reference.

Διαφάνεια 61

Δίκτυα Επικοινωνιών II

Bandwidth Contract



- User specifies 12 leaky bucket parameters

	Forward	Backward
CLP=0	Peak Cell Rate Sustainable Cell Rate Maximum Burst Size	Peak Cell Rate Sustainable Cell Rate Maximum Burst Size
CLP=0+1	Peak Cell Rate Sustainable Cell Rate Maximum Burst Size	Peak Cell Rate Sustainable Cell Rate Maximum Burst Size

ΑΑΛ Παράμετροι



- ΑΑΛ 1 Παράμετροι
 - CBR Rate
 - Clock recovery type
 - Error correction type
 - Structured Data Transfer
 - Partially filled cells
- ΑΑΛ 3/4 Παράμετροι
 - MID Size

AAL Parameters



- AAL 3/4/5 Παράμετροι
 - Forward maximum SDU size
 - Backward maximum SDU size
 - Mode: message or streaming
 - Service Specific Convergence Sublayer (SSCS) Type: Null, Assured SSCOP, non-assured SSCOP, or Frame relay