

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τεχνολογία Πολυμέσων

Ενότητα # 22: Τηλεδιάσκεψη
Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος
Τμήμα: Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



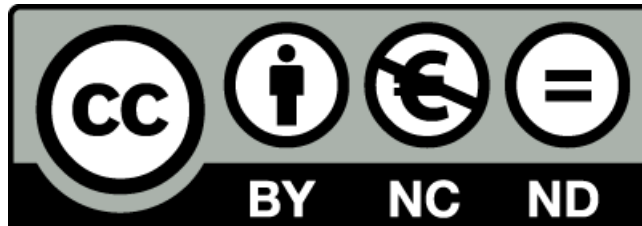
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Τεχνολογία Πολυμέσων και Πολυμεσικές Επικοινωνίες», Γ.Β. Ξυλωμένος, Γ.Κ. Πολύζος, 1^η έκδοση, 2009, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με την οικογένεια προτύπων τηλεδιάσκεψης της ITU (H.32x).
- Κατανόηση της λειτουργικότητας και του τρόπου λειτουργίας του H.323.
- Εξοικείωση με το πρωτόκολλο SIP και τον τρόπο λειτουργίας του, καθώς και του τρόπου χρήσης του για τηλεδιάσκεψη.
- Εισαγωγή στις τοπολογίες τηλεδιάσκεψης.

Περιεχόμενα ενότητας

- Το πρότυπο H.320
- Το πρότυπο H.324
- Το πρότυπο H.323
- Τηλεδιάσκεψη με το SIP
- Έλεγχος πυλών
- Τοπολογίες τηλεδιάσκεψης

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Το πρότυπο Η.320

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το H.320 (1 από 4)

- Πρότυπα τηλεδιάσκεψης H.32x της ITU
 - Αρχικά: μεταγωγή κυκλωμάτων (τηλεφωνία)
 - Αργότερα: μεταγωγή πακέτων (Internet)
 - Περιορισμένη συμβατότητα μεταξύ τους
- H.320: Πρότυπο για δίκτυα ISDN
 - Ανταλλαγή ήχου, βίντεο, εικόνων, κειμένου
 - Συλλογή διάφορων προτύπων

Το H.320 (2 από 4)

- Συστατικά του H.320: έλεγχος
 - H.221: Πολύπλεξη ήχου / βίντεο σε πλαίσια
 - Χρησιμοποιεί κανάλια ISDN τύπου B (64 kbps)
 - H.230: Πολύπλεξη συγχρονισμού και ελέγχου
 - H.231: Τηλεδιάσκεψη πολλαπλών συμμετεχόντων
 - Q.931: Εγκαθίδρυση κλήσεων μεταξύ τερματικών
 - H.233/4: Τεχνικές κρυπτογράφησης δεδομένων
 - H.242/3: Διαπραγμάτευση με δύο/πολλά τερματικά

Το H.320 (3 από 4)

- Συστατικά του H.320: μέσα
 - H.261: Συμπίεση βίντεο ανάλυσης CIF/QCIF
 - CIF: 352x288, QCIF: 176x144
 - G.711: ήχος εύρους 3,7 KHz στα 64 Kbps
 - G.722: ήχος εύρους 7,5 KHz στα 64 Kbps
 - G.728: ήχος εύρους 3,7 KHz στα 16 Kbps
 - Μόνο το G.711 είναι υποχρεωτικό!

Το H.320 (4 από 4)

- Απαιτούμενο εύρος ζώνης: $p \times 64$ Kbps
 - Για βίντεο, τουλάχιστον 128 Kbps
 - Γραμμή ISDN BRI (2 κανάλια B)
 - H.261 με QCIF και χαμηλό ρυθμό πλαισίου
 - Ιδανικά, 384 Kbps (6 κανάλια B)
 - 3 γραμμές BRI ή μέρος 1 γραμμής PRI
 - H.261 με CIF ή/και υψηλότερο ρυθμό πλαισίου

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Το πρότυπο Η.324

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το H.324 (1 από 3)

- Ο διάδοχος του PSTN ήταν το ISDN
 - Ψηφιακά αντί αναλογικά κανάλια
- Ο διάδοχος του ISDN ήταν το B-ISDN
 - ATM: Μεταγωγή κελιών (μικρών πακέτων)
- Παραλλαγές H.320 για δίκτυα ATM
 - H.321: παραλλαγή για ευρυζωνικά WAN
 - H.322: παραλλαγή για ευρυζωνικά LAN
 - Περιορισμένη χρήση, όπως και τα δίκτυα ATM!

Το H.324 (2 από 3)

- H.324: παραλλαγή για PSTN (56 Kbps)
 - Βίντεο: H.263 για χαμηλότερο εύρος ζώνης
 - Ήχος: G.723.1 (5,3 και 6,3 Kbps)
 - Εναλλακτικά, G.729 (8 Kbps)
- Προσαρμογή πρωτοκόλλων ελέγχου σε PSTN
 - Η γραμμή παρουσιάζει σφάλματα
 - Το εύρος ζώνης μπορεί να μεταβάλλεται

Το Η.324 (3 από 3)

- Η.245: διαπραγμάτευση κωδικοποιητών
 - Διαπραγμάτευση πρόσθετης καθυστέρησης ήχου
 - Δυνατότητα μεταβολής ρυθμού μετάδοσης
- Η.223: πολύπλεξη μέσων
 - Εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων μετάδοσης
 - Επιτρέπει διάφορους τρόπους πολύπλεξης μέσων
- V.25: εγκαθίδρυση κλήσεων μεταξύ μόντεμ

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Το πρότυπο Η.323

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

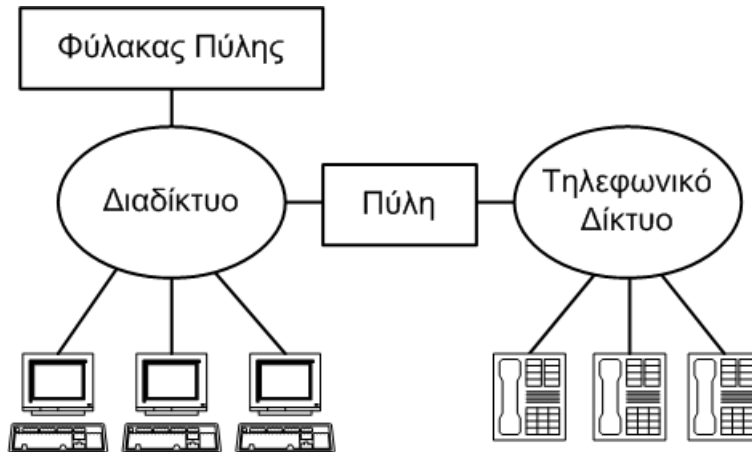


ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το H.323 (1 από 5)

- H.323: Τηλεδιάσκεψη στο Internet
 - Επικοινωνία μεταξύ διάφορων κατασκευαστών
- Τερματικά H.323
 - Αυτόνομες συσκευές (υλικό)
 - Εφαρμογές σε υπολογιστή (λογισμικό)
- Πύλες H.323
 - Διασύνδεσή με τηλεφωνικό δίκτυο
 - Αναλογικό ή ψηφιακό

Το H.323 (2 από 5)



- Φύλακες πύλης H.323
 - Μετατροπές ανάμεσα σε διευθύνσεις
 - Έλεγχος πρόσβασης σε τηλεδιασκέψεις
 - Διαχείριση διαθέσιμου εύρους ζώνης
 - Χρέωση και τιμολόγηση συμμετεχόντων

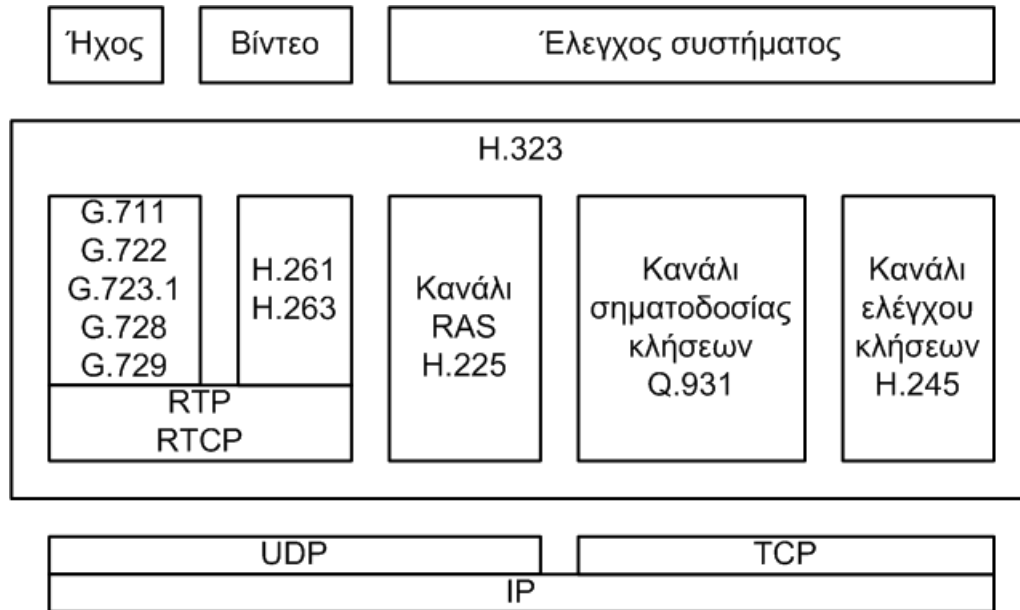
Το H.323 (3 από 5)

- Υποχρεωτικά πρωτόκολλα
 - RTP: μετάδοση τμημάτων μέσω με UDP
 - RTCP για έλεγχο μέσω (προαιρετικά)
 - H.245: διαπραγμάτευση κωδικοποίησης
 - Q.931: εγκαθίδρυση και τερματισμός κλήσεων
 - Χρησιμοποιείται και σε δίκτυα ISDN
 - H.225 (RAS): επικοινωνία με φύλακα πύλης
 - Πρωτόκολλο εγγραφής, αποδοχής και κατάστασης

Το H.323 (4 από 5)

- Κωδικοποίηση βίντεο
 - Δεν υποστηρίζεται σε οικονομικά τερματικά
 - Ελάχιστη κωδικοποίηση: πρότυπο H.261
 - Ελάχιστη ανάλυση: QCIF (176x144 εικονοστοιχεία)
 - Συμβατότητα με παλιότερα πρότυπα
 - Προαιρετική κωδικοποίηση: H.263
 - Προαιρετικές αναλύσεις: CIF, 4CIF και 16CIF

Το H.323 (5 από 5)



- Κωδικοποίηση ήχου
 - Υποχρεωτικό το G.711
 - Προαιρετικά, όλα τα πρότυπα των H.320/H.324

Κανάλια H.323

- Πολλαπλά κανάλια μέσων: RTP/UDP
 - Ένα κανάλι αποστολής και λήψης ανά μέσο
- Κανάλι σηματοδοσίας κλήσεων: Q.931/TCP
 - Τηλεφωνικοί τόνοι
 - Κουδούνισμα εισερχόμενων κλήσεων
- Κανάλι ελέγχου κλήσεων: H.245/TCP
 - Άνοιγμα και κλείσιμο καναλιών μέσων
 - Ανταλλαγή ικανοτήτων των τερματικών

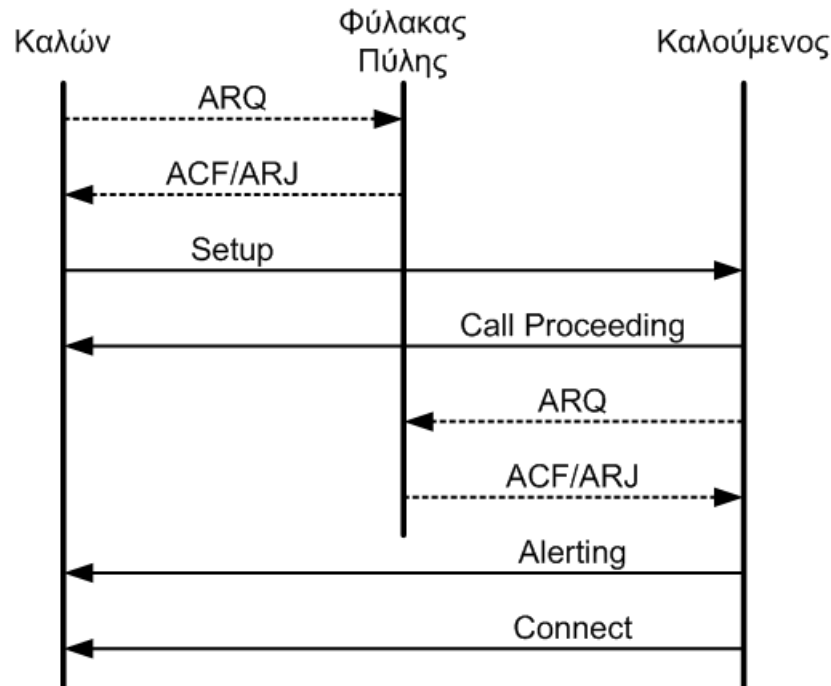
Φύλακας πύλης (1 από 2)

- Φύλακας πύλης: διαχειρίζεται ζώνη δικτύου
 - Παράδειγμα ζώνης: ένας οργανισμός
 - Αν υπάρχει, η χρήση του είναι υποχρεωτική
 - Ελέγχει αν επιτρέπονται οι κλήσεις
 - Αρκετά παρόμοιο με τηλεφωνικό κέντρο
 - Χρήση πρωτοκόλλου RAS πάνω από το TCP
- Διαχείριση εύρους ζώνης
 - Περιορισμός ταυτόχρονων τηλεδιασκέψεων

Φύλακας πύλης (2 από 2)

- Καταχώρηση τερματικού σε φύλακα πύλης
 - Κατά την εκκίνηση του τερματικού
 - Αποστολή διεύθυνσης IP και ψευδωνύμου
- Μετάφραση διευθύνσεων
 - Μετάφραση ψευδωνύμων σε διευθύνσεις IP
 - Μπορεί να απαιτεί επικοινωνία με άλλους
- Άδεια από το φύλακα πύλης πριν κάθε κλήση

Σηματοδοσία H.323 (1 από 2)



- RAS: αίτηση και αποδοχή ή απόρριψη
- Q.931: εγκαθίδρυση, ειδοποίηση, σύνδεση

Σηματοδοσία Η.323 (2 από 2)

- Έγκριση καλούντα από φύλακα
- Επικοινωνία μεταξύ φυλάκων
 - Σε περίπτωση που είναι σε διαφορετικά πεδία
 - Μετάφραση διεύθυνσης καλούμενου
- Κλήση και αναμονή
- Έγκριση καλούμενου από φύλακα
- Ολοκλήρωση εγκαθίδρυσης
- Ακολουθεί η διαπραγμάτευση

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τηλεδιάσκεψη με το SIP

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Τι είναι το SIP; (1 από 2)

- SIP (Session Initiation Protocol)
 - Τυποποιήθηκε από την IETF
 - Δημιουργία συνεδρίας πολυμέσων
 - Διαπραγμάτευση κωδικοποιήσεων μέσων
 - Τροποποίηση παραμέτρων συνεδρίας
 - Τερματισμός συνεδρίας
 - Δεν ασχολείται με την ανταλλαγή μέσων!

Τι είναι το SIP; (2 από 2)

- Σχεδιαστική φιλοσοφία του SIP
 - Απλό και εύκολο στην υλοποίηση
 - Κωδικοποίηση μηνυμάτων με απλό κείμενο
 - Ανάλογο με τα Q.931 και RAS σε λειτουργίες
 - Συνδυάζεται με άλλα πρωτόκολλα του Internet
 - Χρήση του RTP για μεταφορά των μέσων
 - Χρήση του SDP για περιγραφή των μέσων

Διευθύνσεις SIP (1 από 2)

- URI (uniform resource identifier)
 - Περιγράφει έναν επικοινωνιακό πόρο
 - Ανάλογο με διεύθυνση e-mail ή web
 - Χρήση και ως υπερσύνδεσμος
- SIP URI φυσικού προσώπου
 - Ανεξάρτητο από τοποθεσία
 - Ανεξάρτητο από τερματική συσκευή
 - sip:name@organization

Διευθύνσεις SIP (2 από 2)

- Τηλεφωνικός αριθμός
 - sip:+302108203693@PSTN-provider
- Λογική ομάδα
 - sip:helpdesk@organization
- Εξυπηρετητής πολυμέσων
 - sip:gameserver@microsoft.com
- Όλα αυτά χρειάζονται μετάφραση!
- Τερματικό με γνωστή διεύθυνση IP
 - sip:225.251.234.1

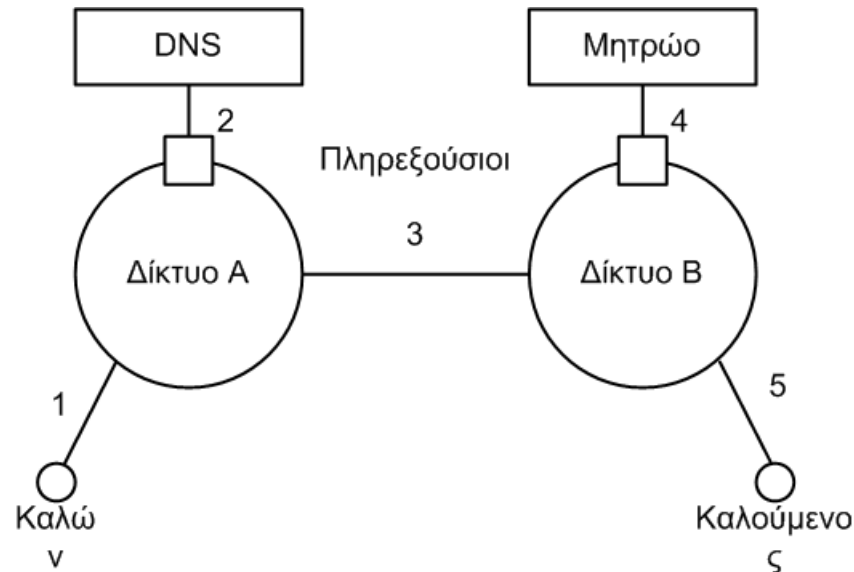
Μέθοδοι SIP

- Έξι είδη αιτήσεων (ονομάζονται μέθοδοι)
 - Δημιουργία συνεδρίας: INVITE και ACK
 - Τερματισμός συνεδρίας: BYE
 - Ακύρωση κατά τη δημιουργία: CANCEL
 - Εγγραφή ενός νέου τερματικού: REGISTER
 - Επιτρέπει τη μετάφραση διευθύνσεων
 - Επιτρέπει δυναμικές διευθύνσεις (από DHCP)
 - Ανταλλαγή πληροφοριών: OPTIONS

Οντότητες SIP

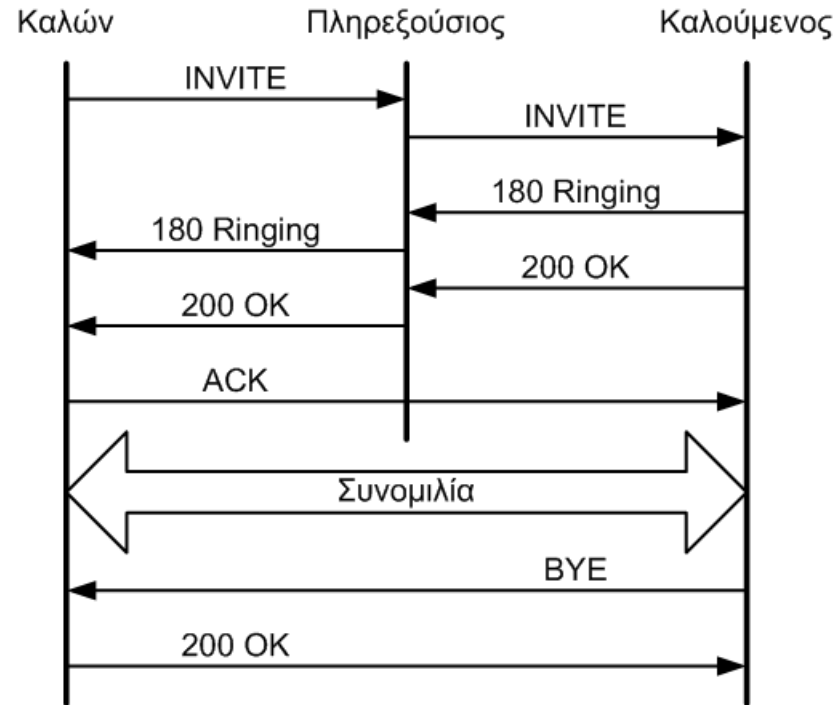
- Πράκτορας χρήστη SIP
 - Το «τηλέφωνο» του χρήστη
- Πληρεξούσιος SIP
 - Το «τηλεφωνικό κέντρο»
 - Πρώτο σημείο επικοινωνίας
- Διαχειριστής μητρώου SIP
 - Πιθανόν ενιαίος πληρεξούσιος / διαχειριστής
- Υλοποίηση είτε σε λογισμικό είτε σε υλικό
- Επικοινωνία με τηλεφωνία μέσω πυλών

Σηματοδοσία SIP (1 από 3)



- Εγκαθίδρυση συνεδρίας με δύο συμμετέχοντες
 - INVITE με URI καλούμενου προς πληρεξούσιο
 - Προώθηση στον πληρεξούσιο του καλούμενου
 - Το μήνυμα προωθείται στον καλούμενο

Σηματοδοσία SIP (2 από 3)



- Το μήνυμα INVITE ελήφθη (180 Ringing)
- Ο καλούμενος δέχεται την κλήση (200 OK)
- Οριστικοποίηση παραμέτρων κλήσης (ACK)

Σηματοδοσία SIP (3 από 3)

- Διαδρομή μηνυμάτων
 - Αρχική σηματοδοσία
 - Περνάει μέσα από τους πληρεξούσιους
 - Επιτρέπει εντοπισμό του καλούμενου
 - Υπόλοιπη σηματοδοσία
 - Μπορεί να μεταδίδεται απευθείας
 - Ο πληρεξούσιος μπορεί να ελέγχει την κλήση
 - Τα μέσα μεταδίδονται πάντα απευθείας

Πρωτόκολλο SDP (1 από 2)

- SDP (Session Description Protocol)
 - Περιγραφή κωδικοποιήσεων και θυρών
 - Ενθυλάκωση στα πακέτα του SIP
- Παράδειγμα: Μηνύματα INVITE και OK
 - From/To: SIP URI καλούντα και καλούμενου
 - o (originator): χρήστης και σύνδεση
 - c (connection data): διεύθυνση λήψης
 - m (media description): κωδικοποίηση μέσων

Πρωτόκολλο SDP (2 από 2)

Αίτηση	Απόκριση
INVITE sip:UserB@there.com SIP2/0	SIP/2.0 200OK
Via:SIP/2.0/UDP here.com:5060	Via:SIP/2.0/UDP here.com:5060
From:sip:UserA@here.com	From:sip:UserA@here.com
To:sip:UserB@there.com	To:sip:UserB@there.com;tag=65a35
Call-ID:12345600@here.com	Call-ID:12345600@here.com
CSeq:1 INVITE	CSeq:1 INVITE
Contact:sip:userA@here.com	Contact:sip:userB@there.com
Content-type:application/sdp	Content-type:application/sdp
v=0	v=0
o=UserA 289084 2890 IN IP here.com	o=UserB 493834 462 IN IP there.com
c=IN IP4 100.101.102.103	c=IN IP4 110.111.112.113
m=audio 49172 RTP/AVP0	m=audio 3456 RTP/AVP0

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Έλεγχος πυλών

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



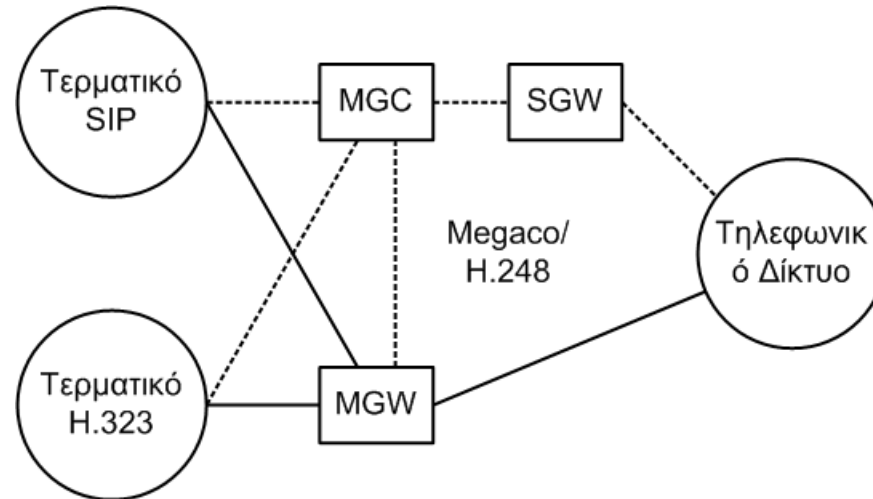
Megaco/H.248 (1 από 2)

- Διασύνδεση με άλλα δίκτυα
 - Παράδειγμα: δίκτυο τηλεφωνίας
 - Μετατροπή πρωτοκόλλου σηματοδοσίας
 - Εγκαθίδρυση και τερματισμός κλήσεων
 - Μετατροπή κωδικοποίησης δεδομένων
- Πύλες H.323 και πύλες SIP
 - Μετατροπή σηματοδοσίας (SGW)
 - Απλοί επεξεργαστές
 - Χρήση μόνο σε αρχή/τέλος συνομιλίας

Megaco/H.248 (1 από 2)

- Πύλες H.323 και πύλες SIP
 - Μετατροπή δεδομένων (MGW)
 - Χρήση επεξεργαστών DSP
 - Δέσμευση για όλη τη συνομιλία
 - Έλεγχος μετατροπής (MGC)
 - Δεσμεύει/ελευθερώνει κανάλια MGW
 - Απλοί επεξεργαστές
 - Χρήση μόνο σε αρχή/τέλος συνομιλίας

Megaco/H.248 (2 από 2)



- Megaco/H.248: επικοινωνία πύλης - ελεγκτή
 - Διακεκομμένες γραμμές: σηματοδοσία
 - Το MGC ελέγχει το MGW
 - Συνεχείς γραμμές: μεταφορά μέσων

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τοπολογίες τηλεδιάσκεψης

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

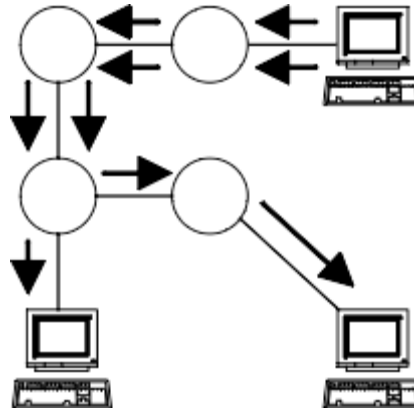
Τηλεδιάσκεψη πολλών χρηστών

- Πώς μπορούν να επικοινωνούν 3+ χρήστες;
 - Με 2 χρήστες απευθείας σύνδεση
 - Πιθανόν με ενδιάμεσες οντότητες
 - Φύλακες πύλης, πύλες, πληρεξούσιους
- Παράδειγμα: τηλεδιάσκεψη με 3 χρήστες
 - Χρήση βίντεο και ήχου
 - Κάθε χρήστης βλέπει όλους τους άλλους
 - Κάθε χρήστης ακούει τη μίξη όλων των άλλων

Βασικές τοπολογίες

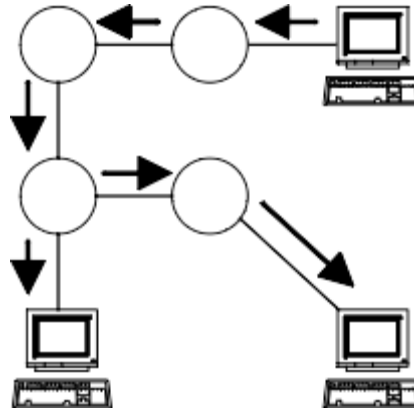
- Χωρίς εξυπηρετητή
 - Κάθε χρήστης στέλνει σε κάθε άλλο χρήστη
 - Ιδανικά, με πολυεκπομπή
 - Μικρή καθυστέρηση αλλά πολλές ροές
- Με εξυπηρετητή
 - Όλοι συνδέονται με έναν κεντρικό εξυπηρετητή
 - Ο εξυπηρετητής αναμεταδίδει τα μέσα
 - Μεγαλύτερη καθυστέρηση αλλά μία ροή

Χωρίς εξυπηρετητή (1 από 2)



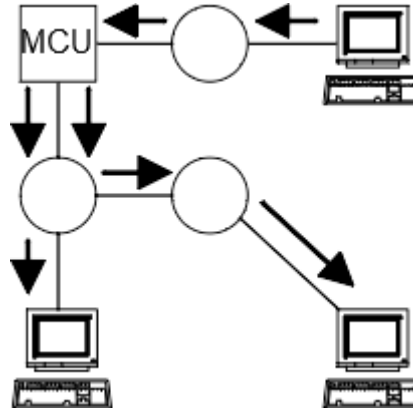
- Απλή ομότιμη τοπολογία
 - Κάθε χρήστης μεταδίδει σε όλους τους άλλους
 - Χρειάζονται $n-1$ ροές για n χρήστες
 - Συμφόρηση κοντά στον αποστολέα
 - Αλλά και κοντά στον παραλήπτη!

Χωρίς εξυπηρετητή (2 από 2)



- Ομότιμη τοπολογία με πολυεκπομπή
 - Όλοι οι χρήστες ανήκουν σε μία ομάδα
 - Ο αποστολέας στέλνει μία ροή μόνο
 - Το δίκτυο φροντίζει για την αναπαραγωγή της
 - Συμφόρηση μόνο κοντά στον παραλήπτη

Με εξυπηρετητή (1 από 4)

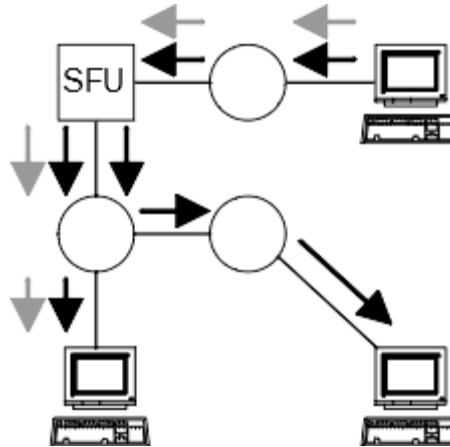


- MCU: Multipoint Conference (ή Control) Unit
 - Κεντρικός εξυπηρετητής για τηλεδιασκέψεις
 - Κάθε αποστολέας στέλνει μόνο εκεί
 - Αναμετάδοση μιας ροής στους παραλήπτες
 - Θεωρητικά, και με πολυεκπομπή

Με εξυπηρετητή (2 από 4)

- Το MCU κάνει μείξη των μέσων
 - Μικρό παράθυρο βίντεο ανά συμμετέχοντα
 - Μείξη ήχου ή επιλογή ενός ομιλούντα
 - Παραγωγή μίας μόνο εξερχόμενης ροής
 - Απαιτεί ανακωδικοποίηση μέσων
 - Σημαντική καθυστέρηση επεξεργασίας
 - Πιθανόν και δικτυακή καθυστέρηση
 - Μπορεί να είναι σε μη βέλτιστο σημείο

Με εξυπηρετητή (3 από 4)



- SFU: Selective Forwarding Unit
 - Απλή αναμετάδοση των μέσων
 - Πιθανόν με απόρριψη κάποιων μέσων
 - Δεν εισάγει καθυστέρηση επεξεργασίας
 - Εισάγει μόνο δικτυακή καθυστέρηση

Με εξυπηρετητή (4 από 4)

- Το SFU δεν αναμεταδίδει τα πάντα
 - Αλλιώς έχουμε συμφόρηση στον παραλήπτη!
 - Χρήση στρωματοποιημένης κωδικοποίησης
 - Επιλογή ροών ανά παραλήπτη
 - Επικοινωνία παραλήπτη με SFU
 - Βίντεο χαμηλής ανάλυσης από όλους
 - Βίντεο υψηλής ανάλυσης από ομιλούντα
 - Ήχος από ομιλούντα

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας #22

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Τηλεδιάσκεψη
Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ