

# VOICE OVER IP

Το VoIP είναι ένα πρωτόκολλο φτιαγμένο για την μετάδοση της φωνής μέσω του διαδικτύου (internet). Αναφέρεται επίσης και ως IP τηλεφωνία.

Τα συστήματα VoIP μεταφέρουν τηλεφωνικά σήματα ως ψηφιακό ήχο , τυπικά μειωμένο σε ρυθμό δεδομένων χρησιμοποιώντας τεχνικές συμπίεσης δεδομένων φωνής. (κωδικοποίηση –αποκωδικοποίηση ομιλίας)

Γνωστά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο VoIP είναι

- SIP
- H.323
- H.248/ MEGACO

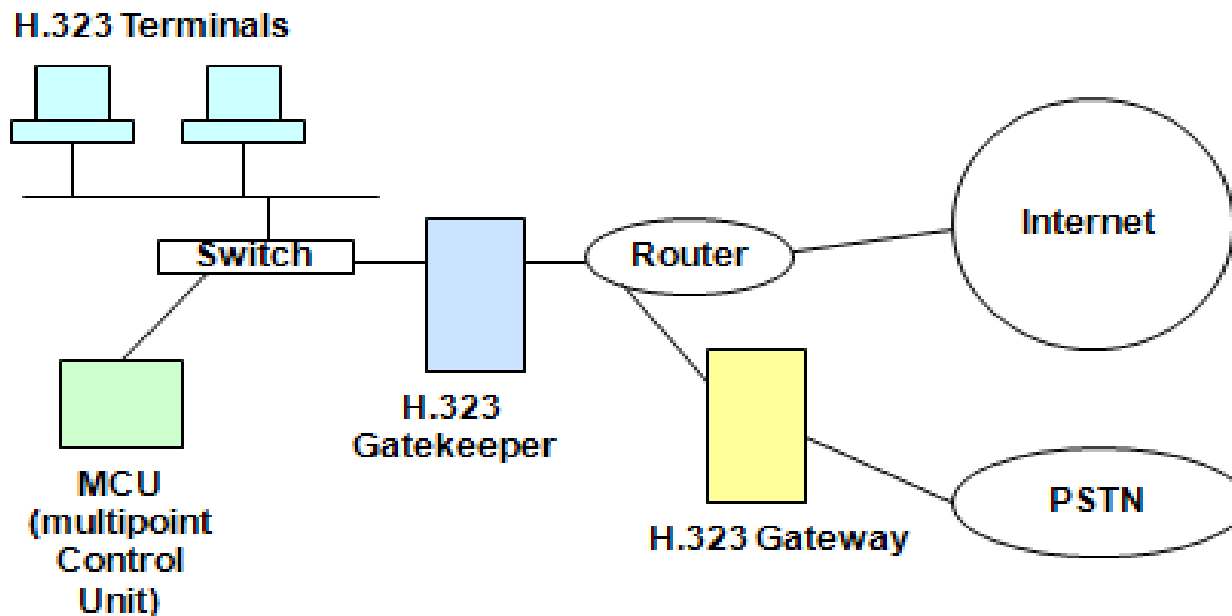
# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ VoIP

Οι βασικοί παράγοντες που οδήγησαν στην ανάπτυξη του VoIP είναι το μειωμένο κόστος σε σχέση με τα έως τώρα τηλεφωνικά δίκτυα και η αύξηση των χρηστών.

Η αύξηση της χρήσης του VoIP οδήγησε στο IPv6 μιας και το IPv4 εμφάνισε περιορισμούς στην αύξηση του διαστήματος της IP διεύθυνσης καθώς και στην ποιότητα υπηρεσιών των κλήσεων.

Το IPv6 πέραν των απεριόριστων διευθύνσεων υποστηρίζει καλύτερη κινητικότητα, ασφάλεια και ποιότητα υπηρεσιών .

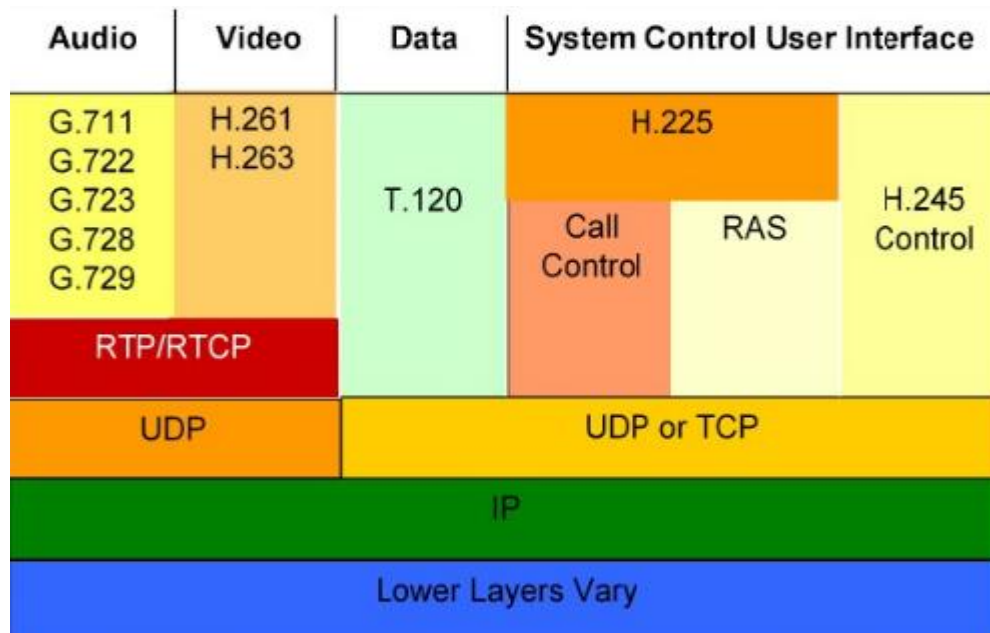
# H.323 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΦΩΝΗΣ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ



## ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ Η.323

- Η.323 Τερματικά → τα τελικά σημεία σε ένα lan
- Gateways/πύλες δικτύου → η διασύνδεση ανάμεσα στο τοπικό δίκτυο και το δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος
- Gatekeeper/φρουρός πύλης → ελέγχει τα τερματικά σημεία που βρίσκονται στη δικαιοδοσία του
- MCU → παρέχει συνεδρίες ανάμεσα σε τρία ή περισσότερα τερματικά σημεία

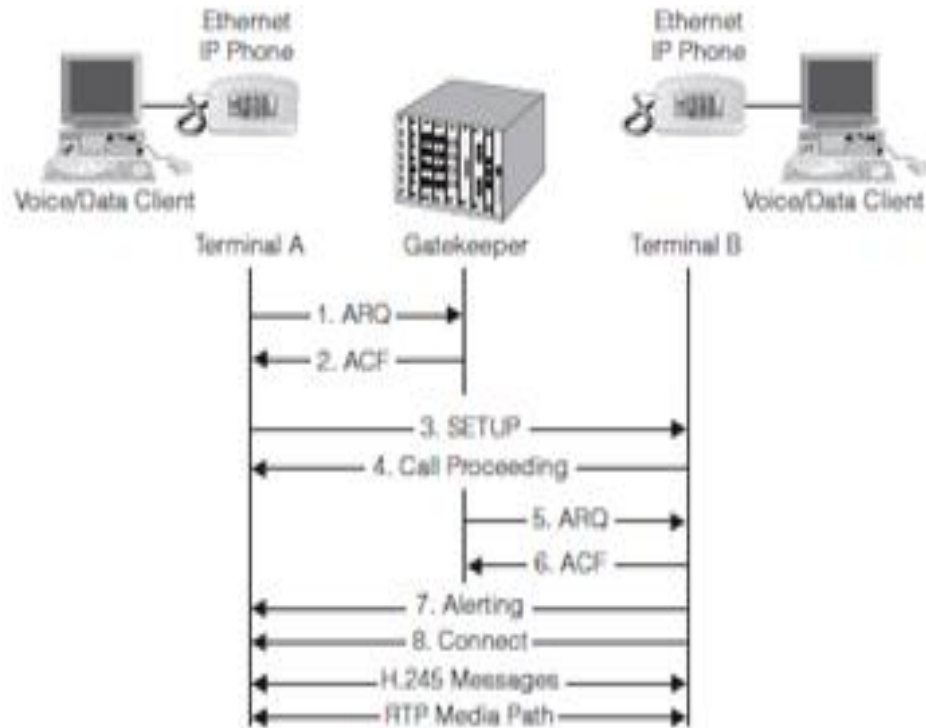
# Η ΣΤΟΙΒΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ H.323



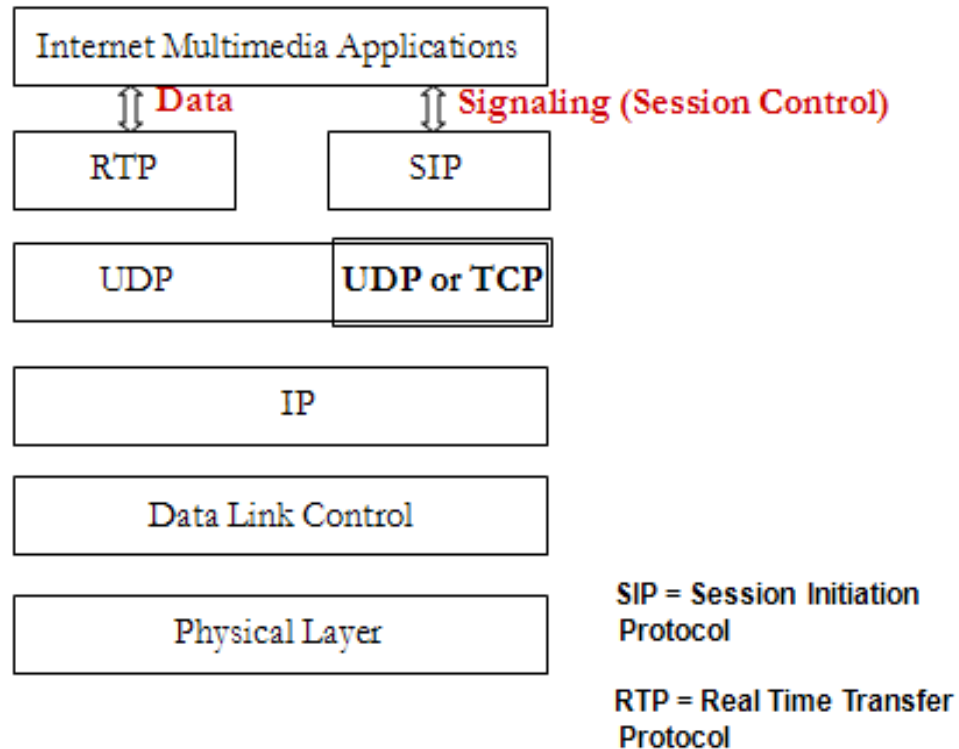
# ΤΟ Η.323 ΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΣΕ 4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΙΡ

Πρωτόκολλο	Χρησιμότητα του
H.245	Έλεγχος κλήσεων
H.225	Εξυπηρετεί στην επικοινωνία με το φρουρό πύλης-εγγραφή, δέσμευση εύρους ζώνης, πληροφορίες κατάστασης(κανάλι RAS)και καθορίζει τη χρήση των Q.931 μηνυμάτων σηματοδοσίας
RTP	Μετάδοση δεδομένων πραγματικού χρόνου
T.120	Ανταλλαγή δεδομένων που σχετίζονται με μια κλήση

# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΟ Η.323



# SIP Η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ





# SIP-ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΕΛΑΤΗ/ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗ

- User Agent Client
  - User Agent Server
  - Proxy Server
  - Registration Server
  - Redirect Server
  - Universal Resource Locators(URLs)
- και τα δυο στοιχεία τερματίζουν κλήση
- συναντώνται συχνά σε έναν server

# SIP ΜΗΝΥΜΑΤΑ

- Τα μέρη του sip επικοινωνούν ανταλλάσσοντας μηνύματα. Ένα sip μήνυμα είναι είτε μια αίτηση από έναν πελάτη σε έναν εξυπηρετητή ή μια απάντηση από τον εξυπηρετητή στον πελάτη

Αιτήσεις	Απαντήσεις
INVITE	1xx- Ενημερωτικά μηνύματα
ACK	2xx- Επιτυχής απαντήσεις
BYE	3xx- Απαντήσεις ανακατεύθυνσης
CANCEL	4xx- Αποτυχία αίτησης
REGISTER	5xx- Αποτυχία εξυπηρετητή
OPTIONS	6xx- Καθολική αποτυχία

# SIP ΕΠΙΚΕΦΑΛΙΔΑ-ΣΩΜΑ

## IPv4

**INVITE** sip::professor@ece.gatech.edu **SIP/2.0**  
**Via:** SIP/2.0/UDP gtrep.edu:5060  
**From:** Student <sip::student@ece.gatech.edu>  
**To:** Professor <sip::professor@ece.gatech.edu>  
**Call-ID:** 10000001@ece.gatech.edu  
**Cseq:** 1 INVITE  
**Subject:** Meeting  
**Contact:** Stud<sip::student@ece.gatech.edu>  
**Content-Type:** application/sdp  
**Content-Length:** 160

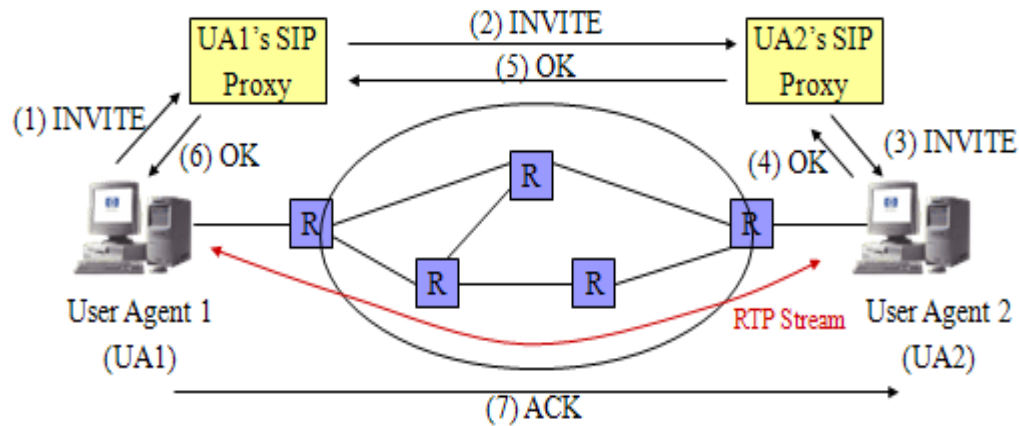
**v=0**  
**o=**student 45345932 32847243 IN IP4  
gatech.edu  
**s=**Session SDP  
**c=**IN IP4 130.207.230.189  
**t = 0.0**  
**m=**audio 9160 RTP/AVP 0  
**a=**rtpmap:0 PCMU/8000

## IPv6

**INVITE** sip:user@[2001:db8::10] **SIP/2.0**  
**To:** sip:user@[2001:db8::10]  
**From:** sip:user@example.com;tag=81x2  
**Via:** SIP/2.0/UDP[2001:db8::9:1];  
branch=z9hG4bKas3-111  
**Call-ID:** SSG9559905523997077@hlau\_4100  
**Contact:** "Caller" <sip:caller@[2001:db8::1]>  
**CSeq:** 8612 INVITE  
**Content-Type:** application/sdp  
**Content-Length:** 268

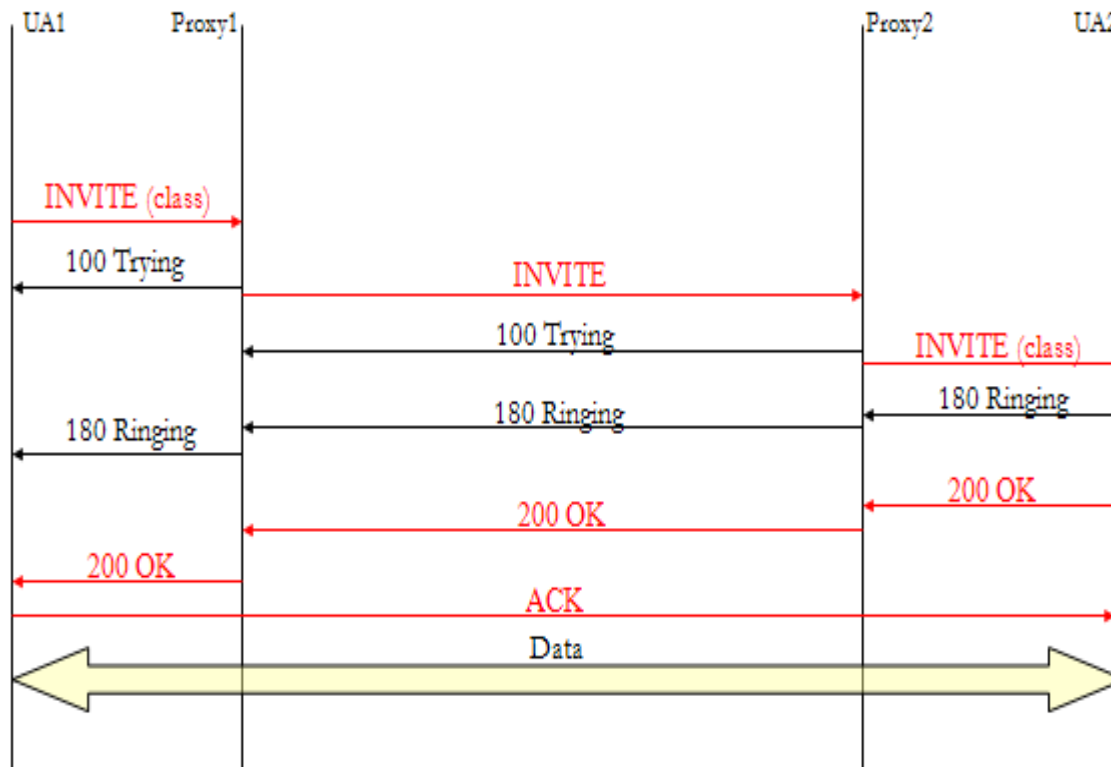
**v=0**  
**o=**assistant 971731711378798081 0 IN IP6  
2001:db8::20  
**s=**Live video feed for today's meeting  
**c=**IN IP6 2001:db8::1  
**t = 3338481189 3370017201**  
**m=**audio 6000 RTP/AVP 2  
**a=**rtpmap:2 G726-32/8000  
**m=**video 6024 RTP/AVP 107  
**a=**rtpmap:107 H263-1998/90000

# SIP ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ



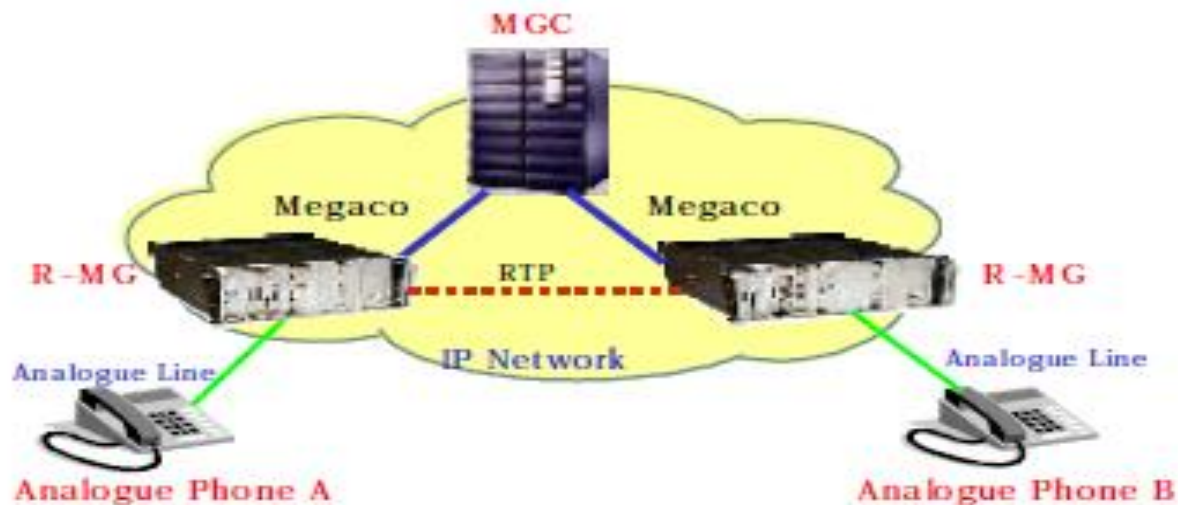
- ➔ Για την εγκαθίδρυση της κλήσης οι χρήστες αλληλεπιδρούν με τους proxies
- ➔ Οι SIP proxies λειτουργούν ως δρομολογητές επιπέδου εφαρμογής
- ➔ Το μονοπάτι σηματοδοσίας ενδέχεται να είναι διαφορετικό από αυτό των δεδομένων

# SIP-ΡΟΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ ΜΙΑΣ ΚΛΗΣΗΣ



# MEGACO/H.248

- Για τον έλεγχο και τη διαχείριση της κίνησης της φωνής σε δίκτυα μεγάλης κλίμακας ο IETF και η ITU παρουσίασαν το πρωτόκολλο σηματοδοσίας MEGACO
- Η αρχιτεκτονική του MEGACO αναφέρεται στην αρχιτεκτονική Master/Slave.
- Master- κύριος εξυπηρετητής ο MGC και Slave ο MG

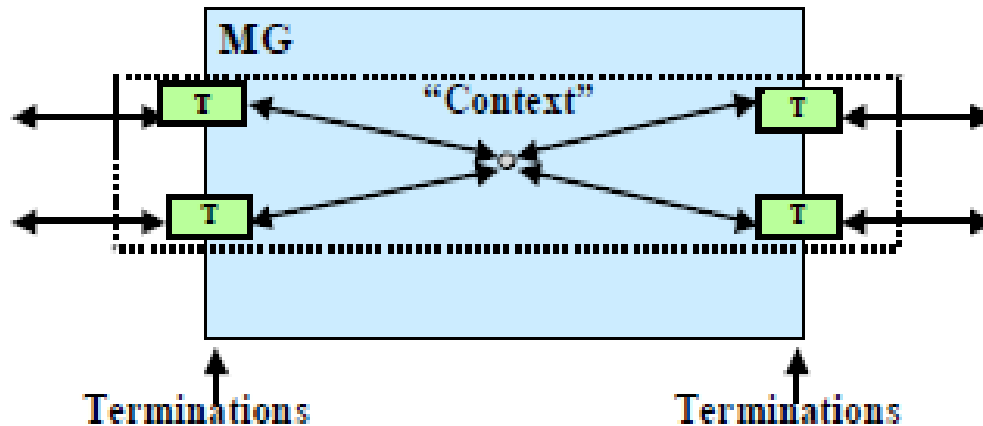


# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ GATEWAY

- Το MEGACO/H.248 χρησιμοποιεί μία απλή, δυνατή σύνδεση για να περιγράψει τις λογικές οντότητες μέσα σε έναν MG, που ελέγχεται από τον MGC. Είναι στοιχειωδώς βασισμένη σε δυο έννοιες κλειδιά: **termination** και **context**.
- Τα terminations αναγνωρίζουν τις ροές μέσω των πόρων, πραγματοποιούν σήματα και παράγουν συμβάντα, έχουν ιδιότητες και διατηρούν στατιστική. Μπορεί να είναι μόνιμα ή εφήμερα. Όλα τα σήματα, συμβάντα, ιδιότητες και στατιστική ορίζονται σε πακέτα που είναι συσχετισμένα με τα ξεχωριστά terminations για να υποστηρίξουν πολυμέσα.

# CONTEXT

- Το context αναφέρεται στις συσχετίσεις ανάμεσα στις συλλογές των terminations, καθορίζει την επικοινωνία μεταξύ των terminations και λειτουργεί ως μια γέφυρα μείξης
- Υπάρχει ένα ειδικό context το null Context.





# ΕΝΤΟΛΕΣ MEGACO

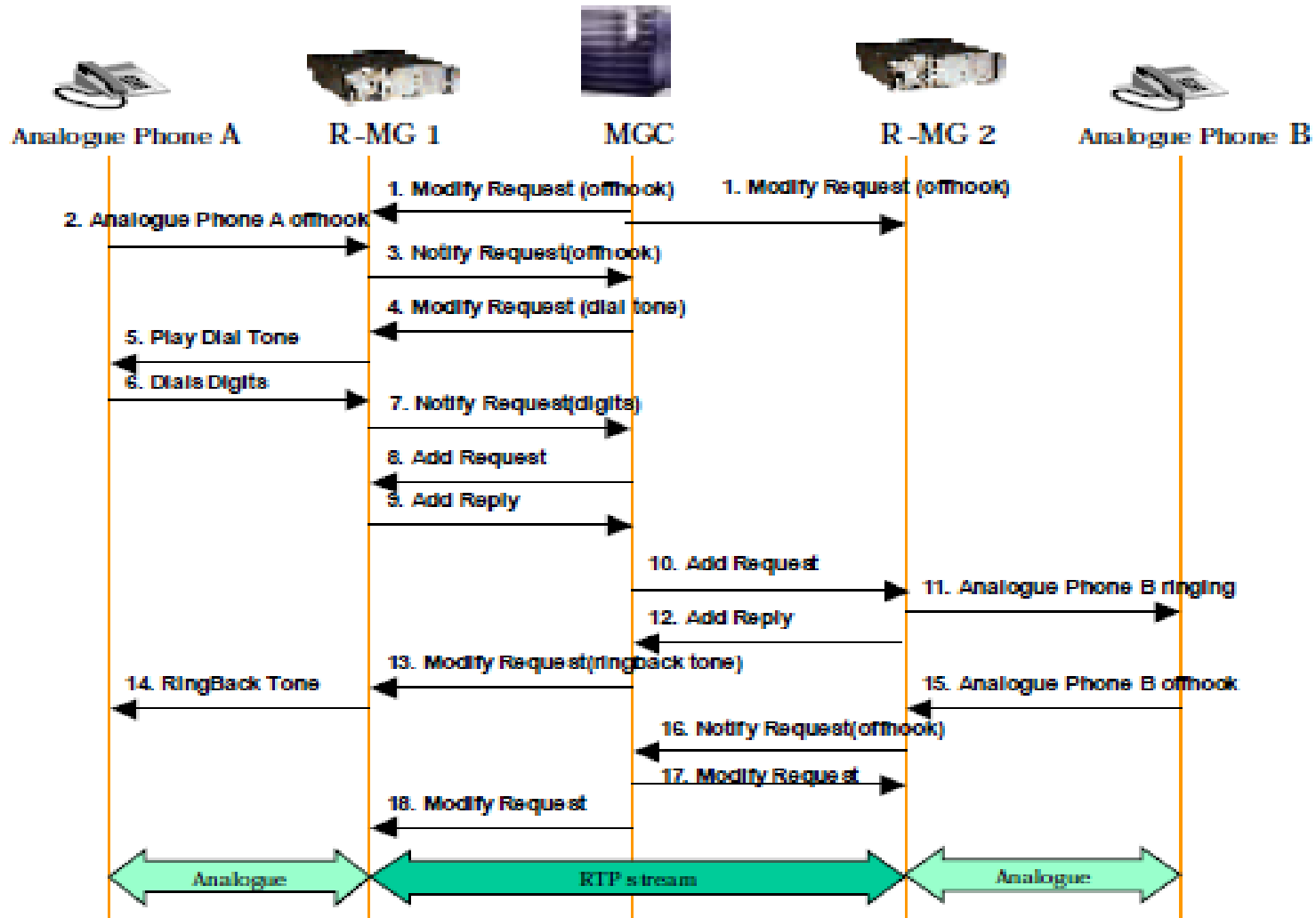
- Το MEGACO χρησιμοποιεί μια σειρά εντολών για τον έλεγχο των termination και context.

	Εντολή	Αιτών	Σκοπός
Για το χειρισμό terminations	Add	MGC	Προσθέτει ένα termination σε ένα context, δίνοντας του κατάλληλες τιμές προσδιορισμένες στην εντολή
	Modify	MGC	Αλλάζει τα χαρακτηριστικά ενός υπάρχοντος termination, το οποίο μπορεί να είναι στο null context
	Subtract	MGC	Αφαιρεί ένα termination από ένα υπάρχον context
	Move	MGC	Μετακίνηση ενός termination από το προηγούμενο context σε αυτό που σχετίζεται με την action μέσα του την οποία η εντολή διανέμει και τροποποιεί τις ιδιότητες τις όπως ορίστηκε στην εντολή
Για τη διαχείριση	Audit Value	MGC	Καθορίζει τα χαρακτηριστικά ενός termination
	AuditCapability	MGC	Προσδιορίζει τις πιθανές τιμές που υποστηρίζονται για τα χαρακτηριστικά ενός termination
	ServiceChange	MGC, MG	Γνωστοποιεί σε αυτόν που απαντά την νέα κατάσταση της υπηρεσίας
Για αναφορά συμβάντων	Notify	MG	Λέει στον MGC ότι ένα ή περισσότερα από τα συμβάντα στα οποία αναφέρεται έχουν ενεργοποιηθεί και εμφανιστεί στο termination

# ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ -TRANSACTIONS

1. Οι εντολές μεταξύ MGC και MG είναι ομαδοποιημένες σε συναλλαγές.
2. Κάθε συναλλαγή περιλαμβάνει:
  - TransactionID
  - Ένα context
3. Κάθε συναλλαγή αναπαριστάται από ένα ζευγάρι μιας TransactionRequest και μιας TransactionReply.
  - TransactionRequest προκαλείται από τον αποστολέα.
  - TransactionReply προκαλείται από τον παραλήπτη.
  - Κάθε ζευγάρι TransactionRequest και TransactionReply έχει το ίδιο TransactionID.

# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΗΣΗΣ ΣΤΟ ΜΕΓΑCO



# QoS-ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Στο VoIP η ποιότητα υπηρεσιών αναφέρεται στην ποιότητα μιας κλήσης. Επίσης στην δυνατότητα του δικτύου να δίνεται προτεραιότητα στα πακέτα φωνής.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα υπηρεσιών είναι:

- Latency
- Jitter
- Απώλεια πακέτων
- Εύρος ζώνης

# ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΟ IPv6

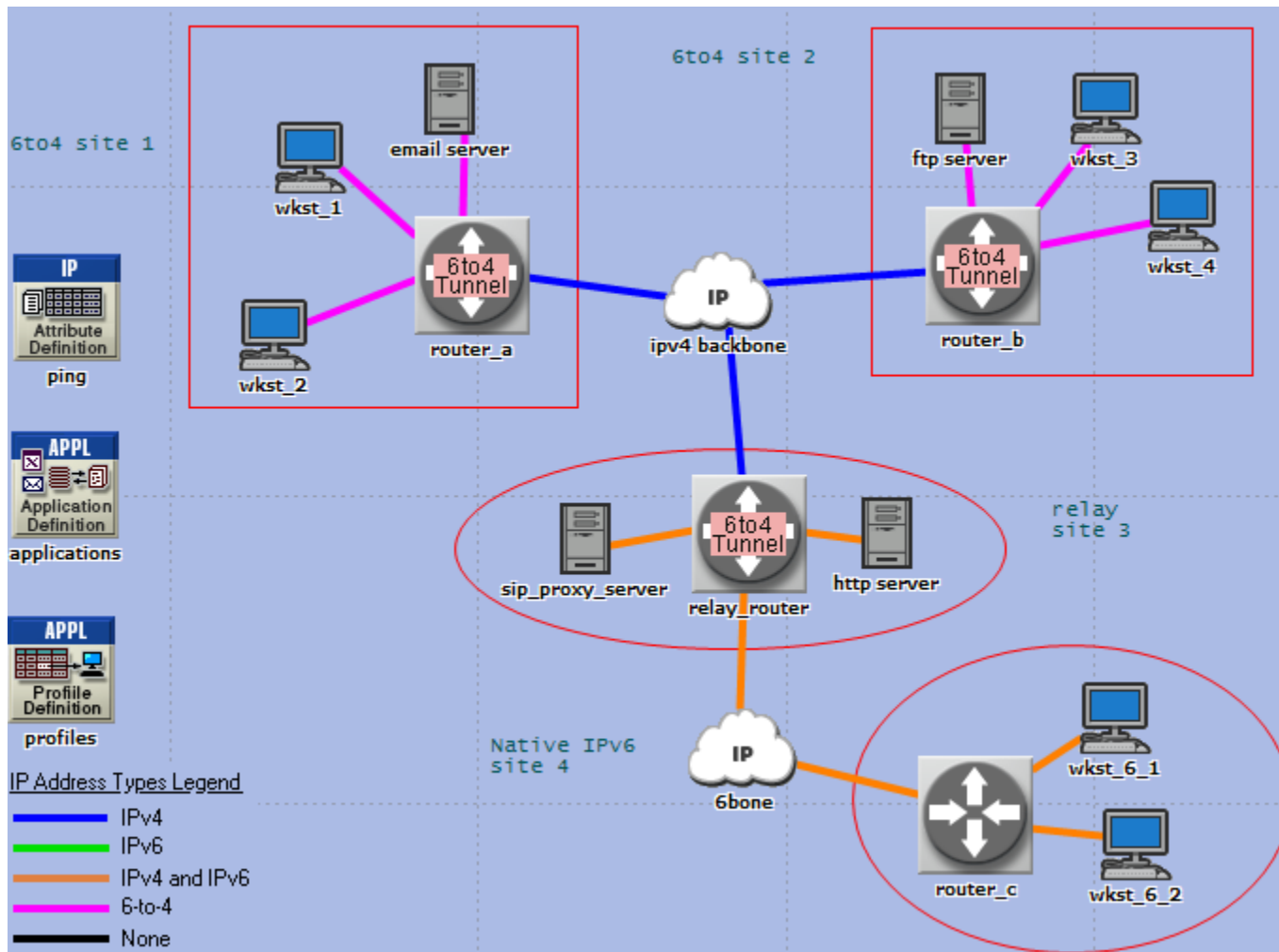
- Σε δυο άξονες στηρίζονται οι στρατηγικές μετάβασης. Ο ένας είναι το protocol tunneling και ο άλλος είναι η προσέγγιση διπλής στοίβας(dual stack).
- Μερικές από τις προτάσεις tunneling για μεταφορά από το IPv4 στο IPv6 είναι οι εξής :
  1. Manual tunnel
  2. 6to4
  3. Teredo
  4. ISATAP

## ΜΕΘΟΔΟΣ 6-TO-4

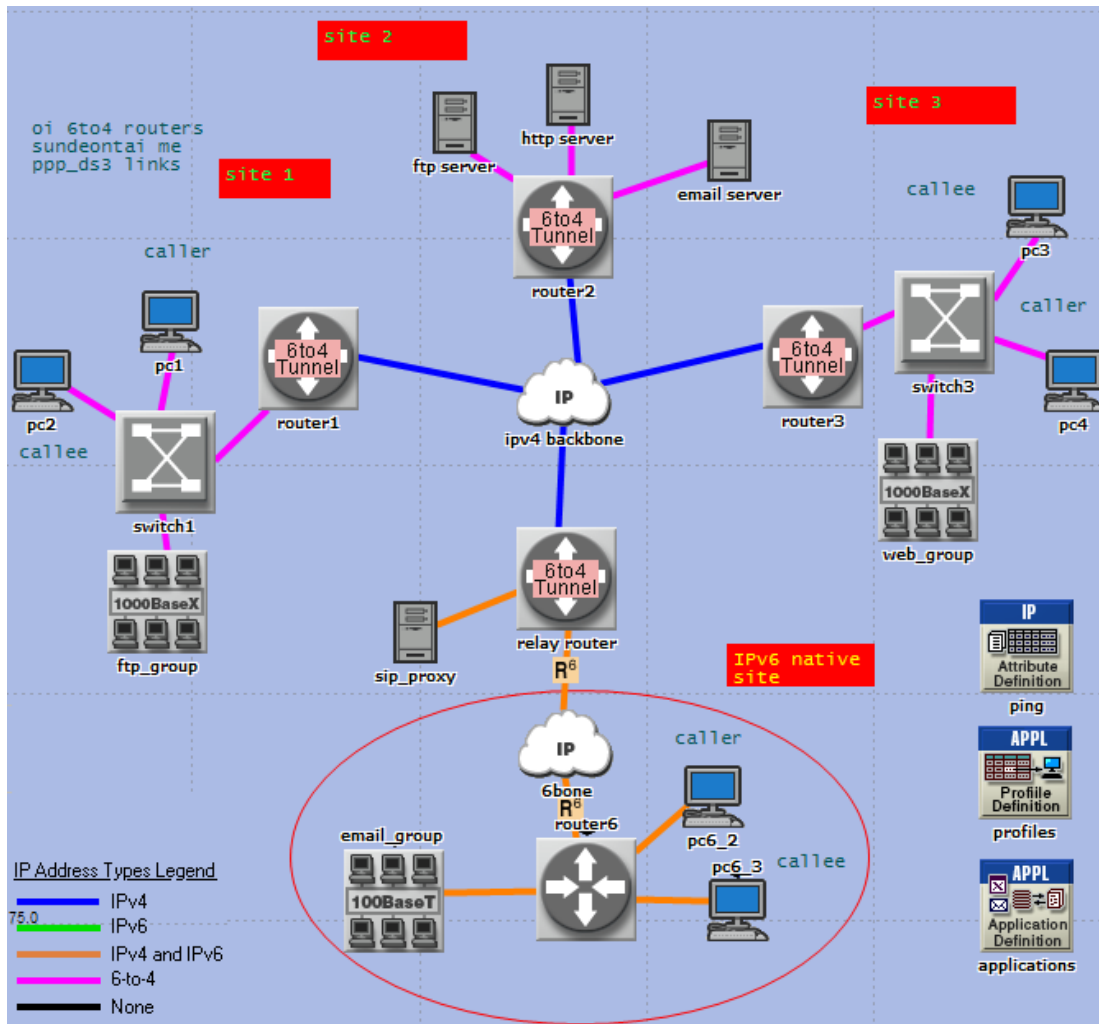
- Η μέθοδος 6to4 πραγματοποιεί συγκεντρωτικά τρεις λειτουργίες:
  1. Αντιστοιχίζει ένα σύνολο του διαστήματος της διεύθυνσης IPv6 σε οποιοδήποτε host ή δίκτυο που έχει μια παγκόσμια διεύθυνση IPv4.
  2. Ενθυλακώνει τα IPv6 πακέτα μέσα σε IPv4 πακέτα για μετάδοση πάνω από ένα IPv4 δίκτυο.
  3. Δρομολογεί την κίνηση ανάμεσα στα 6to4 και “native-εσωτερικά” IPv6 δίκτυα.

Bits 0-16	17-48	49-64	65-128
2002	IPv4 address	IPv6 subnet space	Interface ID(EUI-64 ID)

# 6-TO-4 TUNNEL



# 6-TO-4 ΑΥΞΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ





# MANUAL TUNNEL

- Η διεύθυνση προορισμού ενός manual tunnel πρέπει να είναι σαφέστατα προσδιορισμένη. Η διεύθυνση προορισμού των IPv4 πακέτων είναι αυτή που ρητά έχει δηλωθεί κατά τη δημιουργία του tunneling interface στον router(tunnel destination) ενώ αντίστοιχα η διεύθυνση αποστολέα είναι η IPv4 διεύθυνση του interface.
- Για κάθε IPv6 site με το οποίο ο κόμβος επικοινωνεί μαζί του απαιτείται ένα ξεχωριστό tunnel
- Δεν υπάρχει συγκεκριμένος αριθμός manual tunnel που μπορείς να διαμορφώσεις σε έναν δρομολογητή(router).

# MANUAL TUNNEL

