

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Μεταπτυχιακό Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και
Ψηφιακών Συστημάτων



IMS – IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM

Αντωνακάκης Δημήτριος

Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των
απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Σπουδών στην Διδακτική της Τεχνολογίας και
τα Ψηφιακά Συστήματα

Ιανουάριος 2007

Αφιερώνεται στη γυναίκα μου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Περίληψη

Το Internet Protocol (IP) Multimedia Subsystem (IMS) είναι ένα standard, βασισμένο στις IP δικτυακές επικοινωνίες, που παρέχει ένα ανεξάρτητο δίκτυο, και ένα περιβάλλον παροχής υπηρεσιών για τους ενσύρματους και τους ασύρματους χρήστες δικτύων. Τα πρότυπα IMS καθορίζουν τις κοινές διεπαφές για τη μετάδοση σήματος και πολυμεσικών εφαρμογών, οι οποίες είναι ανοικτές, ανεξάρτητες προμηθευτών, διευκολύνοντας τις περιπλοκές δομές των χαμηλών στρωμάτων των υπάρχοντων δικτύων.

Η πρόοδος προς τα IMS-based all-IP δίκτυα θα είναι ιδιαίτερα εξελικτική. Για τον άμεσο μέλλον, τα IMS-based δίκτυα θα συνυπάρξουν με τα παραδοσιακά CS δίκτυα, όπως είναι το GSM και το PSTN. Επομένως, είναι κρίσιμο για την IMS πλατφόρμα να παρέχει την κατάλληλη υποδομή για την αλληλεπίδραση μεταξύ των SS7 πρωτοκόλλων (π.χ., πρωτόκολλα βασισμένα σε Transaction Capability Application Part (TCAP)) με το SIP ή το DIAMETER. Στη συνέχεια της διπλωματικής θα περιγραφούν διάφορες τέτοιες πύλες.

Στη διπλωματική εργασία θα αναφερθούμε στη δικτυακή αρχιτεκτονική της IMS πλατφόρμας, σε παραδείγματα χρήσης της, θα δούμε τις διεπαφές κατά την μετάδοση σημάτων, τις λειτουργίες της, θα προσομοιώσουμε κάποιες από αυτές τις λειτουργίες έτσι ώστε να γίνουν ποιο κατανοητές και τέλος θα καταλήξουμε σε μια έρευνα πάνω στον όγκο μετάδοσης πληροφορίας μέσα σε αυτή.

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζω στον Επίκουρο Καθηγητή κο Παναγιώτη Δεμέστιχα για την επίβλεψη και τη βοήθεια που μου παρέιχε για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου.

Επίσης εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου και τον αδελφό μου για την υποστήριξη και βοήθειά τους σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	12
2	Η εξέλιξη της τεχνολογίας και των αναγκών μας οδηγούν στην υιοθέτηση της IMS πλατφόρμας.....	13
2.1	Ανάγκες των χρηστών.....	13
2.1.1	Μεγαλύτερη εμπειρία των χρηστών.....	14
2.1.2	Εμπιστοσύνη και ευκολία χρήσης.....	14
2.1.3	Ασφαλής επικοινωνία.....	14
2.2	Επιχειρηματικές ανάγκες.....	15
2.3	Ανάγκες παροχέων.....	16
2.3.1	Επέκταση των προσφερόμενων υπηρεσιών και του εισοδήματος των παροχέων.....	16
2.3.2	Ελεγχόμενες σχέσεις συνδρομητών και παροχέων.....	16
2.3.3	Διαλειτουργικότητα υπηρεσιών για τις υπηρεσίες μαζικής αγοράς.....	16
2.4	Ρυθμιστικές ανάγκες.....	17
2.5	Εξέλιξη των ασύρματων επικοινωνιών.....	17
2.5.1	Αρχικές υπηρεσίες.....	17
2.5.2	Εμπλουτισμός τηλεφωνίας με συνδυαστικές υπηρεσίες.....	18
2.5.3	IP Τηλεφωνία.....	18
2.6	Εξέλιξη των καλωδιακών γραμμών.....	18
2.6.1	Επέκταση των υπαρχόντων προσφερόμενων υπηρεσιών.....	19
2.6.2	Εξέταση της επιχειρηματικής αγοράς.....	19
2.7	Πλεονεκτήματα & ζητήματα.....	19
2.7.1	Πλεονεκτήματα έναντι των υπαρχόντων συστημάτων.....	19
2.7.2	Διαφορές με το ελεύθερο VoIP.....	20
3	Η χρήση, οι υπηρεσίες και η εσωτερική δομή του IMS.....	22
3.1	Η χρήση του IMS.....	22
3.1.1	Ένα καθημερινό σενάριο.....	22
3.1.2	Πώς το IMS μπαίνει στο παιχνίδι.....	22
3.2	Δημιουργία και παροχή υπηρεσιών.....	23
3.2.1	Κοινές λειτουργίες.....	24
3.2.2	Ενεργοποιητές υπηρεσιών.....	25
3.2.3	Απλή πρόσβαση στις υπηρεσίες.....	25
3.2.4	Παροχή υπηρεσιών.....	27
3.2.5	Δημιουργία υπηρεσιών στα τερματικά.....	27
3.2.6	Αλληλεπίδραση με τα παλαιά δίκτυα.....	27
3.3	Ένας ενεργοποιητής για τη σύγκλιση.....	28
3.3.1	Κοινά στρώματα ελέγχου και εφαρμογής.....	28
3.3.2	Δίκτυα ενημέρωσης πρόσβασης.....	28
3.3.3	Συνεργασία τύπων συσκευών με δίκτυα.....	29
3.4	Ασφαλής επικοινωνία.....	29
3.5	Εξελιξιμότητα.....	29
3.6	Ρυθμιστικά ζητήματα.....	30
3.7	Κατανόηση της τεχνικής λειτουργίας του IMS.....	30
3.8	Επισκόπηση της αρχιτεκτονικής του IMS.....	31
3.9	Στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική.....	32
3.10	Με την υποστήριξη του Session Initiation Protocol (SIP).....	32

3.11	IMS Συνιστώσες	33
3.11.1	Call Session Control Function (CSCF).....	34
3.11.2	Session Border Controller.....	35
3.11.3	IMS Service Control (ISC)	35
3.11.4	Media Gateway Control Function (MGCF)	35
3.11.5	Media Servers	36
3.11.6	Home Subscriber Server (HSS).....	36
3.11.7	Application Servers	37
3.11.8	Breakout Gateway Control Function	38
3.11.9	PSTN πύλες	38
3.11.10	Χρέωση.....	38
	3.11.11 Η αρχιτεκτονική του πυρήνα του IMS (διαγράμματα ροής δεδομένων)	39
	3.11.12 Αρχιτεκτονική παροχής υπηρεσιών του IMS (διαγράμματα ροής δεδομένων)	44
4	Πρακτικό Μέρος	48
4.1	Προσομοιώσεις πλατφόρμας	48
4.1.1	Προσομοίωση REGISTER sequence	54
4.1.2	Προσομοίωση SUBSCRIBE sequence.....	57
4.1.3	Προσομοίωση PUBLISH sequence.....	59
4.1.4	Προσομοίωση INVITE sequence.....	60
4.1.5	Προσομοίωση MESSAGE sequence.....	63
4.1.6	Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας.....	65
4.2	Έρευνα πάνω στο signaling των μεταδιδόμενων μηνυμάτων	67
5	Συμπέρασμα	72

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4-1: Ανάλυση μεγέθους μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα).....	69
Πίνακας 4-2: Αναλογία χρηστών με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)	70
Πίνακας 4-3: Διαγραμματική αναπαράσταση αναλογίας χρηστών με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα).....	70
Πίνακας 4-4: Αναλογία μηνυμάτων με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά την αποστολή μηνυμάτων από χρήστη σε χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)	71

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 3-1. Πώς το IMS επιτρέπει την κίνηση από την κάθετη αρχιτεκτονική υπηρεσιών, σε μια οριζόντια στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική με κοινές λειτουργίες.....	24
Σχήμα 3-2. Η διαφορά στη διαλειτουργικότητα των υπηρεσιών μεταξύ ενός δικτύου προ-IMS και ενός που οι παροχείς χρησιμοποιούν το IMS.....	27
Σχήμα 3-3. Απλουστευμένη άποψη της στρωματοποιημένης αρχιτεκτονικής του IMS.....	31
Σχήμα 3-4: Αρχιτεκτονική πυρήνα του IMS.....	40
Σχήμα 3-5: Διάγραμμα ροής σήματος κατά το Register.....	42
Σχήμα 3-6: Διάγραμμα ροής σήματος κατά τη σύνοψη συνόδου.....	43
Σχήμα 3-7: Αρχιτεκτονική υπηρεσιών IMS.....	44
Σχήμα 3-8: Διάγραμμα ροής σήματος του χρήστη A που γράφεται στον κατάλογο παρουσίας του χρήστη B.....	45
Σχήμα 3-9: Διάγραμμα ροής σήματος ενός AS που αλληλεπιδρά με έναν HSS μέσω Sh interface.....	46
Σχήμα 3-10: Διάγραμμα ροής σήματος για το στήσιμο session για συζήτηση.....	47
Σχήμα 4.1: Demo Client Profile.....	53
Σχήμα 4-3: Προσομοίωση αποτυχημένου Register.....	54
Σχήμα 4-4: Προσομοίωση επιτυχημένου Register.....	55
Σχήμα 4-5: Προσομοίωση Subscribe.....	57
Σχήμα 4-6: Προσομοίωση Publish.....	59
Σχήμα 4-7: Προσομοίωση Notify.....	60
Σχήμα 4-8: Προσομοίωση Message.....	63
Σχήμα 4-9: Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας.....	65
Σχήμα 4-10: Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας.....	66

Συντομογραφίες

Συντομογραφία	Περιγραφή Συντομογραφίας
25G	2.5th Generation
2G	Second Generation
3G	Third Generation
3GPP	Third Generation Partnership Project
AAA	Authentication, Authorization and Accounting
AIN	Advanced Intelligent Network
API	Application Programming Interface
AS	Application Server
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AuC	Authentication Center
AVP	Attribute-Value-Pairs
B2BU	A Back-To-Back UA
BCSM	Basic Call State Model
BGCF	Breakout Gateway Control Function
CAMEL	Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic
CAP	CAMEL Application Part
CCF	Charging Collection Function
CDF	Charging Data Function
CDMA2000	Code Division Multiple Access 2000
CDR	Charging Data Record
CE	Computing Element
CNAM	Caller Name
COPS	Common Open Policy Service
CS	Circuit-Switched
CSCF	Call Session Control Function
DNS	Domain Name Server
DSL	Digital Subscriber Line
ECF	Event Charging Function
ENUM	Electronic Numbering
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMSC	Gateway MSC
GPRS	General Packet Radio Services
GSM	Global System for Mobile communication
HLR	Home Location Register
HSS	Home Subscriber Server
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
I-CSCF	Interrogating CSCF
IETF	Internet Engineering Task Force
IM I	Internet Multimedia
IMS	Internet Protocol Multimedia Subsystem
IMSI	International Mobile Subscriber Identifier
INAP	Intelligent Network Application Part
IP	Internet Protocol
IPsec	IP Security
ISC	IP Multimedia Service Control
ISUP	ISDN User Part
IWF	Interworking Function

LNP	Local Number Portability
M3UA	MTP3 User Adaptation Layer
MAP	Mobile Application Part
Megaco	Media Gateway Control Protocol
MGCF	Media Gateway Control Function
MGW	Media Gateway
MMD	Multimedia Domain
MML	Man Machine Language
MRF	Media Resource Function
MRFC	Media Resource Function Controller
MRFP	MRF Processor
MSC	Mobile Switch Center
MSRN	Mobile Subscriber Roaming Number
NEP	Network Equipment Provider
OCF	Online Charging Function
OCS	Online Charging System
OMA	Open Mobile Alliance
OSA	Open Service Access
P-CSCF	Proxy CSCF
PDF	Policy Decision Function
PDSN	Packet Data Serving Node
PoC	Push-to-Talk over Cellular
PS	Packet-Switched
PSTN	Public Switched Telephone Network
RAN	Radio Access Network
RTP	Real-Time Transport Protocol
CSCF	Serving Call State Control Function
SCF	Session Charging Function
SCIM	Service Capability Interaction Manager
SCP	Service Control Point
SGW	Signaling Gateway
SCTP	Stream Control Transmission Protocol
SGS	Signaling Gateway
Sig	Comp Signaling Compression
SIGTRAN	Signaling Transport
SIP	Session Initiation Protocol
SLF	Subscription Locator Function
SMS	Short Message Service
SMSC	SMS Center
SNMP	Simple Network Management Protocol
SS7	Signaling System No. 7
SSF	Service Switching Function
TCAP	Transaction Capability Application Part
TCP	Transmission Control Protocol
TDM	Time Division Multiplexing
TLS	Transport Layer Security
UA	User Agent
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URI	Uniform Resource Identifier
VLR	Visited Location Register

VPN	Virtual Private Network
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WNP	Wireless Number Portability

РАВЕЉИЧНО ТЕПЛА

1 Εισαγωγή

Το πρότυπο IP Multimedia Subsystem (IMS) καθορίζει μια γενική αρχιτεκτονική που προσφέρει υπηρεσίες Voice over IP (VoIP) και πολυμέσων. Είναι διεθνή, αναγνωρισμένο πρότυπο, που καθορίστηκε από την Third Generation Partnership Project (3GPP/3GPP2) και τώρα αγκαλιάστηκε και από άλλους οργανισμούς πιστοποίησης προτύπων συμπεριλαμβανομένων των ETSI και TISPAN. Το πρότυπο υποστηρίζει πολλαπλούς τύπους πρόσβασης - συμπεριλαμβανομένων των GSM, WCDMA, CDMA2000, της ευρυζωνικής ενσύρματης πρόσβασης και των WLAN. Για τους χρήστες, οι υπηρεσίες που βασίζονται στο IMS επιτρέπουν τις επικοινωνίες πρόσωπο με πρόσωπο και πρόσωπο με περιεχόμενο με ποικίλους τρόπους - συμπεριλαμβανομένης της φωνής, του κείμενου, των εικόνων και του βίντεο, ή οποιοσδήποτε συνδυασμού αυτών - με έναν ιδιαίτερα εξατομικευμένο και ελεγχόμενο τρόπο.

Για τους χειριστές, το IMS ακολουθεί το σενάριο της αρχιτεκτονικής σε στρώσεις, βελτιωμένο κατά ένα βήμα περαιτέρω με τον καθορισμό μιας οριζόντιας αρχιτεκτονικής, όπου οι ενεργοποιητές των υπηρεσιών και οι κοινές λειτουργίες μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για πολλαπλάσιες εφαρμογές. Η οριζόντια αρχιτεκτονική μέσα στο IMS διευκρινίζει επίσης τη διαλειτουργικότητα και την περιήγηση, και παρέχει τον έλεγχο των φορέων, την χρέωση και την ασφάλεια. Ότι δίνει παραπάνω, είναι πολύ καλά ενσωματωμένο με τα υπάρχοντα δίκτυα φωνής και δεδομένων, υιοθετώντας πολλά από τα βασικά οφέλη που παρέχει η υπάρχουσα τεχνολογία. Αυτό κάνει το IMS ένα βασικό εργαλείο για την καθορισμένη σύγκλιση όλων των υπηρεσιών. Για αυτούς τους λόγους, το IMS θα γίνει η προτιμώμενη λύση για την σταθερή και κινητή λειτουργία των εταιρικών και προσωπικών εφαρμογών πολυμέσων.

Το IMS δίνει την δυνατότητα να παραδίδονται οι υπηρεσίες με έναν τυποποιημένο και καλά δομημένο τρόπο, ο οποίος πραγματικά εκμεταλλεύεται πλήρως την υπάρχουσα αρχιτεκτονική των στρωμάτων. Συγχρόνως, παρέχει μια αρχιτεκτονική, που μελλοντικά θα αποδειχτεί, ότι απλοποιεί και επιταχύνει τη δημιουργία υπηρεσιών και την διαδικασία πρόβλεψης, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση με τα παλιά δίκτυα. Η οριζόντια αρχιτεκτονική του IMS επιτρέπει στους χειριστές να απομακρυνθούν από τις κάθετες εφαρμογές των νέων υπηρεσιών - που αποβάλλουν την δαπανηρή και πολυσύνθετη παραδοσιακή δομή των δικτύων των επικαλυπτόμενων λειτουργιών που αφορούν την χρέωση, την παρουσία, την ομαδοποίηση και την διαχείριση των καταλόγων, την δρομολόγηση και την πρόβλεψη. Σήμερα για τους σταθερούς και τους κινητούς χρήστες υπάρχουν οφέλη από την υιοθέτηση της IMS αρχιτεκτονικής. Στο μέλλον, το IMS θα επιτρέψει μια ασφαλή πορεία για μια εξολοκλήρου IP αρχιτεκτονική που θα ικανοποιήσει τις απαιτήσεις τελικών χρηστών για νέες εμπλουτισμένες υπηρεσίες.

2 Η εξέλιξη της τεχνολογίας και των αναγκών μας οδηγούν στην υιοθέτηση της IMS πλατφόρμας

Οι ανάγκες των χρηστών και των επιχειρήσεων θα οδηγήσουν την εξέλιξη των υπηρεσιών πολυμέσων και για τα δύο τύπους χρηστών, κινητούς και σταθερούς. Οι χρήστες περιμένουν να είναι σε θέση να κάνουν περισσότερα με τις υπηρεσίες επικοινωνιών, με λιγότερα χρήματα, και παρουσιάζουν ενδιαφέρον για υπηρεσίες και πέρα από τη φωνή. Προσελκύονται από υπηρεσίες που τους προσφέρουν την πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα των υπηρεσιών πληροφοριών και ψυχαγωγίας, με ένα φιλικό προς το χρήστη και οικονομικό τρόπο. Οι χρήστες θέλουν επίσης πάντα να έχουν όσο το δυνατόν καλύτερη σύνδεση, δηλ. θέλουν την πρόσβαση στις υπηρεσίες από οπουδήποτε, όποτε και όπως θέλουν.

Τεχνολογίες όπως η ευρυζωνική πρόσβαση, η Voice over IP (VoIP) και το ασύρματο τοπικό LAN (WLAN, ή WiFi) μειώνουν το εμπόδιο εισόδου σε νέους φορείς παροχής υπηρεσιών και στους δύο κόσμους σταθερής και κινητής επικοινωνίας.

Οι σημερινοί παροχείς, επομένως, χρειάζονται έναν τρόπο να κάνουν τις υπηρεσίες τους πιο προσίτες προς τους χρήστες και για να διατηρήσουν τις καλές σχέσεις με τους πελάτες τους, αλλά και για να αυξήσουν το εισόδημά τους. Θα πρέπει να κάνουν καλύτερη χρήση των τρεχουσών επενδύσεων πάνω στην τεχνολογία και να αγκαλιάσουν νέα - πιο εύκολα και πιο ελκυστικά για τους συνδρομητές στη χρήση πακέτα υπηρεσιών. Έτσι, οι παροχείς που βλέπουν το μέλλον τους στην προσφορά υπηρεσιών πολυμέσων μέσω IP θα πρέπει να αρχίσουν εφαρμόζοντας το IMS χωρίς καθυστέρηση. Ο λόγος είναι ότι το IMS παρέχει ένα τυποποιημένο, καλά δομημένο τρόπο προσφοράς υπηρεσιών, αλληλεπιδρά με τα παλαιά συστήματα και παρέχει καθορισμένη κινητή σύγκλιση. Συγχρόνως, παρέχει μια αρχιτεκτονική που απλοποιεί και επιταχύνει τη διαδικασία δημιουργίας και πρόβλεψης υπηρεσιών.

Τα πρότυπα IMS υιοθετούνται από ένα συνεχώς αυξανόμενο τμήμα της κοινότητας των τηλεπικοινωνιών. Είναι σήμερα το μόνο πρότυπο για επικοινωνία που είναι βασισμένο στην SIP τεχνολογία. Οι παροχείς μπορούν να εφαρμόσουν τις IMS λύσεις σήμερα, προκειμένου να αποκομιστούν τα οφέλη τους όσο το δυνατόν πιο σύντομα γίνεται. Οι διαδρομές εξέλιξης που περιγράφονται εδώ προορίζονται για να παρουσιάσουν πώς η αρχιτεκτονική του IMS, όχι μόνο παραδίδει άμεσα κερδοφόρες υπηρεσίες, αλλά μπορεί επίσης να επηρεάσει την υπάρχουσα συμπεριφορά των χρηστών. Από την οπτική υποδομής των δικτύων, το IMS μπορεί να είναι πολύ οικονομικά - αποδοτικό, όχι μόνο ως αποτέλεσμα των οφελών των υπηρεσιών, αλλά και από την άποψη της λειτουργίας και της συντήρησης. Το όραμα της ολοκλήρωσης της χρήσης της IP, ενεργοποιεί ένα κεντρικό δίκτυο για πολλαπλές προσβάσεις με αποτέλεσμα να μειώνεται το κόστος της ιδιοκτησίας.

2.1 Ανάγκες των χρηστών

Οι σημερινοί χρήστες τηλεπικοινωνιών είναι όλο και περισσότερο απαιτητικοί. Είναι περισσότερο εξατομικευμένοι, ανεξάρτητοι, ενημερωμένοι και εμπλεκόμενοι από ποτέ άλλοτε, και 'καλωσορίζουν' νέες υπηρεσίες που απευθύνονται στα συναισθήματά τους, καθώς επίσης και στις πρακτικές τους ανάγκες. Οι νέες, συναρπαστικές υπηρεσίες και οι ανανεώσεις των υπαρχουσών υπηρεσιών παίζουν το ρόλο τους στην παραγωγή της εμπειρίας πάνω στις επικοινωνίες και πολύ περισσότερο στο να συμπαθήσουν οι χρήστες την αλληλεπίδραση πρόσωπο με

πρόσωπο. Τα νέα προηγμένα τερματικά και οι μηχανισμοί επικοινωνίας που προσαρμόζονται στις ανάγκες των χρηστών με την χρήση των νέων τεχνολογιών και θα κρύψουν την τεχνική πολυπλοκότητα.

2.1.1 Μεγαλύτερη εμπειρία των χρηστών

Οι χρήστες χρησιμοποιούν τώρα για την πρόσβαση σε πληροφορίες, σε ψυχαγωγία και σε άλλα περιεχόμενα και υπηρεσίες, ποικίλα κανάλια. Οι παροχείς τηλεπικοινωνιών έχουν τη μεγάλη ευκαιρία να ενσωματώσουν και να επεκτείνουν την εμπειρία στα πολυμέσα δοκιμάζοντας νέες ιδιαίτερα εξατομικευμένες πρόσωπο με πρόσωπο, πρόσωπο με περιεχόμενο και ομαδικές υπηρεσίες.

Η διαδεδομένη υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας, των MMS και του στιγμιαίου μηνύματος επιδεικνύει το πόσο εύκολα οι χρήστες υιοθετούν τις υπηρεσίες που εκπληρώνουν μια συναισθηματική ανάγκη επικοινωνίας με ποικίλους τρόπους. Οι παροχείς μπορούν να βοηθήσουν τους χρήστες να επεκτείνουν τέτοιες συμπεριφορές με εμπλουτισμένες υπηρεσίες που επιτρέπουν στους χρήστες να συζητήσουν και να επικοινωνήσουν σε πραγματικό χρόνο με οποιαδήποτε συσκευή που χρησιμοποιεί οποιοδήποτε συνδυασμό φωνής, βίντεο, εικόνας και μηνυμάτων.

2.1.2 Εμπιστοσύνη και ευκολία χρήσης

Οποιαδήποτε νέα υπηρεσία πρέπει να είναι ελκυστική και να χρησιμοποιεί την ανθρώπινη διαίσθηση για να έχει μαζική επιτυχία. Οι σημερινοί συνδρομητές χρησιμοποιούν την κινητή και σταθερή τηλεφωνία από οπουδήποτε στον κόσμο για να καλέσουν οπουδήποτε στον κόσμο, οποιονδήποτε. Ομοίως, οι χρήστες θα αναμένουν οι νέες πολλαπλές υπηρεσίες πρόσβασης ,συσκευές και θέσεις, είτε καλωδιακές είτε ασύρματες, ευρυζωνικές ή μη, προσωπικές ή εταιρικές, να προσφέρουν μια ανάλογη εμπειρία και ευκολία με τις παλιές. Η εμπειρία χρηστών θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη στους διαφορετικούς τύπους συσκευών.

Η διαλειτουργικότητα μεταξύ των τερματικών και των χρηστών είναι βασική - οι τελικοί χρήστες δεν ενδιαφέρονται για τον παροχέα που οι φίλοι του χρησιμοποιούν, αλλά θέλουν απλά την υπηρεσία που τους εξυπηρετεί.

Το Voicemail, το e-mail, τα κινητά τηλέφωνα και τα ασύρματα LANs έχουν ήδη αποδείξει το πόσο προσιτά είναι στους συνδρομητές. Τώρα οι συνδρομητές ψάχνουν τρόπους να ρυθμίσουν αυτές τις υπηρεσίες ή καλύτερα την παρουσία τους, έτσι ώστε να μπορούν να ελέγξουν πώς ,που ,πότε και από ποιον μπορούν να επιτευχθούν. Παραδείγματος χάριν, η έρευνες έχουν δείξει ότι θα εκτιμούσαν απλά να δουν εκ των προτέρων με ποιους θα μπορούσαν να έρθουν σε επαφή και πώς.

2.1.3 Ασφαλής επικοινωνία

Οι υπηρεσίες τηλεφωνίας είναι πάντα αξιόπιστες και κατά ένα μεγάλο μέρος ανεπηρέαστες από τις 'πληγές' της υποκλοπής, των ιών και των spam που έχουν έρθει να χαρακτηρίσουν το Διαδίκτυο. Οι βασισμένες στην IP-υπηρεσίες επικοινωνιών πολυμέσων πρέπει να είναι ασφαλείς για τους χρήστες - απαλλαγμένες από το

malware ή τις κακόβουλες επιθέσεις - ανεξάρτητα από κινητά ή σταθερά τερματικά. Οι χρήστες θα θελήσουν επίσης τη διαβεβαίωση ότι δεν μπορούν άλλοι να έχουν πρόσβαση στις προσωπικές υπηρεσίες και τις πληροφορίες τους.

2.2 Επιχειρηματικές ανάγκες

Η επιχείρηση χαράζει πάντα τις δαπάνες και τους τρόπους με τους οποίους θα βελτιώσει αποτελεσματικότερα την παραγωγική γραμμή. Οι επιχειρήσεις θέλουν να έχουν τον έλεγχο και θα απαιτήσουν την ευελιξία στον τρόπο που χειρίζονται τις επικοινωνίες τους όπως η κίνηση, η προσθήκη, και οι μεταβαλλόμενες πληροφορίες των χρηστών.

Οι επιχειρήσεις αποτελούνται από τα άτομα που έχουν τις ίδιες ανάγκες με εκείνους που περιγράφηκαν στην παράγραφο 2.1. Εντούτοις, υπάρχουν μερικές απαιτήσεις που είναι συγκεκριμένες, ή προφανέστερες μέσα στον επιχειρηματικό κόσμο. Εκείνες οι ανάγκες προσαρμόζονται στην ομάδα εργασίας ή στο περιβάλλον εργασίας.

Οι νέες τεχνολογίες επιτρέπουν νέους και πιο εύκαμπτους τρόπους εργασίας. Για παράδειγμα, ο 'απομακρυσμένος' εργαζόμενος είναι ένα σχετικά νέο φαινόμενο, αλλά γίνεται όλο και πιο κοινό. Η εργασία από το σπίτι, στα αεροδρόμια ή στο δρόμο είναι πολύ κατάλληλη όταν κάποιος έχει πρόσβαση στις ίδιες υπηρεσίες όπως στο γραφείο - συμπεριλαμβανομένης της ατζέντας, της παρουσίας και των αποθηκευμένων πληροφοριών. Θα πρέπει να είναι δυνατό οι νέες υπηρεσίες να φθάσουν στους 'απομακρυσμένους' εργαζομένους χρησιμοποιώντας ένα ενιαίο όνομα ή έναν αριθμό, ανεξάρτητα από τη θέση ή την προσβασιμότητα της συσκευής.

Με την αύξηση της εργασίας από απόσταση και των διεθνών επιχειρησιακών σχέσεων, οι επιχειρηματίες χρήστες χρειάζονται ευφυείς τρόπους για την γεφύρωση της απόστασης με έξυπνα εργαλεία, όπως η συλλογική εργασία και το μοίρασμα αρχείων. Η συζήτηση ενός εγγράφου ή η παρουσίαση από απόσταση θα πρέπει να είναι τόσο φυσική, όσο σαν όλα τα συμβαλλόμενα μέρη να κάθονταν στο ίδιο δωμάτιο.

Με τις αναδυόμενες ανάγκες για εργασία εκτός από τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, η ασφάλεια είναι μια σημαντική απαίτηση κυρίως για τα τμήματα IT. Οι υπάλληλοι έχουν την ανάγκη της ύπαρξης ασφαλούς πρόσβασης στην εφαρμογή της επιχείρησης από κινητές συσκευές και ο σχεδιασμός και η διαχείριση των εφαρμογών θα πρέπει να γίνεται με έναν αποδοτικό και ασφαλή τρόπο.

Οι επικοινωνίες μεταξύ των επιχειρήσεων και των πελατών τους είναι επίσης πολύ σημαντικές. Τα κέντρα κλήσης για τις υπηρεσίες βοήθειας και υποστήριξης αυξάνονται μέσα ραγδαία, παραδείγματος χάριν - ικανότητες όπως η video-επικοινωνία θα βοηθήσουν στην προσφορά μιας πιο προσωπικής υπηρεσίας και επίσης θα βοηθήσουν στην επίλυση προβλημάτων.

Οι επιχειρήσεις, και ειδικότερα μεγάλες επιχειρήσεις, έχουν την ανάγκη για διαλειτουργικότητα με το παλιό τους σύστημα, όπως το τηλεπικοινωνιακό σύστημα τους και το περιβάλλον της εφαρμογής. Θέλουν να προβούν στη αντικατάσταση των υπάρχοντων συστημάτων που έχουν στη νέα IP και SIP βασισμένη λειτουργία που περιλαμβάνει την τηλεφωνία, τα μηνύματα, την παρουσία, την σύσκεψη, την συνεργασία, και άλλες υπηρεσίες...

2.3 Ανάγκες παροχών

Γενικά, οι παροχείς ψάχνουν γρήγορους και εύκαμπτους τρόπους για να αποκριθούν σε νέες επιχειρησιακές ευκαιρίες. Δεδομένου ότι οι χρήστες χρησιμοποιούν τις συσκευές κινητής τηλεφωνίας και για υπηρεσίες πολυμέσων, οι παροχείς θέλουν να είναι σε θέση να παραδώσουν ένα πρωτότυπο και βασισμένο στην εμπειρία των χρηστών προϊόν το οποίο να προσεγγίζει όλες τις σύγχρονες υπηρεσίες.

2.3.1 Επέκταση των προσφερόμενων υπηρεσιών και του εισοδήματος των παροχών

Καθώς το ποσοστό διείσδυσης συνδρομητών πλησιάζει - ή περνάει - το σημείο κορεσμού, οι παροχείς χρειάζονται τρόπους για να επεκτείνουν τη γκάμα και τις δυνατότητες των υπηρεσιών που προσφέρουν προκειμένου να προστατευθούν και να αυξήσουν τα εισοδήματά τους.

Ένας τρόπος για να επεκταθούν οι υπηρεσίες είναι η εξέλιξη της υποδομής εναλλαγής πακέτων(packet-switched), υποδομή που επιτρέπει τη δημιουργία και την παράδοση νέων πρόσωπο με πρόσωπο υπηρεσιών πολυμέσων. Αυτό θα πρέπει να γίνει με έναν τρόπο που να προστατεύει το επιχειρησιακό πρότυπο του παροχέα και να παράγει έσοδα. Οι παροχείς θα πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκριθούν στις νέες επιχειρησιακές ευκαιρίες γρήγορα και ελαστικά.

Πολλοί παροχείς θα έχουν εξωτερικούς συνεργάτες για να τους παρέχουν μια σειρά από νέες υπηρεσίες προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών και ο ισχυρός ανταγωνισμός. Αυτό απαιτεί ικανότητες δημιουργίας υπηρεσιών που συνδέονται καλά με τους συνδυασμούς παράδοσης των υπηρεσιών.

2.3.2 Ελεγχόμενες σχέσεις συνδρομητών και παροχών

Οι παροχείς σταθερών και κινητών υπηρεσιών αντιμετωπίζουν το διαρκές πρόβλημα των συνδρομητών, και το μόνο πιθανό είναι να αυξηθούν καθώς οι νέοι παροχείς υπηρεσιών προσφέρουν φτηνές ή ελεύθερες κλήσεις, μέσω του Διαδικτύου.

Ένας βασικός τρόπος να προσελκυστούν και να διατηρηθούν οι συνδρομητές είναι να προσφερθεί η διαφοροποίηση σε περιοχές όπως την εξατομίκευση, η ενοποίηση των υπηρεσιών, οι ενδοεπιχειρησιακές σχέσεις, τα κοστολόγια και η ποιότητα των υπηρεσιών.

Η δυνατότητα να ενοποιηθούν το περιεχόμενο και οι υπηρεσίες με έναν τρόπο που να είναι ελκυστικός, 'φρέσκος' και 'εύκαμπτος' παρέχει ένα στρατηγικό πλεονέκτημα. Μηχανισμοί για να διαχειριστούν οι σχέσεις μεταξύ των παροχών περιεχομένου και τους φορείς παροχής υπηρεσιών πρέπει να υπάρχουν, έτσι ώστε ο παροχέας να μπορεί να έχει τον έλεγχο των τελικών χρηστών και να διαχειρίζεται τα νέα επιχειρησιακά πρότυπα με έναν ευνοϊκό τρόπο.

2.3.3 Διαλειτουργικότητα υπηρεσιών για τις υπηρεσίες μαζικής αγοράς

Η εμπειρία δείχνει ότι η δημιουργία και η επέκταση μιας μαζικής αγοράς απαιτεί λύσεις βασισμένες σε πρότυπα που επιτρέπουν τη διαλειτουργικότητα σε διάφορες διαστάσεις. Η διαλειτουργικότητα μεταξύ των τερματικών είναι ουσιαστικό να

δημιουργεί την ευκολία και σαφήνεια στις προσδοκίες του χρήστη σχετικά με τις υπηρεσίες επικοινωνίας πρόσωπο με πρόσωπο. Την ίδια στιγμή, η διαλειτουργικότητα μεταξύ των παροχών είναι απαραίτητη για να δώσει στους χρήστες την ελευθερία να περιπλανηθούν μεταξύ των διαφορετικών δικτύων.

2.4 Ρυθμιστικές ανάγκες

Πέρα από τις ιδιαίτερες ανάγκες των χρηστών και των παροχών, υπάρχει ένα ευρύτερο φάσμα ενδιαφερόντων που πρέπει να εξυπηρετηθεί από οποιοδήποτε σύστημα δημόσιων επικοινωνιών - παραδείγματος χάριν, σε περιοχές όπως η προστασία των καταναλωτών, η ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών, η ασφάλεια και η προστασία. Οι ρυθμιστικοί οργανισμοί και οι οργανισμοί τυποποίησης εργάζονται για να διασφαλίσουν τις επικοινωνίες οι οποίες είναι βασισμένες στο IP. Συγκεκριμένα ζητήματα που τίθενται ή θα πρέπει να τίθενται είναι: η υποχρέωση καθολικών υπηρεσιών, ο σχεδιασμός του αριθμού, η φορητότητα του αριθμού, η αξιοπιστία και η ποιότητα της φωνής, οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, η πληρωμή των εμπλεκόμενων στην επικοινωνία, η προστασία των δεδομένων και η νόμιμη παρεμπόδιση.

2.5 Εξέλιξη των ασύρματων επικοινωνιών

Από την οπτική των κινητών υπηρεσιών, η λογική είναι να εισαχθούν οι υπηρεσίες πολυμέσων με τη χρήση μιας κοινής IMS υποδομής και των ενεργοποιητών των υπηρεσιών. Η εφαρμογή του IMS αρχίζει από σήμερα, με υπηρεσίες όπως οι Push to talk over Cellular (PoC) τυποποιημένες υπηρεσίες. Επιπλέον, η αρχιτεκτονική IMS μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εμπλουτίσει την κινητή circuit-switched τηλεφωνία, με το συνδυασμό των ικανοτήτων των circuit - και των packet-switched domain. Οι VoIP υπηρεσίες επίσης θα εισαχθούν στο άμεσο μέλλον στα ασύρματα δίκτυα, αλλά σήμερα είναι περιορισμένα λόγω των διαθέσιμων packet bearers σε αυτά. Αυτό εντούτοις θα βελτιωθεί κατά στη διάρκεια του χρόνου. Οι νέες ικανότητες πολυμέσων θα προστεθούν κατά τη διάρκεια του χρόνου - συμπεριλαμβανομένου του βίντεο, των μηνυμάτων, των εξατομικευμένων υπηρεσιών ώθησης, κ.λ.π. προκειμένου να ενισχυθεί περαιτέρω η προσφερόμενη υπηρεσία εναλλαγής πακέτων. Αυτό θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αγοράς, και σύμφωνα με τα πρότυπα που καθορίζονται από την 3GPP, την OMA, κ.ά....

2.5.1 Αρχικές υπηρεσίες

Η Push to Talk over Cellular (PoC) είναι μια από τις πρώτες βασισμένες στο IMS εφαρμογές, η οποία είναι διαθέσιμη στα ασύρματα δίκτυα. Η PoC προσφέρει πλούσιες υπηρεσίες για επικοινωνίες πρόσωπο με πρόσωπο και ομαδικές επικοινωνίες, συμπεριλαμβανομένου τις ρυθμίσεις προστασίας από ενοχλήσεις, διαφάνεια (παρουσιάζει τους ομιλητές και τα μέλη σε μια ομαδική κλήση) και διαχειρίζεται την παρουσία. Λειτουργεί εξ ολοκλήρου στο packet-switched domain και είναι βασισμένη στους ενεργοποιητές των υπηρεσιών IMS και στις κοινές

λειτουργίες, δηλ. ομάδα, κατάλογος και διαχείριση παρουσίας, πολυμελή σύσκεψη, ασφάλεια, χρέωση και λειτουργία και διαχείριση.

2.5.2 Εμπλουτισμός τηλεφωνίας με συνδυαστικές υπηρεσίες

Οι συνδυαστικές υπηρεσίες επιτρέπουν στο χρήστη την άμεση και αμφίδρομη πρόσβαση σε πληροφορίες όπως οι εικόνες, τα ζωντανά βίντεο και το περιεχόμενο του Διαδικτύου με τον συνομιλητή τους. Η συνδυαστική προσέγγιση υπηρεσιών επιτρέπει στις νέες κινητές υπηρεσίες πολυμέσων, σαν μερικές από αυτές που περιγράφονται στην παράγραφο 2.5, να εισάγονται παράλληλα με τις υπάρχουσες υπηρεσίες φωνής. Με αυτό τον τρόπο, οι νέες υπηρεσίες εισάγονται με εξελικτικά βήματα. Αυτό επιτρέπει στους παροχείς να χρησιμοποιούν την circuit-switched υποδομή τους, με την απόδοση της τηλεφωνίας. Οι συνδυαστικές προσέγγισης εστιάζονται στην καθιερωμένη συμπεριφορά των χρηστών, που συνδυάζουν μια παραδοσιακή κλήση τηλεφωνίας με οποιοδήποτε άλλο τύπο μέσων. Αυτός ο τύπος υπηρεσίας, επίσης μεταδίδεται εύκολα από άτομο σε άτομο κατά τη διάρκεια της κλήσης δίνοντας στους νέους χρήστες ευκολία πρόσβασης, γεγονός που είναι βασικός παράγοντας επιτυχίας για να φέρει μια νέα υπηρεσία στην αγορά. Ακόμα και όταν τα ολοκληρωτικά δίκτυα IP είναι ο κανόνας, ο εμπλουτισμός της circuit-switched τηλεφωνίας θα διατηρηθεί έως ότου πάνε όλοι οι χρήστες προς τη λύση του δικτύου IP.

2.5.3 IP Τηλεφωνία

Το ασύρματο packet-switched/VoIP συστατικό πολυμέσων θα εξελιχθεί με το χρόνο για να βελτιωθούν βαθμιαία περιοχές όπως, η αποδοτικότητα του φάσματος και της υποδομής IP στον αέρα και η από άκρο σε άκρο ποιότητα της υπηρεσίας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτό το συστατικό VoIP παρέχει ήδη μια τηλεπικοινωνία εμπειρία σε επίπεδο φωνής για άλλου τύπου προσβάσεις όπως η ευρυζωνική καλωδιακή πρόσβασιμότητα, η WLAN κ.λπ. Τα πλεονεκτήματα της εισαγωγής του IMS με PoC και συνδυαστικές υπηρεσίες και έπειτα η εισαγωγή του συστατικού VoIP συγκροτούν τα στοιχεία της αρχιτεκτονικής που είναι ήδη σε ισχύ στο IMS. Οι παροχείς θα είναι σε θέση έπειτα να εφαρμόσουν σαν υπηρεσία - οδηγό, σε πραγματικό χρόνο, μια mass-market VoIP λύση, με επιχειρησιακά βήματα που χρησιμοποιούν τους απαραίτητους ενεργοποιητές υποδομής και υπηρεσιών που είναι μέρος της αρχιτεκτονικής του IMS. Οι παροχείς επίσης φτάνουν σε μια πρόωρη τυποποιημένη σύγκλιση των ασύρματων υπηρεσιών, χωρίς την ανάγκη για αρχιτεκτονικές αλλαγές.

2.6 Εξέλιξη των καλωδιακών γραμμών

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που δείχνουν μια γρηγορότερη εξέλιξη σε ένα ολοκληρωτικό IMS δίκτυο απ'ό,τι στα κινητά δίκτυα. Παραδείγματος χάριν, δεν υπάρχει ουσιαστικά περιορισμοί στο εύρος ζώνης, κανένα ζήτημα περιήγησης, και τα τεμαχικά έχουν εύκολα αρκετή επεξεργαστική δύναμη έτσι ώστε να οδηγήσουν σε ακόμη πιο σύγχρονες και προχωρημένες εφαρμογές. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά του IMS υπονοούν ότι οι παροχείς καλωδιακών συνδέσεων μπορούν να αρχίσουν να εφαρμόζουν το IMS έτσι ώστε να εισάγουν νέες κερδοφόρες υπηρεσίες και να

μειώσουν τα OPEX και CAPEX. Η αντικατάσταση της Circuit-switched τηλεφωνίας που είναι βασισμένη στα ευρυζωνικά δίκτυα και το VoIP έχει αρχίσει να πραγματοποιείται. Εντούτοις, σε πολλές περιπτώσεις, αυτές οι λύσεις είναι βασισμένες μόνο στις ιδιόκτητες αρχιτεκτονικές και όχι σύμφωνα με τα πρότυπα του IMS. Το IMS είναι η μόνη υπάρχουσα τυποποιημένη αρχιτεκτονική για την επικοινωνία βασισμένη στο SIP μέσα από δίκτυα καλωδιώσεων, δεδομένου ότι υιοθετήθηκε από τους οργανισμούς ETSI/TISPAN. Ένα συνεχώς αναπτυσσόμενο μέρος της κοινότητας των ενσύρματων τηλεπικοινωνιών ενώνεται πίσω από πρότυπα.

2.6.1 Επέκταση των υπάρχοντων προσφερόμενων υπηρεσιών

Οι παροχείς καλωδιακών συνδέσεων έχουν επενδύσει πολλά χρήματα στην ευρυζωνική υποδομή τους. Είναι τώρα έτοιμοι να περάσουν στο επόμενο βήμα της εξέλιξης, και αρχή αποπληρώνει μερικώς τις επενδύσεις της υποδομής τους. Με το κατάλληλο μίγμα υπηρεσιών, οι φορείς παροχής υπηρεσιών μπορούν να εισάγουν τις πρώτες τους υπηρεσίες παράλληλα με την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών προκειμένου να έρθουν στην επιχείρηση μαζικά κέρδη. Παραδείγματος χάριν, με μια IMS καλωδιακή λύση, ο παροχέας μπορεί άμεσα να προσφέρει την IP τηλεφωνία, ενώ παράλληλα θα χρησιμοποιεί κάποιες λειτουργίες του IMS, όπως οι ενεργοποιητές των υπηρεσιών, προκειμένου να εμπλουτίσει την υπηρεσία VoIP με τις ικανότητες των πολυμέσων όπως η συνεδρίαση μέσω video, η διαχείριση παρουσίας, οι κατάλογοι και το στιγμιαίο μήνυμα.

2.6.2 Εξέταση της επιχειρηματικής αγοράς

Ένα από τα καταλληλότερα και πιο κερδοφόρα κομμάτια για το εμπλουτισμό των πολυμεσικών υπηρεσιών είναι η επιχειρηματική αγορά. Σε αυτό το κομμάτι υπάρχει υψηλή ζήτηση για αξιόπιστες υπηρεσίες επικοινωνίας που θα διευκολύνουν τις καθημερινές λειτουργίες. Μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή που θα οδηγήσει σε αύξηση του εισοδήματος στην επιχειρηματική αγορά είναι το IP Centrex, επίσης γνωστό ως εικονική φιλοξενούμενη λύση PBX. Συνδυάζοντας τις IMS υπηρεσίες πολυμέσων με την IP Centrex δημιουργείται μια προηγμένη συνεργασία υπηρεσιών, κατάλληλες για τα SME και τις μεγάλες επιχειρηματικές αγορές. Η συνδυασμένη λύση θα φιλοξενήσει ένα πλήρες σύνολο προσωπικών και ομαδικών υπηρεσιών, με την προσθήκη της υποστήριξης πολυμέσων όπως η τηλεοπτική επικοινωνία, η σύσκεψη, η συνεργασία, η διαχείριση παρουσίας, το στιγμιαίο μήνυμα και η ολοκλήρωση και υποστήριξη εργαζόμενων από απόσταση.

2.7 Πλεονεκτήματα & ζητήματα

2.7.1 Πλεονεκτήματα έναντι των υπάρχοντων συστημάτων

- το κεντρικό δίκτυο είναι ανεξάρτητο από την εκάστοτε ιδιαίτερη τεχνολογία πρόσβασης,
- ενοποιημένη κινητικότητα για όλες τις εφαρμογές του δικτύου,
- ευκολότερη μεταφορά των εφαρμογών από σταθερούς σε κινητούς χρήστες

- γρηγορότερη επέκταση των νέων υπηρεσιών που βασίζονται σε τυποποιημένη αρχιτεκτονική
- ένα τέλος στις μοναδικές ή προσαρμοσμένες εφαρμογές, οδηγούν σε χαμηλότερα CAPEX και OPEX,
- νέες εφαρμογές όπως οι πληροφορίες παρουσίας, η videoconference, η Push to talk over cellular (POC), τα πολυμελή παιχνίδια, κοινωνικές υπηρεσίες και διανομή περιεχομένου,
- εξέλιξη των συνδυαστικών υπηρεσιών, παραδείγματος χάριν με το συνδυασμό των στιγμιαίων μηνυμάτων και της φωνής,
- το προφίλ του χρήστη αποθηκεύεται σε μια κεντρική τοποθεσία,
- η αρχιτεκτονική σχεδιάζεται για την εύκολη εξελισιμότητα και ωφελιμότητα

2.7.2 Διαφορές με το ελεύθερο VoIP

Είναι δυνατό να τρέχουν οι ελεύθερες εφαρμογές VoIP μέσω του Διαδικτύου. Έτσι, γιατί χρειαζόμαστε το IMS, εάν όλη η δύναμη του Διαδικτύου είναι ήδη διαθέσιμη για τους 3G χρήστες;

- ποιότητα της υπηρεσίας: Το δίκτυο δεν προσφέρει καμία εγγύηση για το ποσό εύρους ζώνης που ένας χρήστης παίρνει για μια σύνδεση ή για την καθυστέρηση των πακέτων. Συνεπώς, η ποιότητα μιας συνομιλίας VoIP μπορεί να ποικίλει εντυπωσιακά σε όλη τη διάρκειά της.
- ο αντιπαραβαλλόμενη άποψη: Η κρυμμένη δομή δρομολόγησης του Διαδικτύου μπορεί αποτελεσματικά να αποβάλει τα ζητήματα εύρους ζώνης και της λανθάνουσας κατάστασης για τη μεγαλύτερη πλειοψηφία των κλήσεων VoIP. Και ότι το ίδιο το Διαδίκτυο δεν το διαχειρίζεται, αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί από την ιδιαίτερη ακουστική επεξεργασία στα τερματικά των κλήσεων.
- χρέωση των υπηρεσιών πολυμέσων: Οι τηλεδιασκέψεις μπορούν να μεταφέρουν ένα μεγάλο ποσό πληροφοριών, αλλά ο τηλεπικοινωνιακός διαχειριστής δεν μπορεί να χρεώσει ξεχωριστά για αυτά τα δεδομένα. Μερικά επιχειρησιακά πρότυπα μπορεί να είναι ποιο ευεργετικότερα για το χρήστη (παραδείγματος χάριν: μια σταθερή τιμή ανά μήνυμα, όχι ανά byte), άλλοι μπορεί να χρεώσουν επιπλέον για καλύτερο QoS.
- ο αντιπαραβαλλόμενη άποψη: Οι σύνθετες δομές χρέωσης είναι μια κληρονομιά της τηλεφωνικής βιομηχανίας και δεν απαιτούνται στις Διαδικτυακές συνδέσεις που είναι συνήθως flat-rate. Το κόστος της παρακολούθησης της κυκλοφορίας για την διάκριση μεταξύ των διαφορετικών τύπων byte, προσθέτει πολύ κόστος σε αυτά τα bytes.
- Ενοποίηση των διαφορετικών υπηρεσιών: ένας διαχειριστής μπορεί να χρησιμοποιήσει υπηρεσίες που έχουν αναπτυχθεί από τους τρίτους, να τις συνδυάσουν, να τις ενσωματώσουν στις ήδη υπάρχουσες, και να παράξουν στο χρήστη μια απολύτως νέα υπηρεσία. Παραδείγματος χάριν: εάν συνδυαστούν το voicemail και το text-to-speech, μια

έκδοση φωνής των εισερχόμενων μηνυμάτων κειμένων μπορεί να παραχθεί για τυφλούς χρήστες.

- ο αντιπαραβαλλόμενη άποψη: Το IMS απαιτεί όλες οι υπηρεσίες να ενσωματώνονται, και να παραδίδονται από το δίκτυο του διαχειριστή. Επομένως μόνο εκείνες οι υπηρεσίες που περνάνε από το διαχειριστή θα παραχθούν στους πελάτες του. Οι διαχειριστές θα πρέπει να αναλάβουν τις δαπάνες ενοποίησης, και ο διαχειριστής δικτύων και ο παροχέας των εξωτερικών υπηρεσιών θα πρέπει να επιτύχουν μια επιχειρησιακή συμφωνία για το πρότυπο κοστολόγησης και για την προσφορά της υπηρεσίας. Οι εξωτερικές υπηρεσίες στις οποίες οι διαχειριστές των δικτύων - για οποιονδήποτε λόγο - δεν θέλουν να προσφέρουν, δεν θα φανούν ποτέ στους καταναλωτές. Αυτό αποτελεί μια δραματική διαφορά στο Διαδίκτυο, όπου ο καθένας μπορεί να προσφέρει οποιαδήποτε διαδικτυακή υπηρεσία σε οποιονδήποτε με μια σύνδεση με το Διαδίκτυο.

3 Η χρήση, οι υπηρεσίες και η εσωτερική δομή του IMS

Το IMS παρέχει μια πολύ καλή ενοποίηση των απαιτήσεων των χρηστών και των παροχέων που περιγράφονται στην παράγραφο 2 και επομένως θα είναι η φυσική τεχνολογική λύση. Παρέχει έναν ανοικτό, τυποποιημένος τρόπο επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας την οριζόντια, στρωματοποιημένη δικτυακή αρχιτεκτονική.

Ας δούμε πώς το IMS υποστηρίζει τις επικοινωνίες πολυμέσων στην πράξη, και έπειτα να εξετάσουμε τις ικανότητες που απαιτούνται για να γίνουν πράξη αυτές τις ικανότητες. Πολλές από τις λειτουργίες και τους ενεργοποιητές που περιγράφονται σε αυτό το κομμάτι ήδη υπάρχουν, και δεν είναι μοναδικά στο IMS, αλλά το κλειδί είναι ότι το IMS παρέχει ένα πιο πελατοκεντρικό, και ενοποιημένο τρόπο λειτουργίας.

3.1 Η χρήση του IMS

3.1.1 Ένα καθημερινό σενάριο

Η εμπλουτισμένη επικοινωνία και η βελτιωμένη αλληλεπίδραση μεταξύ της φωνής και των δεδομένων είναι σημαντικές πτυχές στην επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο. Το ακόλουθο σενάριο επεξηγεί πώς το IMS επιτρέπει σε αυτές τις ικανότητες να βοηθήσουν στην καθημερινή ζωή.

Ενώ η Άννα είναι σε ένα ταξί στο αεροδρόμιο, καλεί το συνάδελφό της Αντρέα στο κινητό για να συζητήσουν μερικά ζητήματα που αφορούν ένα σημαντικό πρόγραμμα κατασκευής. Η Άννα ενεργοποιεί τη λειτουργία βίντεο - τηλεφωνίας στο κινητό έτσι ώστε να μπορεί να δείξει στον Αντρέα για το τι ακριβώς μιλά. Ο Αντρέας βλέπει τις εικόνες στο κινητό του ενώ συζητάνε για το πως θα κινηθούν έπειτα. Οι δυο τους αποφασίζουν ότι χρειάζονται μια μικρή βοήθεια από τους συναδέλφους τους που βρίσκονται στο γραφείο. Η Άννα επιλέγει την ομάδα εργασίας που επιθυμεί από τον κατάλογο της συσκευής της, βλέπει ποιοι είναι διαθέσιμοι, και αρχίζει μια προσπάθεια έτσι ώστε να συγκληθεί μια σύνοδος της ομάδας. Ο Γιάννης και ο Στέφανος απαντούν ότι και αυτοί επίσης σκέφτονταν το πρόβλημα, και ότι έχουν μερικές ιδέες που θα ήθελαν να δει η Άννα. Όταν η Άννα φτάνει στο ξενοδοχείο, ανοίγει το lap-top της, ανοίγει τον προσωπικό της κατάλογο και προσκαλεί τον Αντρέα, τον Γιάννη και τον Στέφανο για να μπουν στην τηλεδιάσκεψη. Ο Γιάννης ανοίγει μια παρουσίαση και την μοιράζεται με τους συναδέλφους του. Στην έναρξη της τηλεδιάσκεψης, ο Αντρέας πηγαίνει ακόμα προς το γραφείο του και συμμετέχει από το κινητό του τηλέφωνο, αλλά μεταφέρει την γραμμή στο PC του όταν φθάνει στο γραφείο του λίγα λεπτά αργότερα.

Αυτό το σενάριο μας παρουσιάζει πώς οι απλές πλούσιες επικοινωνίες μπορούν να υποστηρίζονται από το IMS. Το IMS δεν είναι μόνο μια τεχνολογία που θα υπαγορεύσει την εξέλιξη αυτών των ικανοτήτων, οι ανάγκες των τελικών χρηστών και των επιχειρήσεων θα οδηγήσουν στις απαιτήσεις για νέες υπηρεσίες πολυμέσων για τους κινητούς και σταθερούς χειριστές.

3.1.2 Πώς το IMS μπαίνει στο παιχνίδι

Έτσι, ποιο ρόλο το IMS διαδραματίζει στην αλληλεπίδραση της Άννας με τους συναδέλφους της;

Η αλληλεπίδραση αρχίζει με ένα παραδοσιακό τηλεφώνημα. Κατά τη διάρκεια της συνομιλίας υπάρχει μια ανάγκη να παρουσιάσει και να μοιραστεί, και η κλήση είναι εμπλουτισμένη με το βίντεο. Αυτή είναι μια υπηρεσία που είναι βασισμένη στην υπάρχουσα συμπεριφορά και εύκολα εμπλουτισμένη για να εκπληρώσει τις ανάγκες των χρηστών καθώς αλλάζουν. Η Άννα είναι σε κίνηση και συγκεκριμένα μέσα στο δίκτυο ενός άλλου παροχέα. Αυτό δεν έχει επιπτώσεις στις επικοινωνίες - καθώς έχει ακόμα πρόσβαση στις ίδιες υπηρεσίες, ανεξάρτητα από όπου και αν είναι. Η Άννα μπορεί ακόμα να χρησιμοποιήσει τον προσωπικό της κατάλογο και να προσκαλέσει μια προκαθορισμένη ομάδα εργασίας προκειμένου να συγκληθεί μια σύνοδος. Αυτό απαιτεί την διαλειτουργικότητα των υπηρεσιών που υποστηρίζεται από το IMS. Η διαχείριση των καταλόγων παρουσίας και ομάδας είναι στο φυσικό μέρος της επικοινωνίας και των διαφορετικών υπηρεσιών υποστήριξης: το ίδιο πράγμα συμβαίνει και με τον προσωπικό κατάλογο που παρουσιάζεται, ανεξάρτητα από την υπηρεσία. Οι υπηρεσίες δεν είναι συγκεκριμένες για τον τύπο πρόσβασης ή το τεμαχικό. Η τηλεδιάσκεψη περιλαμβάνει τους συμμετέχοντες που χρησιμοποιούν σταθερές και κινητές συσκευές. Το IMS επιτρέπει αυτή τη σύγκλιση με την υποστήριξη των ανεξάρτητων υπηρεσιών πρόσβασης. Με τις εικόνες, τις φωτογραφίες, τη βιντεοτηλεφωνία και τις συνδυαστικές υπηρεσίες πολυμέσων, οι χρήστες θα είναι σε θέση να ποικίλουν τους τρόπους επικοινωνίας τους με τη χρησιμοποίηση οποιωνδήποτε συνδυασμών μέσων επικοινωνιών. Για να συμβεί κάτι τέτοιο, το IMS είναι **προαπαιτούμενο**.

3.2 Δημιουργία και παροχή υπηρεσιών

Στον προ-IMS κόσμο, οι υπηρεσίες διευκρινίζονταν και υποστηρίζονταν από έναν ενιαίο λογικό κόμβο, ή από ένα σύνολο κόμβων, που εκτελούσε τα εξειδικευμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα για την υπηρεσία. Κάθε μια υπηρεσία εμφανιζόταν ως ένα νησί, με τον συγκεκριμένο για την λειτουργία της κόμβο. Ο μόνος πιθανός τρόπος για να διασυνδεθούν οι υπηρεσίες - παραδείγματος χάριν, για την υπηρεσία σύνθεσης - ήταν μέσω των πρωτοκόλλων. Με τη απουσία οποιουδήποτε κοινού πλαισίου υπηρεσιών, κάθε υπηρεσία θα έπρεπε να σχεδιαστεί και να εφαρμοστεί από την αρχή.

Με την εισαγωγή της αρχιτεκτονικής IMS, πολλές λειτουργίες μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για την γρήγορη δημιουργία και παροχή υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες IMS φιλοξενούνται από Application Servers, το οποίο σημαίνει ότι είναι τοποθετημένοι στο στρώμα εφαρμογής του IMS, και καθορίζουν διάφορες πτυχές του ελέγχου των υπηρεσιών. Παραδείγματος χάριν, το IMS καθορίζει πώς τα αιτήματα των υπηρεσιών καθοδηγούνται, από ποια πρωτόκολλα υποστηρίζονται, πώς λογαριάζεται η χρέωση και πώς ενεργοποιείται η σύνθεση των υπηρεσιών.

Ένας Application Server μπορεί να φιλοξενήσει πολλαπλάσιες υπηρεσίες - παραδείγματος χάριν, τηλεφωνία και ανταλλαγή μηνυμάτων. Η παράθεση των πολλαπλάσιων υπηρεσιών είναι σημαντικό πλεονεκτήματα, ειδικά όσον αφορά τη φόρτωση των κόμβων των κεντρικών δικτύων του IMS. Η παράθεση των υπηρεσιών σε έναν Application Server μειώνει το φόρτο εργασίας του CSCF στο στρώμα ελέγχου.

3.2.1 Κοινές λειτουργίες

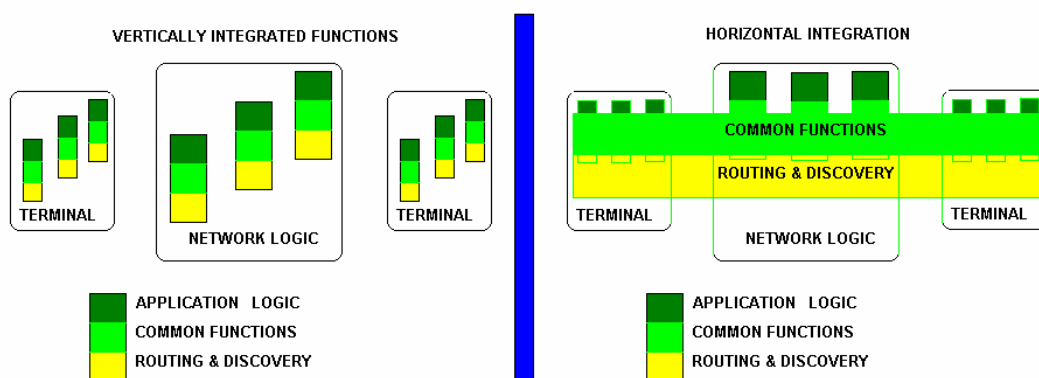
Το IMS πάει την έννοια της στρωματοποιημένης αρχιτεκτονικής ένα βήμα περαιτέρω με τον καθορισμό μιας οριζόντιας αρχιτεκτονικής όπου οι ενεργοποιητές των υπηρεσιών και οι κοινές λειτουργίες μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται για πολλαπλές εφαρμογές. Η οριζόντια αρχιτεκτονική στο IMS επίσης καθορίζει τη διαλειτουργικότητα και την περιπλάνηση, και παρέχει τον έλεγχο φορέων, την χρέωση και την ασφάλεια.

Η οριζόντια αρχιτεκτονική του IMS επιτρέπει στους παροχείς να απομακρυνθούν από τις παραδοσιακές κάθετες εφαρμογές των νέων λειτουργιών, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Αυτή η παραδοσιακή δομή των δικτύων με την μοναδική λειτουργία για χρέωση, παρουσία, διαχείριση ομάδας και καταλόγων, δρομολόγηση και πρόβλεψη - είναι πολύ δαπανηρή και σύνθετη για να χτιστεί και να διατηρηθεί. Οι χωριστές εφαρμογές του κάθε στρώματος θα έπρεπε να χτιστούν για κάθε υπηρεσία σε ένα δίκτυο προ-IMS, και η δομή να αναπαραχθεί στο δίκτυο, από το τερματικό μέσω του πυρήνα του δικτύου στο τερματικό του άλλου χρήστη.

Το IMS επιτρέπει έναν αριθμό κοινών λειτουργιών που είναι γενικές στη δομή και την εφαρμογή τους, και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν από ουσιαστικά όλες τις υπηρεσίες στο δίκτυο. Παραδείγματα αυτών των κοινών λειτουργιών είναι η διαχείριση ομάδας/καταλόγων, η παρουσία, η πρόβλεψη, η λειτουργία και η διαχείριση, ο κατάλογος, η χρέωση και η επέκταση.

Εκτός από την επιτάχυνση και την απλούστευση της διαδικασίας δημιουργίας και παράδοσης υπηρεσιών, η επαναχρησιμοποίηση της κοινής υποδομής, των ενεργοποιητών και η ανταγωνιστικότητα που παρέχεται από το IMS ελαχιστοποιεί το OPEX και το CAPEX για τους παροχείς - ιδιαίτερα σε περιοχές όπως η πρόβλεψη χρήσης των υπηρεσιών, η λειτουργία και διαχείριση, η φροντίδα των πελατών και η τιμολόγηση. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η ανταγωνιστικότητα των λειτουργιών που απαιτείται στις υπηρεσίες είναι γενικότερη - και μπορεί να επιστρωθεί με την συγκεκριμένη γνώση πάνω στην υπηρεσία - περισσότερο από την απαιτητική ειδική λειτουργική ικανότητα για κάθε υπηρεσία.



Σχήμα 3-1. Πώς το IMS επιτρέπει την κίνηση από την κάθετη αρχιτεκτονική υπηρεσιών, σε μια οριζόντια στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική με κοινές λειτουργίες.

3.2.2 Ενεργοποιητές υπηρεσιών

Το IMS διευκολύνει τη δημιουργία και την παράδοση των υπηρεσιών πολυμέσων, που είναι βασισμένες στους κοινούς ενεργοποιητές, με έναν "γράψε μία φορά, χρησιμοποίησε πολλές φορές" τρόπο. Αυτά τα βασικά δεδομένα στην αρχιτεκτονική του IMS είναι οι αποκαλούμενοι *ενεργοποιητές(enablers)* των υπηρεσιών. Αντιπροσωπεύουν γενικές και επαναχρησιμοποιήσιμες δομικές μονάδες για τη δημιουργία υπηρεσιών. Οι ενεργοποιητές υπηρεσιών που αναπτύσσονται για επιτυχείς εφαρμογές μπορούν να γίνουν "σφαιρικοί ενεργοποιητές" που αυτόματα συμπεριλαμβάνονται στις νέες εφαρμογές και υπηρεσίες. Μπορεί να υπάρξει ένας μεγάλος αριθμός ενεργοποιητών υπηρεσιών, αλλά ενδεχομένως οι δύο πιο σημαντικοί είναι η *διαχείριση καταλόγων παρουσίας* και *ομάδας*.

Παρουσία

Ο ενεργοποιητής της υπηρεσίας *παρουσίας* επιτρέπει σε ένα σύνολο χρηστών να ενημερωθούν για την διαθεσιμότητα και τους τρόπους επικοινωνίας με τους άλλους χρήστες της ομάδας. Αυτό ενεργοποιεί ένα παράδειγμα ολίσθησης σε επικοινωνίες πρόσωπο με πρόσωπο και άλλες επικοινωνίες - για παράδειγμα, με την ενεργοποίηση των χρηστών να βλέπουν ο ένας τον άλλο πριν τη σύνδεση (ενεργή ατζέντα) ή με τη λήψη κάποιου μηνύματος όταν κάποιος χρήστης γίνεται διαθέσιμος. Στο IMS, η *παρουσία* είναι ευαίσθητη στους διαφορετικούς τύπους μέσων, χρηστών (αιτούντες), και προτιμήσεων των χρηστών. Η λειτουργία της *παρουσίας στο IMS* γνωρίζει επίσης με ποια τερματικά ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί μέσω ενσύρματων και ασύρματων δικτύων. Διαφορετικοί κανόνες μπορούν να οριστούν από το χρήστη, οι οποίοι να καθορίζουν ποιος μπορεί να δει ποιες πληροφορίες.

Διαχείριση ομαδικών καταλόγων

Ο ενεργοποιητής της υπηρεσίας *διαχείρισης ομαδικών καταλόγων* επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν και διαχειριστούν τους βασισμένους στο δίκτυο ορισμούς ομάδας προς χρήση από οποιαδήποτε υπηρεσία που επεκτείνεται μέσα στο δίκτυο. Υπάρχουν γενικοί μηχανισμοί για την ανακοίνωση των αλλαγών στον ορισμό της ομάδας. Τα παραδείγματα εφαρμογής για τη διαχείριση ομάδας περιλαμβάνουν:

- προσωπικούς καταλόγους φίλων,
- κατάλογοι φραγμών(δημόσιες/ιδιωτικές ομάδες),
- κατάλογοι ελέγχου πρόσβασης,
- δημόσιες ή ιδιωτικές ομάδες συνομιλίας(chat groups)
- και οποιαδήποτε εφαρμογή όπου απαιτείται κατάλογος.

3.2.3 Απλή πρόσβαση στις υπηρεσίες

Το IMS απλοποιεί πολύ τη διαδικασία ταυτοποίησης, και για τους παροχείς και για τους χρήστες. Στην προ-IMS εποχή, η κάθε υπηρεσία είχε συχνά τον τρόπο της να ταυτοποιεί τους χρήστες, ο οποίος τρόπος θα μπορούσε να τυποποιηθεί. Μπορεί να μην ταυτοποιούσε καθόλου τον χρήστη, στηριζόμενη αντ' αυτού στην ταυτοποίηση στα χαμηλότερα στρώματα. Ο παροχέας μπορεί να είχε την ανάγκη να αναπτύξει μια

ειδική υπηρεσία ταυτοποίησης(SingleSignOn) προκειμένου να αποφύγει την επαναυθεντικοποίηση κατά την είσοδο στις πολλαπλές υπηρεσίες.

Με την μια ταυτοποίηση του χρήστη μέσω μιας υπηρεσίας του IMS, ο χρήστης είναι σε θέση να έχει πρόσβαση και σε άλλες υπηρεσίες του IMS που είναι εξουσιοδοτημένος για να χρησιμοποιεί. Η ταυτοποίηση διαχειρίζεται από το CSCF σαν υπογραφή του χρήστη. Όταν λαμβάνει ένα αίτημα υπηρεσιών, ο SIP Application Server (AS) μπορεί να ελέγξει αν ο χρήστης έχει ταυτοποιηθεί.

Εμπιστοσύνη και ευκολία χρήσης

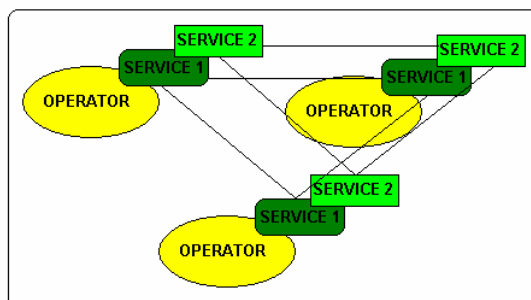
Μια από τις βασικές διεπαφές προς τον τελικό χρήστη είναι ο κατάλογος επαφών. Αυτή όχι μόνο απαριθμεί τις επαφές του χρήστη, παρουσιάζει επίσης τη διαθεσιμότητά τους και για ποια υπηρεσία επάνω σε ποιο τερματικό. Όταν ένας τελικός χρήστης συνδέεται στο κινητό τηλέφωνό του ή στο λογισμικό του υπολογιστή του, το σύστημα ενημερώνεται αυτόματα για τη νέα κατάσταση παρουσίας του χρήστη στο δίκτυο και βεβαίως για τις νέες δυνατότητές του.

Διαλειτουργικότητα υπηρεσιών

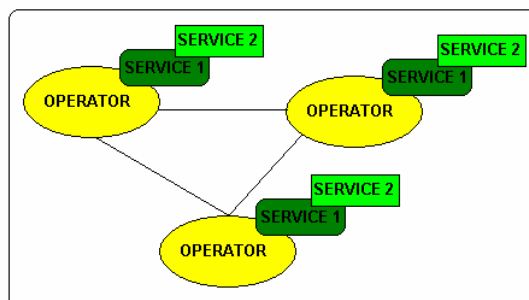
Το IMS επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των σχέσεων μεταξύ των παροχέων. Αντί να αναπτυχθούν διαφορετικές σχέσεις διασύνδεσης και συμφωνίες για κάθε υπηρεσία, το IMS ενεργοποιεί μια ενιαία δια-λειτουργική σχέση μεταξύ των παροχέων που καθιερώνεται και χτίζεται πάνω σε κάθε υπηρεσία.

Σήμερα, όταν ένας χρήστης επιθυμεί να έχει πρόσβαση στην υπηρεσία ενός άλλου χρήστη - παραδείγματος χάριν, για να ελέγξει την κατάσταση ή τη θέση του - η δρομολόγηση στην υπηρεσία του άλλου χρήστη είναι ειδική για κάθε υπηρεσία, και βέβαια θα πρέπει να εμπλακεί και η υπηρεσία αιτημάτων του παροχέα. Τι περισσότερο; θα πρέπει να υπάρξει μια συγκεκριμένη υπηρεσία η οποία θα παίζει το ρόλο της διεπαφής μεταξύ των δικτύων, δρομολογώντας, το σημείο πρόσβασης της υπηρεσίας και την ασφάλεια πρόσβασης στις υπηρεσίες και επομένως μια συγκεκριμένη δια-λειτουργική συμφωνία μεταξύ των παροχέων.

Με την άφιξη του IMS, η πρόσβαση στις υπηρεσίες άλλων χρηστών είναι ζήτημα του δικτύου IMS, το οποίο είναι κοινό για όλες τις προσωπικές υπηρεσίες του IMS, όπως φαίνεται στο σχήμα 3. Η αιτούμενη υπηρεσία του παροχέα που ζητείται από τον χρήστη δεν χρειάζεται να συμμετέχει στη δρομολόγηση του αιτήματος. Η διεπαφή των δικτύων μεταξύ των παροχέων καθιερώνεται στο IMS, και η γενική συμφωνία υπηρεσιών μεταξύ των παροχέων IMS, η δρομολόγηση, το σημείο πρόσβασης στο δίκτυο υπηρεσιών και η ασφάλεια επαναχρησιμοποιούνται.



Σχέσεις και συμφωνίες διασύνδεσης, διπλές για κάθε υπηρεσία



Σχέσεις και συμφωνίες διασύνδεσης, επαναχρησιμοποιούνται για όλες τις IMS υπηρεσίες

Σχήμα 3-2. Η διαφορά στη διαλειτουργικότητα των υπηρεσιών μεταξύ ενός δικτύου προ-IMS και ενός που οι παροχείς χρησιμοποιούν το IMS.

3.2.4 Παροχή υπηρεσιών

Το IMS χρησιμοποιεί μια πιο πελατοκεντρική προσέγγιση για να παραδώσει τις προσωπικές υπηρεσίες που ζητάει κάποιος χρήστης σε σύγκριση με τα παραδοσιακά δίκτυα.

Στην προ-IMS εποχή, οι χρήστες είχαν πρόσβαση στις προσωπικές τους υπηρεσίες από μια ή περισσότερες συγκεκριμένες υπηρεσίες, που εξαρτόνταν από το σημείο πρόσβασης του χρήστη. Η δρομολόγηση στον Server ήταν επίσης μια συγκεκριμένη υπηρεσία - και συχνά ιδιόκτητη. Η αρχιτεκτονική των υπηρεσιών ήταν επίσης κεντρική υπηρεσία και η εξελιξιμότητα ήταν ένα θεμελιώδες ζήτημα.

Με το IMS, οι χρήστες έχουν πρόσβαση στις προσωπικές τους υπηρεσίες μέσω μιας δυναμικά συνδεδεμένης, πελατοκεντρικής, ανεξάρτητης υπηρεσίας και ενός τυποποιημένου σημείου πρόσβασης, του CSCF. Το CSCF διατίθεται δυναμικά στο χρήστη κατά τη σύνδεση ή όταν παραλαμβάνεται ένα αίτημα απευθυνόμενο στο χρήστη. Η δρομολόγηση στον Server είναι μια ανεξάρτητη και τυποποιημένη υπηρεσία. Η αρχιτεκτονική των υπηρεσιών είναι πελατοκεντρική και ιδιαίτερα εξελίξιμη.

3.2.5 Δημιουργία υπηρεσιών στα τερματικά

Οι υπηρεσίες IMS απαιτούν ένα IMS/SIP client (συμπεριλαμβανομένου του GUI, της λογικής των υπηρεσιών, της δρομολόγησης και της λειτουργίας 'ανακάλυψης') για εξοπλισμό των χρηστών έτσι ώστε να επικοινωνήσει με τους Servers των δικτύων - με την αίσθηση, της αντανάκλασης της λογικής των υπηρεσιών στο δίκτυο. Ο IMS/SIP client είναι δομημένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι λειτουργίες του πυρήνα να επαναχρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές, και πολλές εφαρμογές να μπορούν να συνδυαστούν στον ίδιο εξοπλισμό των χρηστών. Η πρόσθετη εργασία της ανάπτυξης μιας νέας υπηρεσίας με το IMS είναι σημαντικά μικρότερη, καθώς οι λειτουργίες του πυρήνα είναι ήδη σε ισχύ. Η εφαρμογή της λογικής του IMS στα τερματικά σημαίνει ότι η αρχιτεκτονική πραγματικά θα δουλεύει από άκρο σε άκρο.

3.2.6 Αλληλεπίδραση με τα παλαιά δίκτυα

Υπάρχει ένα πλήθος υπηρεσιών στα δίκτυα των παροχέων σήμερα, και είναι ζωτικής σημασίας οι υπηρεσίες που είναι βασισμένες στο IMS να αλληλεπιδρούν επιτυχώς με αυτές(τις υπάρχουσες) για να αποφευχθούν οι δυσλειτουργίες, να ενθαρρυνθεί η χρήση των νέων υπηρεσιών, και να μην χαθούν οι υπάρχουσες μεγάλες επενδύσεις. Οι δυνατότητες για διαλειτουργικότητα μεταξύ των υπαρχουσών υπηρεσιών και των IMS υπηρεσιών θα ποικίλει, σύμφωνα με τις πραγματικές υπηρεσίες που υποστηρίζονται σε κάθε περιοχή και στα τερματικά χρηστών. Οποιαδήποτε αλληλεπίδραση θα πρέπει να είναι βασισμένη πάνω στην υπάρχουσα εμπειρία των τελικών χρηστών. Για παράδειγμα, η παρουσία στο IMS πρέπει να υποστηρίξει την αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφορετικών Servers-παρουσίας, επιτρέποντας στους

διαφορετικούς χρήστες να προσυπογράψουν στα συναφή μέρη κάθε άλλης υπηρεσίας παρουσίας - κρατώντας τους στους καταλόγους επαφών τους.

Μια άλλη σημαντική περίπτωση αλληλεπίδρασης είναι μεταξύ του IMS και της ύπαρξης υπηρεσιών ευφών δικτύων όπως είναι το VPN. Αυτό θα επέτρεπε, παραδείγματος χάριν, στις υπηρεσίες IMS να χρησιμοποιήσουν την υπάρχουσα σύντομη αρίθμηση που παρέχει το VPN: Το SIP θα ρωτούσε το VPN για τον πλήρη αριθμό έτσι ώστε να ολοκληρώσει την εφαρμογή.

3.3 Ένας ενεργοποιητής για τη σύγκλιση

Το IMS ξεκίνησε ως πρότυπο για τα ασύρματα δίκτυα. Εντούτοις, η 'καλωδίωση' της κοινωνίας, και η αναζήτηση της ενοποίησης των προτύπων, οδήγησε σύντομα στη δημιουργία του IMS για την υποστήριξη και της ασύρματης και της σταθερής επικοινωνίας. Τα πρότυπα που σχεδιάστηκαν αρχικά για τους παροχείς των ασύρματων υπηρεσιών και προσαρμόστηκαν για τις απαιτήσεις των καλωδιωμένων υπηρεσιών απτέλεσαν ένα τροχοπαίδι για την τυποποιημένη σύγκλιση των ασύρματων υπηρεσιών.

3.3.1 Κοινά στρώματα ελέγχου και εφαρμογής

Η εισαγωγή του IMS μπορεί να θεωρηθεί σαν να ξεκινάει κάτι καινούριο. Τα στρώματα εφαρμογής και ελέγχου είναι έτοιμα να χειριστούν και τα δύο είδη επικοινωνιών, σταθερή και κινητή, από την αρχή. Οι κοινές λειτουργίες και οι ενεργοποιητές των υπηρεσιών είναι εξίσου εξοπλισμένες για να δουλεύουν και στους δύο κόσμους, των σταθερών και κινητών επικοινωνιών, και το πιο σημαντικό είναι, ότι γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ των δυο. Εάν ο συνδρομητής χρησιμοποιεί ένα κινητό τηλέφωνο ή ένα PC για να επικοινωνήσει, θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες λειτουργίες των καταλόγων παρουσίας και ομάδας στο IMS. Οι προσθήκες ή οι αλλαγές σε έναν κατάλογο θα απεικονιστούν άμεσα σε οποιοδήποτε τερματικό και ας συνδέεται ο χρήστης.

3.3.2 Δίκτυα ενημέρωσης πρόσβασης

Οι διαφορετικές υπηρεσίες έχουν διαφορετικές απαιτήσεις. Μερικές υπηρεσίες απαιτούν υψηλό εύρος ζώνης, μερικές απαιτούν χαμηλή λανθάνουσα κατάσταση και άλλα απαιτούν υψηλή δύναμη επεξεργασίας από τη συσκευή. Αυτό σημαίνει ότι, για να μπορούν οι διαφορετικές υπηρεσίες να εκτελούνται κατάλληλα, το δίκτυο θα πρέπει να γνωρίζει τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των μεθόδων προσπέλασης. Η multi-access λειτουργία είναι έμφυτη στην αρχιτεκτονική του IMS. Εάν αυτό επεκτείνεται με τον έλεγχο πρόσβασης και τη λογική των υπηρεσιών για τις υπηρεσίες πολυμέσων, το IMS προσφέρει ένα τρόπο για τους σταθερούς και κινητούς παροχείς για να παραδώσουν τελικά την αληθινή τυποποιημένη σύγκλιση. Αυτό θα επιτρέψει στην παραδοθείσα υπηρεσία να προσαρμοστεί στα χαρακτηριστικά και τις ικανότητες της εκάστοτε συσκευής και της μεθόδου προσπέλασης του εκάστοτε δικτύου.

3.3.3 Συνεργασία τύπων συσκευών με δίκτυα

Με την εισαγωγή των φορητών συσκευών όπως τα laptop και τα PDAs, χρησιμοποιούμενα σε συνεργασία με ασύρματα LANs, τα όρια μεταξύ των σταθερών και των κινητών επικοινωνιών δεν είναι απολύτως ξεκάθαρα. Είναι μια κλήση VoIP από PDA σε ένα αεροδρόμιο μια σταθερή ή κινητή κλήση;

Μια παραδοσιακή διάκριση μεταξύ των δυο τύπων κλήσεων είναι η κλήση με ένα κινητό, και η σταθερή κλήση χρησιμοποιώντας το δίκτυο καλωδιώσεων. Με τις προσωπικές SIP διευθύνσεις, οι τυποποιημένες κλήσεις μπορούν να γίνουν προσωπικές σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών.

Σε αυτόν τον κόσμο σύγκλισης των υπηρεσιών, ο τύπος συσκευών θα γίνει σημαντικότερος από την δικτυακή αρχιτεκτονική. Στο εισαγωγικό σενάριο, η Άννα χρησιμοποίησε το κινητό τηλέφωνο στο ταξί, το οποίο την εξυπηρετούσε σε εκείνο το σημείο. Όταν χρειάστηκε μεγαλύτερη οθόνη για την τηλεδιάσκεψη και την εφαρμογή που μοιράζονται, μεταπήδησε σε ένα PC. Και στις δύο περιπτώσεις, η Άννα ήταν σε θέση να συνεχίσει να εργάζεται, χάρη στην ευελιξία που προσφέρει το IMS.

3.4 Ασφαλής επικοινωνία

Η αξιόπιστη και ασφαλής επικοινωνία είναι οι δυο πιο σημαντικές προτεραιότητες και για τους χρήστες και για τους παροχείς. Με το IMS, οι παροχείς μπορούν να εφαρμόσουν τις από άκρο σε άκρο υπηρεσίες επικοινωνιών που χτίζονται γύρω από διάφορους ακρογωνιαίους λίθους ασφάλειας του IMS και της δικτυακής αρχιτεκτονικής. Αυτοί περιλαμβάνουν τις θεμελιώδεις ιδιότητες του IMS που οι λειτουργίες ελέγχου του διαχειριστή προσφέρουν για να ταυτοποιούνται οι χρήστες. Ο παροχέας έχει την ευθύνη για την κοινότητά του: καμία υπηρεσία δεν παραδίδεται σε ανώνυμο ή μη ταυτοποιημένο τελικό χρήστη, και κανένα αίτημα υπηρεσιών δεν αναμεταδίδεται από τους ανώνυμους και αναξιόπιστους χρήστες ή επιχειρήσεις. Η ευθύνη της αλυσίδας είναι βασισμένη γύρω από τα εξής:

- Την αυθεντικοποίηση του IMS,
- Τις ελεγχόμενες υπηρεσίες του IMS που παρέχουν υπηρεσίες σε ταυτοποιημένους χρήστες,
- Συμφωνίες μεταξύ των παροχέων για την εξουσιοδότηση της ευθύνης,
- Και το ασφαλές δίκτυο διασύνδεσης.

Επιπλέον, το ωφέλιμο φορτίο (κυρίως μη φωνητικός και τηλεοπτικός) ελέγχεται για ιούς. Η ασφάλεια των περιοχών πρόσβασης παρέχεται μέσω της επικύρωσης των χρηστών και της προσωπικής ταυτοποίησης. Η ασφάλεια των περιοχών των δικτύων προβλέπεται μέσω της ασφάλειας των περιοχών που φιλοξενούνται οι λύσεις, της προσοχής των κόμβων, της προστασίας από τους ιούς και την καταγραφή του ελέγχου(log). Ενώ η ασφάλεια της λειτουργίας και διαχείρισης υποστηρίζεται από την προστασία της κυκλοφορίας του δικτύου και την προστασία εναντίων των ιών.

3.5 Εξελιξιμότητα

Οι IMS υπηρεσίες προορίζονται κατά κύριο λόγο στο μεγαλύτερο μέρος της αγοράς, με πολύ καλή ποιότητα τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών. Επιπλέον, για να φροντίσει

τους εκατομμύρια χρήστες, το IMS επίσης θα πρέπει να παρέχει υποστήριξη για ένα σύνθετο μίγμα υπηρεσιών, δηλαδή, διαφορετικές υπηρεσίες που ικανοποιούν συγκεκριμένες ανάγκες πελατών. Αυτές οι υπηρεσίες θα έχουν πιθανότατα διαφορετικούς αριθμούς χρηστών, με διαφορετική συμπεριφορά, οι οποίες θα έχουν επιπτώσεις στη διαστασιοποίηση του δικτύου.

Σε αυτήν την περίπτωση, η δικτυακή αρχιτεκτονική IMS προσφέρει ένα μεγάλο πλεονέκτημα, δεδομένου ότι είναι σχεδιασμένη να κατανέμει ανεξάρτητα από το μίγμα κυκλοφορίας. Αυτό σημαίνει ότι η χωρητικότητα του CSCF θα μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τον αριθμό συνδρομητών, και ότι ο αριθμός των application Server θα μπορεί να αυξηθεί αναλογικά με τη χρησιμοποίηση διαφορετικών υπηρεσιών. Επιπλέον, το ποσό της interdomain(εναλλαγή εσωτερικά του δικτύου - παραδείγματος χάριν, VoIP σε PSTN) ικανότητας μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται.

3.6 Ρυθμιστικά ζητήματα

Τα ρυθμιστικά ζητήματα είναι σημαντικά σε όλους τους τύπους των δικτύων. Εντούτοις, η IP επανάσταση έχει δει την εμφάνιση πολλών δικτύων, όπου σε αυτά, τα ρυθμιστικά ζητήματα έχουν παραμεληθεί. Παρέχοντας φτηνές, ή ελεύθερες, κλήσεις μέσω του Διαδικτύου, είναι περισσότερο ελκυστικό από την παροχή μηχανισμών για τη νόμιμη παρεμπόδιση ή άλλες ρυθμιστικές λειτουργίες. Υπάρχουν ισχυρές δυνάμεις στην κοινότητα VoIP που υποστηρίζουν ότι η IP τηλεφωνία δεν πρέπει να ρυθμιστεί με τον ίδιο τρόπο όπως η κλασική τηλεφωνία. Διάφορες ρυθμιστικές λειτουργίες έχουν τυποποιηθεί στην αρχιτεκτονική του IMS. Η νόμιμη παρεμπόδιση είναι μια από αυτές. Η δυνατότητα να καθοριστεί γεωγραφικά η θέση του χρήστη θα εφαρμοστεί στην επόμενη έκδοση του προτύπου IMS. Αυτή η λειτουργία θα ισχύσει και για τα καλωδιωμένα και για τα ασύρματα δίκτυα.

3.7 Κατανόηση της τεχνικής λειτουργίας του IMS

Το IMS είναι μια δικτυακή αρχιτεκτονική που επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των client και των Server, χρησιμοποιώντας ανοικτά πρότυπα που υποστηρίζουν τις διαπαφές των IP δικτύων και την τυποποιημένη ασύρματη σύγκλιση. Το IMS αποτελείται όπως προαναφέραμε από μια στρωματοποιημένη και ενοποιημένη αρχιτεκτονική που διαχειρίζεται τα μέσα καθώς κινείται μέσω του δικτύου και παρέχει την ολοκλήρωση των συστημάτων δίδοντας οποιεσδήποτε υπηρεσίες IP πολυμέσων για και μεταξύ οποιασδήποτε ενσύρματης ή μη σύνδεσης μεταξύ των τελικών χρηστών. Το κεντρικό δίκτυο περιέχει τις επαναχρησιμοποιήσιμες λειτουργίες που διαχειρίζονται και καθοδηγούν τις εφαρμογές και τους Servers των εφαρμογών για επεξεργασία. Ο Application Server έχει τις υπηρεσίες και το IMS καθορίζει τον έλεγχο, τη δρομολόγηση, τα πρωτόκολλα, και τις διαδικασίες χρέωσης αυτών μέσω του δικτύου, αδιαφορώντας για τη συσκευή εισαγωγής ή τη μορφοποίηση των δεδομένων.

Το πλαίσιο ανάπτυξης του IMS καθορίζει το πώς οι υπηρεσίες συνδέονται και επικοινωνούν κάτω από το δίκτυο τηλεπικοινωνιών. Το IMS καθορίζει επίσης πώς οι υπηρεσίες ενσωματώνονται στα συστήματα των παροχών. Χρησιμοποιώντας τις εφαρμογές που παρέχει ένα δίκτυο IMS, οι παροχείς μπορούν να ενσωματώσουν τα παλαιά τους δίκτυα και συστήματα, με υπηρεσίες επικοινωνιών επόμενης γενιάς και

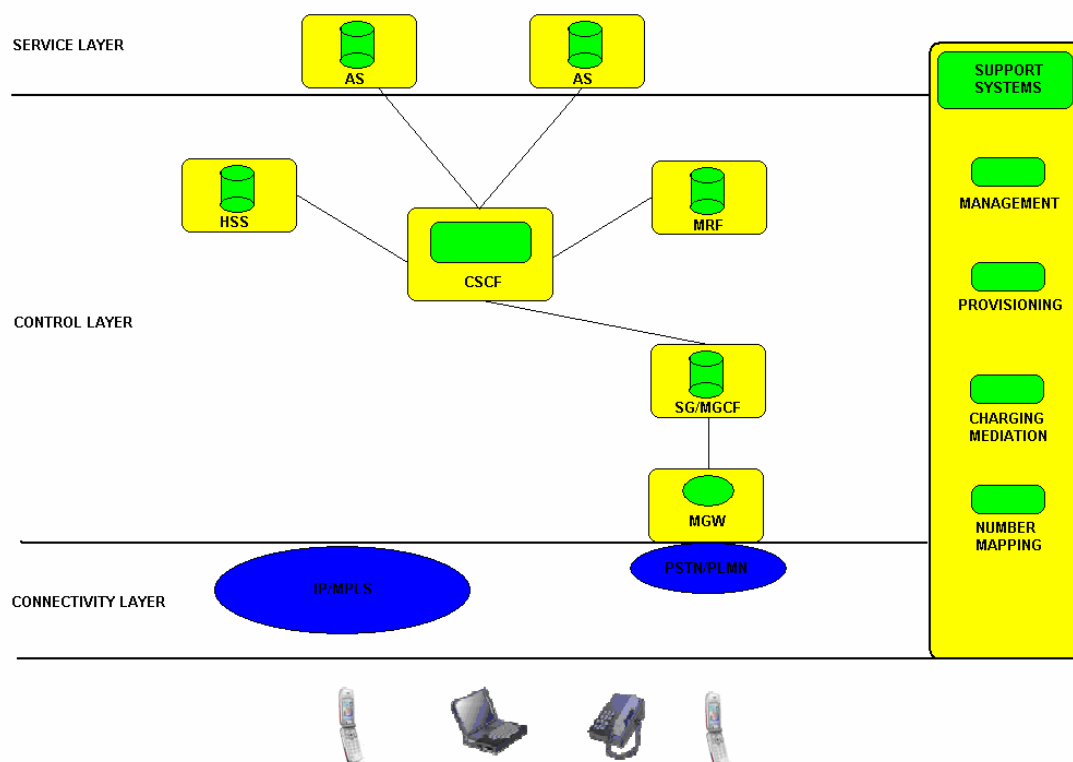
να αναπτύξουν γρήγορα νέες υπηρεσίες και εφαρμογές προϊόντων χωρίς τα υπάρχοντα δίκτυα ή υπηρεσίες. Παρακάτω θα εξετάσουμε αναλυτικά όλα τα συστατικά στοιχεία ενός IMS.

Η υποδομή IMS ενσωματώνει μια σειρά πρωτοκόλλων και των τύπων μέσων και παρέχει μια γενική αρχιτεκτονική για να βελτιωθούν οι διαδικασίες των δικτύων.

Η λειτουργία του IMS περιλαμβάνει:

- Ανάπτυξη βασισμένη στη σύνδεση μέσω IP,
- Πρόσβαση-ανεξάρτητη επεξεργασία - CDMA2000, GPRS, WiFi, 3G,
- QoS για τα πολυμέσα που χρησιμοποιούν IP,
- Έλεγχο για την αποδοτική χρήση των πόρων,
- Ασφάλεια χρηστών και δεδομένων και ταυτοποίηση με τη χρήση του SIP,
- Δυνατότητα χρέωσης,
- Υποστήριξη περιήγησης,
- Έλεγχος υπηρεσιών κατά μήκος του δικτύου,
- Ανάπτυξη υπηρεσιών υποστήριξης API

3.8 Επισκόπηση της αρχιτεκτονικής του IMS



Σχήμα 3-3. Απλουστευμένη άποψη της στρωματοποιημένης αρχιτεκτονικής του IMS

Το **στρώμα εφαρμογής** περιλαμβάνει τους Servers της εφαρμογής και του περιεχομένου για να εκτελεστούν οι προστιθέμενης αξίας υπηρεσίες για το χρήστη. Γενικά οι ενεργοποιητές υπηρεσιών όπως καθορίζονται στο πρότυπο IMS (όπως η

διαχείριση καταλόγων παρουσίας και ομάδας) εφαρμόζονται σαν υπηρεσίες σε έναν SIP Application Server(Θα αναλυθεί σε παρακάτω παράγραφο).

Το **στρώμα ελέγχου** περιλαμβάνει τους Servers ελέγχου των δικτύων για τη διαχείριση της κλήσης ή την οργάνωση, την τροποποίηση και την απελευθέρωση της ομαδικής επικοινωνίας. Ο σημαντικότερος Server από αυτούς είναι ο CSCF (λειτουργία ελέγχου συνόδου κλήσης), επίσης γνωστός και ως SIP Server. Αυτό το στρώμα επίσης περιέχει μια πλήρες πακέτο λειτουργιών υποστήριξης, όπως της πρόβλεψης, της χρέωσης και της λειτουργίας & διαχείρισης. Η αλληλεπίδραση με άλλους παροχείς δικτύων ή άλλων τύπων δικτύων αντιμετωπίζονται από τις πύλες.

Το **στρώμα συνδετικότητας** περιλαμβάνει τους δρομολογητές(routers) και τους διακόπτες(switches), και οι δύο για τη δομή του δικτύου και το δίκτυο πρόσβασης.

3.9 Στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική

Το IMS χρησιμοποιεί μια στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική τριών επιπέδων που αποτελείται από το στρώμα *σύνδεσης*, το στρώμα *ελέγχου*, και στρώμα *εφαρμογής*.

Το στρώμα σύνδεσης είναι το σημείο εισόδων και εξόδων στο δίκτυο IMS μέσω των δρομολογητών και των διακοπών, που είναι συνδεδεμένοι με το δίκτυο πρόσβασης και το κυρίως δίκτυο.

Το στρώμα ελέγχου περιέχει το CSCF (call session control function) και άλλους Servers ελέγχου οι οποίοι διαχειρίζονται την δρομολόγηση των κλήσεων και των session, καθώς και αρχειοθετούν τα πρωτόκολλα. Εκτελεί τις λειτουργίες υποστήριξης όπως η παροχή και η χρέωση. Οι πύλες παρέχουν την επικοινωνία του δικτύου με τα εξωτερικά δίκτυα.

Το στρώμα εφαρμογής περιλαμβάνει τους Application και Media Servers που επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα και παράγουν υπηρεσίες για τους συνδρομητές.

Με έναν κεντρικό IMS Media Server και έναν IMS βοηθητικό application Server, οι παροχείς μπορούν να παράγουν μια ροή δεδομένων από το κάθε αρχικό σημείο πρόσβασης στο δίκτυο IMS, μέσω του application και του media Server όπου επεξεργάζονται τα δεδομένα, και στις συσκευές των συνδρομητών. Το IMS καθορίζει τη μετακίνηση της ροής πληροφορίας, συμπεριλαμβανομένης της ροής επεξεργασίας, αλλά δεν επεξεργάζεται τα δεδομένα. Η αρχιτεκτονική του IMS επιτρέπει στους παροχείς να καθορίσουν ποιες υπηρεσίες εφαρμογής πρόκειται να ενεργοποιηθούν, τις παραμέτρους ασφάλειας για τις υπηρεσίες, και το πώς τα δεδομένα πρόκειται να δρομολογηθούν μέσα στο δίκτυο.

Το IMS χρησιμοποιεί την δρομολόγηση που είναι βασισμένη στην IP και τον έλεγχο των session. Το κεντρικό δίκτυο έχει συστατικά packet-switched (PTSN) και circuitswitched (Ιντερνετ) που επιτρέπουν την προσθήκη, την τροποποίηση, ή τη διαγραφή των πολυμεσικών δεδομένων κατά τη διάρκεια ενός session. Η φωνή, τα πολυμέσα, το κείμενο, η συνομιλία, και άλλοι τύποι επικοινωνίας μπορούν να συνδυαστούν μέσα στο δίκτυο IMS.

3.10 Με την υποστήριξη του Session Initiation Protocol (SIP)

Το Session Initiation Protocol (SIP) είναι ένα IETF πρωτόκολλο σηματοδότησης που χρησιμοποιείται από τα προϊόντα τεχνολογίας για τη δημιουργία συνδέσεων session-oriented μεταξύ δύο ή περισσότερων άκρων σε ένα δίκτυο IP. Το SIP είναι κρίσιμο ανοικτό πρότυπο, καλά υποστηριζόμενο σε όλη την κοινότητα των φορέων και των προμηθευτών, οι οποίοι είναι αρμόδιοι για τη βοήθεια της ενεργοποίησης των γενικών εφαρμογών όπως η εγγραφή θέσης των client για την προώθηση της ασύρματης κλήσης, η δόμηση 'εύκαμπτων' μηνυμάτων, η διανομή των λειτουργιών μεταξύ των πολλαπλών συσκευών, ο διαχωρισμός των μονοπατιών των σημάτων και των υπηρεσιών, και η πολυσυνδετικότητα (που επιτρέπει σε πολλές συσκευές να συνδεθούν με μια διεύθυνση). Το SIP επιτρέπει επίσης τη ροή κλήσης για τις ακόλουθες διακριτές λειτουργίες:

- Αναμονή κλήσης
- Μουσική κατά την αναμονή
- Προώθηση κλήσης
- Μεταφορά γραμμής
- Προώθηση κλήσης όταν η γραμμή είναι απασχολημένη ή δεν απαντά
- Τρεις τρόποι κλήσης
- Απεικόνιση εισερχόμενης και εξερχόμενης κλήσης
- Απάντηση κλήσης
- Αυτόματο redial
- Κλήση

Η εφαρμογή του SIP έχει αυξηθεί γρήγορα μεταξύ των φορέων, λόγω δύο σημαντικών παραγόντων:

1. Της συμβατότητας του με άλλα πρότυπα, όπως το VoiceXML, το οποίο επιτρέπει στους developers να εστιάσουν στην λογική των υπηρεσιών και στις υπηρεσίες των εφαρμογών και κατ'επέκταση να αναπτύσσουν τις υπηρεσίες αποτελεσματικότερα.
2. Του βασικού πλαισίου του SIP, το οποίο επιτρέπει στους παροχείς για να επεκτείνουν τη δύναμή του έτσι ώστε να εξελίξουν τις ανάγκες των δικτύων και των υπηρεσιών.

3.11 IMS Συνιστώσες

Το IMS παρέχει μια δικτυακή αρχιτεκτονική που διευκολύνει την βασισμένη σε πρότυπη επικοινωνία με τις υπηρεσίες εφαρμογής. Μέσα στο δίκτυο, το IMS διευκρινίζει πώς τα μέσα θα μεταφερθούν μέσω του δικτύου IMS και στηρίζεται στα άκρα ή στην πύλη μέσων για να διαχειριστεί την κωδικοποίηση των μέσων. Για να μεταφέρει τα μέσα, το IMS χρησιμοποιεί τις παρακάτω βασικές συνιστώσες:

- Τη Λειτουργία ελέγχου συνόδου κλήσης (CSCF)
- Τον Ελεγκτή των ορίων του Session(SBC)
- Τη Διεπαφή ελέγχου των υπηρεσιών IP (ISC)
- Την Λειτουργία ελέγχου πυλών των μέσων (MGCF)
- Την Λειτουργία των πόρων των μέσων (MRF)
- Τον Server των 'εγχώριων' συνδρομητών (HSS)
- Την λειτουργία ελέγχου της πύλης εξόδου (BGCF)
- PSTN πύλες
- Τους Application Servers

- Τις Οντότητες χρέωσης

3.11.1 Call Session Control Function (CSCF)

Η λειτουργία ελέγχου του session της κλήσης (CSCF) είναι το σημείο δρομολόγησης του session στο κεντρικό δίκτυο IMS. Διανέμει τις εισερχόμενες κλήσεις στις υπηρεσίες εφαρμογής. Το CSCF χειρίζεται την αρχική επικύρωση των συνδρομητών. Οι υπηρεσίες της εφαρμογής, οι οποίες λαμβάνουν μήνυμα από το CSCF καθορίζονται έτσι, ώστε να επιτρέπουν την επεξεργασία αυτής της κλήσης, και να εκτελούν πρόσθετους ελέγχους που σχετίζονται με τις υπηρεσίες. Το CSCF χρησιμοποιεί το SIP μήνυμα για να περάσει το γεγονός κλήσης στην υπηρεσία και προσθέτει μια επιπλέον, header, πληροφορία για να διατηρήσει τον έλεγχο της κλήσης. Η υπηρεσία εφαρμογής επεξεργάζεται έπειτα το μήνυμα ανεξάρτητα ή επιστρέφει το μήνυμα στο CSCF. Το CSCF τρέχει έπειτα τα φίλτρα ISC και περνά το μήνυμα προς την επόμενη καθορισμένη υπηρεσία, ή τελειώνει την επεξεργασία των δεδομένων. Το CSCF υποστηρίζει τη χρήση των διεπαφών Parlay και επιτρέπει στον παροχέα να χρησιμοποιεί μια πύλη Parlay μεταξύ των υπηρεσιών εφαρμογής των CSCF και των παλαιών(κληρονομικών) για να μεταφράσει το σήμα όταν χρειάζεται.

3.11.1.1 Πλάνο ελέγχου

Το στρώμα ελέγχου 'κάθεται' μεταξύ των στρωμάτων εφαρμογής και μεταφοράς. Δρομολογεί την κλήση, λέει στο επίπεδο μεταφοράς ποιο δρόμο θα ακολουθήσει, και παράγει τις πληροφορίες τιμολόγησης για τη χρήση του δικτύου.

Στον πυρήνα αυτού του στρώματος, υπάρχει το CSCF, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες.

- Το Proxy-CSCF (P-CSCF), το οποίο είναι το πρώτο σημείο επαφής των χρηστών με το IMS. Το P-CSCF είναι αρμόδιο για την ασφάλεια των μηνυμάτων μεταξύ του δικτύου και του χρήστη και διαθέτει πόρους για τη ροή των εφαρμογών.
- Το Interrogating-CSCF (I-CSCF), το οποίο είναι το πρώτο σημείο της επαφής με άλλα δίκτυα. Το I-CSCF είναι αρμόδιο για να ρωτήσει τον HSS για να καθορίσει το S-CSCF για έναν χρήστη και μπορεί επίσης να κρύψει την τοπολογία του παροχέα από τα άλλα δίκτυα (Topology Hiding Inter-network Gateway, ή THIG).
- Το Serving-CSCF (S-CSCF), το οποίο είναι ο κεντρικός εγκέφαλος. Το S-CSCF είναι αρμόδιο για να επεξεργάζεται τις εγγραφές, έτσι ώστε να καταγράψει τη θέση του κάθε χρήστη, να αυθεντικοποιήσει τον χρήστη, και να επεξεργαστεί την κλήση (συμπεριλαμβανομένης της δρομολόγησης των κλήσεων στις εφαρμογές). Η λειτουργία του S-CSCF ελέγχεται από την πολιτική που είναι αποθηκευμένη στον HSS.

Αυτή η διανεμημένη αρχιτεκτονική παρέχει μια εξαιρετικά εύκαμπτη και εξελίξιμη λύση. Παραδείγματος χάριν, οποιαδήποτε από τις λειτουργίες του CSCF μπορεί να παράγει πληροφορίες τιμολόγησης για κάθε λειτουργία.

Το στρώμα ελέγχου ελέγχει επίσης και την δρομολόγηση της κλήσης του χρήστη μέσω του υποσυστήματος ελέγχου των πόρων και αποδοχής (Resource and Admission Control Subsystem - RACS). Αυτό αποτελείται από τη λειτουργία

πολιτικής απόφασης (Policy Decision Function - PDF), που εφαρμόζει την τοπική πολιτική για τη χρήση των πόρων, παραδείγματος χάριν για να αποτρέψει την υπερφόρτωση των ξεχωριστών συνδέσεων πρόσβασης, και τη λειτουργία Access-RAC (A-RACF), η οποία ελέγχει το QoS μέσα στο δίκτυο πρόσβασης.

3.11.1.2 Πλάνο χρηστών

Το πλάνο χρηστών παρέχει σε ένα QoS-enabled IPv6 δίκτυο με πρόσβαση από εξοπλισμό χρηστών πέρα από το κινητό, τα WiFi και τα ευρυζωνικά δίκτυα. Αυτή η υποδομή έχει ως σκοπό να παρέχει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών πολυμέσων βασισμένων σε IP και P2P.

Η πρόσβαση στο κεντρικό δίκτυο πραγματοποιείται μέσω των Border Gateways (GGSN/PDG/BAS). Αυτοί επιβάλλουν την πολιτική που παρέχεται από τον πυρήνα του IMS, που ελέγχει τις κυκλοφοριακές ροές μεταξύ των δικτύων πρόσβασης και των πυρήνων.

Μέσα στο πλάνο των χρηστών:

- Η Interconnect Border Control Function (I-BCF) ελέγχει την ασφάλεια του επιπέδου μεταφοράς και λένε στο RACS ποιοι πόροι απαιτούνται για μια κλήση
- Οι I-BGF και A-BGF λειτουργίες Border Gateway, παρέχουν το μέσο για το κρύψιμο των διευθύνσεων των άκρων με διαχειριζόμενες pinholes για να αποτρέπουν την κλοπή εύρους ζώνης, και να εφαρμόζουν NAPT και NAT/Firewall για τις ροές δεδομένων

3.11.2 Session Border Controller

Για τα δημόσια ή ιδιωτικά δίκτυα IP, το IMS χρησιμοποιεί μια συνιστώσα Session Border Controller έτσι ώστε να δρομολογήσει τις κλήσεις μέσα από το firewall στη συνιστώσα Call Session Control Function (CSCF) μέσα στο δίκτυο IMS.

3.11.3 IMS Service Control (ISC)

Η συνιστώσα CSCF χρησιμοποιεί τη διεπαφή *ελέγχου υπηρεσιών IMS (ISC)* για να παρεμποδίσει το σήμα της κλήσης και την περνά μέσα από τις υπηρεσίες της εφαρμογής για επεξεργασία. Η διεπαφή ISC εφαρμόζει τα φίλτρα για τους συνδρομητές που έχει αποθηκεύσει μέσα στον Home Subscriber Server. Συγκρίνει αυτά τα φίλτρα με το εισερχόμενο SIP μήνυμα και καθορίζει ποιες υπηρεσίες εφαρμογής πρέπει να επικαλεστούν και με ποια σειρά.

3.11.4 Media Gateway Control Function (MGCF)

Για να διαχειριστούν οι κλήσεις από ή προς τις παλαιές πλατφόρμες, όπως τα κανάλια SS7/TDM από PSTN/PLMN δίκτυα, οι κλήσεις δρομολογούνται μέσω της λειτουργίας Media Gateway Control Function (MGCF) και περνάει στο κεντρικό IMS δίκτυο CSCF χρησιμοποιώντας το SIP ή το RTP πρωτόκολλο. Όλες οι κλήσεις δρομολογούνται μέσω αυτών των media πυλών και εισάγονται στο δίκτυο IMS ως SIP/RTP media streams. Τα stream RTP δρομολογούνται κατευθείαν μεταξύ των

media servers, των πυλών και των άκρων. Για να αντικαταστήσει το TDM, το IMS μιμείται τις δυνατότητες και τις διεπαφές των υπηρεσιών του PSTN/ISDN με την προσαρμογή του data stream σε μια υποδομή IP. Για να προσωμοιώσει τα data stream των PTSN/ISDN, το IMS χρησιμοποιεί τον έλεγχο των session πάνω σε IP διεπαφές και υποδομές.

3.11.5 Media Servers

Μια MRF (*Media Resource Function*) παρέχει μια πηγή μέσων στο εγχώριο δίκτυο. Χρησιμοποιείται για:

- Την αναπαραγωγή των ανακοινώσεων (ακουστικών/τηλεοπτικών),
- σύσκεψη πολυμέσων (π.χ. μίξη των ακουστικών streams),
- text-to-speech συνομιλίες (TTS) και λεκτική αναγνώριση,
- σε πραγματικό χρόνο κωδικοποίηση των δεδομένων των πολυμέσων (δηλ. μετατροπή μεταξύ των διαφορετικών codecs)

Κάθε MRF διαιρείται περαιτέρω σε:

- μια MRFC (*Media Resource Function Controller*), που είναι ένας κόμβος ελέγχου σημάτων που ενεργεί σαν ένας SIP πράκτορας χρηστών στο S-CSCF, και ελέγχει το MRFP με μια διεπαφή H.248
- και σε ένα MRFP (*Media Resource Function Processor*) που είναι ένας κόμβος ελέγχου μέσων που εφαρμόζει όλες τις με τα μέσα-σχετικές λειτουργίες.

3.11.6 Home Subscriber Server (HSS)

Ο HSS (*Home Subscriber Server*) είναι η κύρια βάση δεδομένων που υποστηρίζουν οι οντότητες του δικτύου IMS που χειρίζονται τις κλήσεις/session. Περιέχει τις σχετικά με τον συνδρομητή πληροφορίες (προφίλ χρήστη), εκτελεί την αυθεντικοποίηση και τον έλεγχο δικαιωμάτων του χρήστη, και μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τη φυσική θέση του χρήστη. Είναι παρόμοιο με το GSM HLR και AUC.

Ένα SLF (*Subscriber Location Function*) απαιτείται όταν χρησιμοποιούνται πολλαπλοί HSSs. Και οι HSS και το SLF εφαρμόζουν το πρωτόκολλο DIAMETER(CX, Dx και SH διεπαφές).

3.11.6.1 Το πρωτόκολλο DIAMETER

Το DIAMETER είναι ένα πρωτόκολλο AAA(authentication, authorization και accounting) για εφαρμογές όπως η πρόσβαση στο δίκτυο ή η κινητικότητα του IP. Το βασικό σενάριο είναι να παρασχεθεί ένα πρωτόκολλο που να μπορεί να επεκταθεί προκειμένου να παρασχεθούν οι υπηρεσίες AAA στις νέες τεχνολογίες πρόσβασης. Το DIAMETER προορίζεται να χρησιμοποιηθεί και στις τοπικές καταστάσεις και στις καταστάσεις περιήγησης AAA.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

- Χρησιμοποιεί τα αξιόπιστα πρωτόκολλα μεταφορών (TCP ή SCTP, και όχι UDP),
- Χρησιμοποιεί την ασφάλεια επιπέδων μεταφορών (IPsec ή TLS),
- Έχει την υποστήριξη μετάβασης για το πρωτόκολλο RADIUS,
- Έχει το μεγάλο διάστημα διευθύνσεων για AVPs (Attribute Value Pairs) και για identifiers (32-bit instead of 8-bit),
- Είναι ένα peer-to-peer πρωτόκολλο, και όχι client-server: υποστηρίζει server-initiated μηνύματα,
- Έχει δυναμική ανακάλυψη των peers (χρησιμοποιώντας DNS SRV και NAPTR),
- Έχει διαπραγμαγματευτικές ικανότητες,
- Υποστηρίζει acknowledgements του στρώματος εφαρμογής, καθορίζει μεθόδους failover και statemachines (RFC 3539),
- Έχει ειδοποίηση λάθους,
- Είναι ευκολότερα επεκτάσιμο, νέες εντολές και ιδιότητες μπορούν να καθοριστούν,
- Η βασική υποστήριξη για τα session των χρηστών και για τη λογιστική

3.11.7 Application Servers

Ο Application servers(AS) φιλοξενεί και εκτελεί υπηρεσίες, και διεπαφές με το S-CSCF χρησιμοποιώντας το SIP. Αυτό επιτρέπει στους εξωτερικούς παροχείς μια εύκολη ολοκλήρωση και επέκταση των υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας τους στην υποδομή του IMS. Τα παραδείγματα των υπηρεσιών είναι:

- Οι σχετικές με την αναγνώριση κλήσης υπηρεσίες (CLIP, CLIR, ...),
- Η αναμονή κλήσης, η Push to talk,
- Η προώθηση και η μεταφορά κλήσης,
- Οι υπηρεσίες μπλοκαρίσματος της κλήσης, και η αναγνώριση κακόβουλων επισκεπτών,
- Η νόμιμη παρεμπόδιση,
- Οι υπηρεσίες ανακοινώσεων,
- Οι υπηρεσίες διασκέψεων,
- Υπηρεσίες Voicemail, Text-to-speech, Speech-to-text,
- Υπηρεσίες βασισμένες στη θέση υπηρεσίες,
- Το SMS και το MMS,
- Οι πληροφορίες παρουσίας

Ανάλογα με την κάθε υπηρεσία, ο AS μπορεί να λειτουργήσει σαν SIP proxy mode, SIP US (user agent) mode ή SIP B2BUA (back-to-back user agent) mode. Ένας AS μπορεί να βρεθεί στο εγχώριο δίκτυο ή σε ένα εξωτερικό δίκτυο άλλου παροχέα. Εάν βρίσκεται στο εγχώριο δίκτυο, μπορεί να ρωτήσει τον HSS με τη SH διεπαφή DIAMETER (για SIP-AS και OSA-SCS) ή την διεπαφή MAP(για IM-SSF).

- SIP AS : τοπικός IMS Server εφαρμογής
- OSA-SCS : μια Open Service Access - Service Capability Server διεπαφή με τους OSA Server εφαρμογής που χρησιμοποιούν Parlay
- IM-SSF : μια IP Multimedia Service Switching Function διεπαφή με τους CAMEL Server εφαρμογής που χρησιμοποιούν CAP

3.11.8 Breakout Gateway Control Function

Μια BGCF (*Breakout Gateway Control Function*) είναι ένας SIP server που περιλαμβάνει τη λειτουργία δρομολόγησης βασισμένη στους αριθμούς τηλεφώνων. Χρησιμοποιείται μόνο κατά την κλήση από το IMS σε ένα τηλέφωνο σε ένα circuit switched δίκτυο, όπως το PSTN ή το PLMN. Οι λειτουργίες που εκτελούνται από το BGCF είναι να:

- Λαμβάνει το αίτημα από το S-CSCF για να επιλεγεί το κατάλληλο PSTN/CS domain εξόδου για το session
- Επιλέγει το δίκτυο στο οποίο η αλληλεπίδραση με την περιοχή του PSTN/CS πρόκειται να εμφανιστεί. Εάν η αλληλεπίδραση γίνεται μέσα σε να άλλο δίκτυο, το BGCF θα διαβιβάσει το SIP σήμα στο BGCF εκείνου του δικτύου. Εάν η αλληλεπίδραση γίνεται σε ένα άλλο δίκτυο και απαιτείται το κρύψιμο του δικτύου από τον παροχέα, το BGCF θα διαβιβάσει το SIP σήμα μέσω ενός I-CSCF (THIG) προς το BGCF του άλλου δικτύου.
- Επιλέγει το MGCF στο δίκτυο στο οποίο η αλληλεπίδραση με την περιοχή του PSTN/CS πρόκειται να εμφανιστεί και διαβιβάζει το SIP σήμα σε εκείνο το MGCF. Αυτό μπορεί να μην ισχύσει εάν η αλληλεπίδραση γίνεται με ένα διαφορετικό δίκτυο.
- Παράγει CDRs.

Το BGCF μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες που λαμβάνονται από άλλα πρωτόκολλα, ή μπορεί να χρησιμοποιήσει τις διαχειριστικές πληροφορίες, κατά παίρνεται η απόφαση για το ποιο δίκτυο η αλληλεπίδραση θα εντοπίσει.

3.11.9 PSTN πύλες

Μια PSTN/CS πύλη επικοινωνεί με PSTN circuit switched (CS) δίκτυα. Για τη σηματοδότηση, τα CS δίκτυα χρησιμοποιούν ISUP (ή BICC) πάνω σε MTP, ενώ το IMS χρησιμοποιεί το SIP πάνω σε IP. Για τα media, τα CS δίκτυα χρησιμοποιούν PCM, ενώ το IMS χρησιμοποιεί RTP.

- Μια SGW (*Signalling Gateway*) διασυνδέεται με την υποδοχή σήματος από το CS. Μετασχηματίζει τα χαμηλότερου επιπέδου πρωτόκολλα όπως το SCTP (που είναι ένα πρωτόκολλο IP) σε MTP (που είναι ένα SS7 πρωτόκολλο), για να περάσει το ISUP από το MGCF στο CS δίκτυο.
- Μια MGCF (*Media Gateway Controller Function*) κάνει τη μετατροπή του πρωτοκόλλου ελέγχου μεταξύ του SIP και ISUP, και διασυνδέεται με το SGW πάνω σε SCTP. Ελέγχει επίσης τους πόρους σε ένα MGW με μια διεπαφή H.248.
- Μια MGW (*Media Gateway*) διασυνδέει με την υποδοχή media ενός CS δικτύου, κάνοντας μετατροπές μεταξύ του RTP και του PCM. Μπορεί επίσης να κωδικοποιήσει τα codecs όποτε δεν ταιριάζουν με (π.χ. το IMS μπορεί να χρησιμοποιήσει AMR, και το PSTN μπορεί να χρησιμοποιήσει G.711).

3.11.10 Χρέωση

Η Offline χρέωση εφαρμόζεται στους χρήστες που πληρώνουν για τις υπηρεσίες τους περιοδικά (π.χ., στο τέλος του μήνα). Η Online χρέωση, χρησιμοποιείται για τις προπληρωμένες υπηρεσίες. Και οι δύο μπορούν να εφαρμοστούν στο ίδιο session.

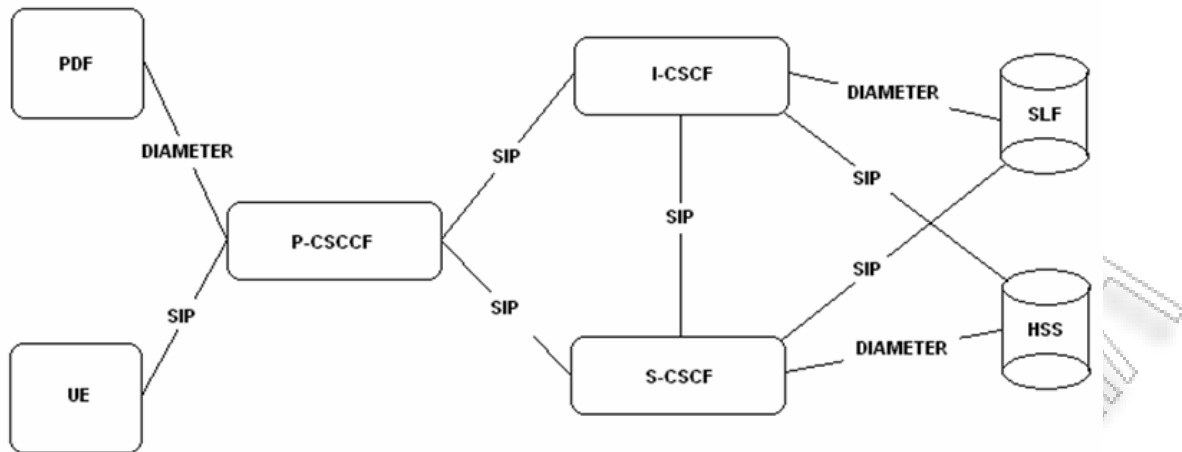
Η Offline χρέωση: Όλες οι οντότητες SIP του δικτύου (P-CSCF, I-CSCF, S-CSCF, BGCF, MRFC, MGCF, AS) που αναμιχθήκαν στο session χρησιμοποιούν τη διεπαφή DIAMETER RF για να στείλουν πληροφορίες που σχετίζονται με το λογιστήριο σε μια CCF (*Charging Collector Function*) που βρίσκεται στο ίδιο domain. Το CCF θα συλλέξει όλες αυτές τις πληροφορίες, και θα χτίσει ένα CDR (*Charging Data Record*), το οποίο θα στέλνεται στο σύστημα τιμολόγησης (BS) του domain. Κάθε session φέρνει ένα ICID (*IMS Charging Identifier*) ως μοναδικό προσδιοριστικό. Οι IOI (*Inter Operator Identifier*) παράμετροι καθορίζουν τα δημιουργημένα και ολοκληρωμένα δίκτυα. Κάθε περιοχή έχει το δίκτυο χρέωσής της. Τα συστήματα τιμολόγησης σε διαφορετικά domain θα ανταλλάζουν επίσης πληροφορίες, έτσι ώστε οι δαπάνες περιήγησης να μπορούν να εφαρμοστούν.

Η on-line χρέωση: Το S-CSCF μιλά σε μια SCF (*Session Charging Function*), η οποία μοιάζει με έναν κανονικό SIP application server. Το SCF μπορεί να επισημάνει στο S-CSCF να τερματίζει το session όταν ο χρήστης μείνει χωρίς χρήματα κατά τη διάρκεια ενός session. Ο AS και το MRFC χρησιμοποιούν τη διεπαφή DIAMETER Ro προς μια ECF (*Event Charging Function*), η οποία επικοινωνεί επίσης με το SCF.

- ο όταν χρησιμοποιείται το IEC (*Immediate Event Charging*), διάφορες πιστωτικές μονάδες αφαιρούνται αμέσως από τον λογαριασμό του χρήστη από το ECF και το MRFC ή ο AS εξουσιοδοτούνται έπειτα για να παράξουν την υπηρεσία. Η υπηρεσία δεν προσφέρεται όταν δεν υπάρχουν αρκετές πιστωτικές μονάδες για την πραγματοποίησή της.
- ο όταν χρησιμοποιείται το ECUR (*Event Charging with Unit Reservation*), το ECF πρώτα δεσμεύει διάφορες πιστωτικές μονάδες στον λογαριασμό του χρήστη και εξουσιοδοτεί έπειτα το MRFC ή τον AS. Αφότου τελειώνει η υπηρεσία, ο αριθμός ξοδεμένων πιστωτικών μονάδων αναφέρεται και αφαιρείται από τον λογαριασμό, και οι υπολοίπουσες πιστωτικές μονάδες καθαρίζονται έπειτα.

3.11.11 Η αρχιτεκτονική του πυρήνα του IMS (διαγράμματα ροής δεδομένων)

Η αρχιτεκτονική του πυρήνα του IMS είναι βασισμένη στα πρωτόκολλα SIP και DIAMETER. Αποτελείται από τρεις τύπους SIP Server ή από CSCFs: τον Proxy-CSCF (P-CSCF), τον Interrogating-CSCF (I-CSCF), και το Serving-CSCF (S-CSCF). Ο πυρήνας του IMS περιλαμβάνει επίσης δύο τύπους DIAMETER Server: έναν Home Subscriber Server (HSS) για την αποθήκευση των δεδομένων των συνδρομητών και μια Subscription Locator Function (SLF) για την αποθήκευση των διευθύνσεων των HSS. Το Σχήμα 5-3 παρουσιάζει την αρχιτεκτονική του πυρήνα του IMS. Να σημειώσουμε ότι σε αυτό το σχήμα (και στα επόμενα), μια ετικέτα έξω από τις παρενθέσεις συμβολίζουν ένα όνομα διεπαφής, ενώ μια ετικέτα μέσα στις παρενθέσεις συμβολίζει το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για αυτήν την διεπαφή.



Σχήμα 3-4: Αρχιτεκτονική πυρήνα του IMS

Η P-CSCF είναι το πρώτο σημείο επαφής μέσα σε έναν πυρήνα του IMS. Διατηρεί μια ασφαλή διασύνδεση μεταξύ αυτού και κάθε εξοπλισμού (UE) των χρηστών χρησιμοποιώντας IPsec, εκτελεί SIP (de)compression χρησιμοποιώντας τον μηχανισμό Signaling Compression

(SigComp), και παρέχει πληροφορίες σε μια Policy Decision Function (PDF) για τον έλεγχο των δικαιωμάτων των πόρων και της ποιότητας της υπηρεσίας (QoS). Η P-CSCF αναμεταδίδει επίσης μηνύματα SIP μεταξύ των UEs και των I/S-CSCFs. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η PDF, που δεν παρουσιάζεται στο σχήμα, μπορεί να είναι μέρος της P-CSCF ή να υφίσταται σαν αυτόνομη οντότητα. Αλληλεπιδρά με την P-CSCF μέσω της DIAMETER-based διεπαφής Gq και με την πύλη GPRS Support Node (GGSN) μέσω της Common Open Policy Service (COPS) βασισμένης στο πρωτόκολλο Go διεπαφής.

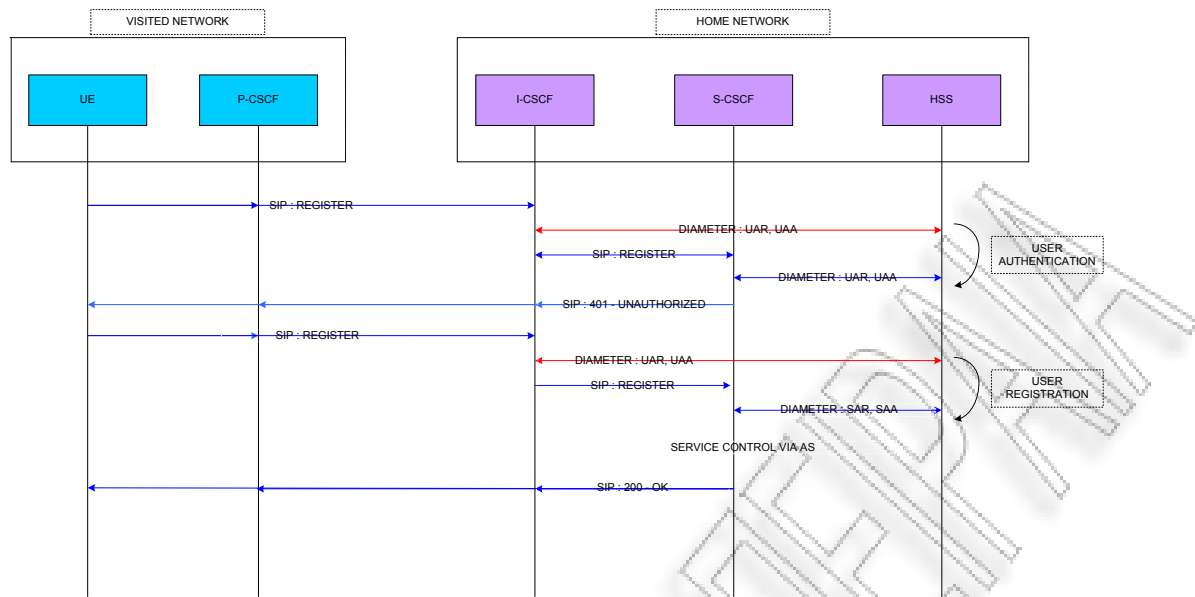
Η I-CSCF είναι ένα προαιρετικό σημείο επαφής μέσα στο δίκτυο ενός διαχειριστή, για όλες τις συνδέσεις που προορίζονται για έναν χρήστη του ίδιου διαχειριστή του δικτύου. Προωθεί μηνύματα SIP σε μια από τις S-CSCFs, τα οποία επιλέγονται σύμφωνα με τις πληροφορίες που έρχονται μετά από ερωταποκρίσεις με ένα HSS μέσω της DIAMETER-based διεπαφής Cx. Εάν υπάρχουν πολλαπλοί HSSs στον πυρήνα του IMS, η I-CSCF θα πρέπει να επικοινωνήσει πρώτα με το SLF μέσω της DIAMETER-based διεπαφής Dx, προκειμένου να πάρουν τη διεύθυνση ενός HSS για να εξυπηρετήσουν το χρήστη. (ΣΗΜΕΙΩΣΗ: το SLF είναι μια Diameter Redirect λειτουργία πράκτορα και μπορεί να είναι προαιρετική.) Η ICSCF μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κρύψει τη ταυτοποίηση, την χωρητικότητα, και την τοπολογία του δικτύου από τον έξω κόσμο.

Η S-CSCF είναι το κεντρικό στοιχείο στο IMS και εκτελεί τον έλεγχο των session και τις υπηρεσίες εγγραφής για τους εντός του δικτύου συνδρομητές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένας SIP proxy να αναμεταδώσει μηνύματα SIP, σαν ένας SIP User Agent (UA) για να αρχικοποιήσει ή να τερματίσει συναλλαγές SIP, και σαν ένας SIP registrar για να επικυρώσει τους χρήστες κατά τη διάρκεια της εγγραφής τους. Η S-CSCF ανακτά πληροφορίες σχετικά με τους συνδρομητές (π.χ., αυθεντικοποίηση και το προφίλ του χρήστη) και ειδοποιείται για αλλαγή των πληροφοριών των συνδρομητών από τον HSS μέσω της διεπαφής Cx.

Το IMS υποστηρίζει τις υπηρεσίες δρομολόγησης μέσω μιας P-CSCF σε ένα επισκεπτόμενο δίκτυο περιήγησης, το οποίο δρομολογεί τα SIP μηνύματα, στην S-CSCF του περιηγούμενου στο εγχώριο δίκτυο. Και το S-CSCF και το P-CSCF διατηρούν χρονόμετρα μέτρησης της διάρκειας του session (δηλ., είναι stateful proxies). Όλα τα CSCFs παράγουν Charging Data Records (CDRs). Ανάλογα με τις ανάγκες επέκτασης, αυτοί οι τρεις τύποι των CSCFs μπορούν να διανεμηθούν σε τρεις διαφορετικές φυσικές οντότητες ή μπορούν να παγιωθούν σε μια ή δύο οντότητες.

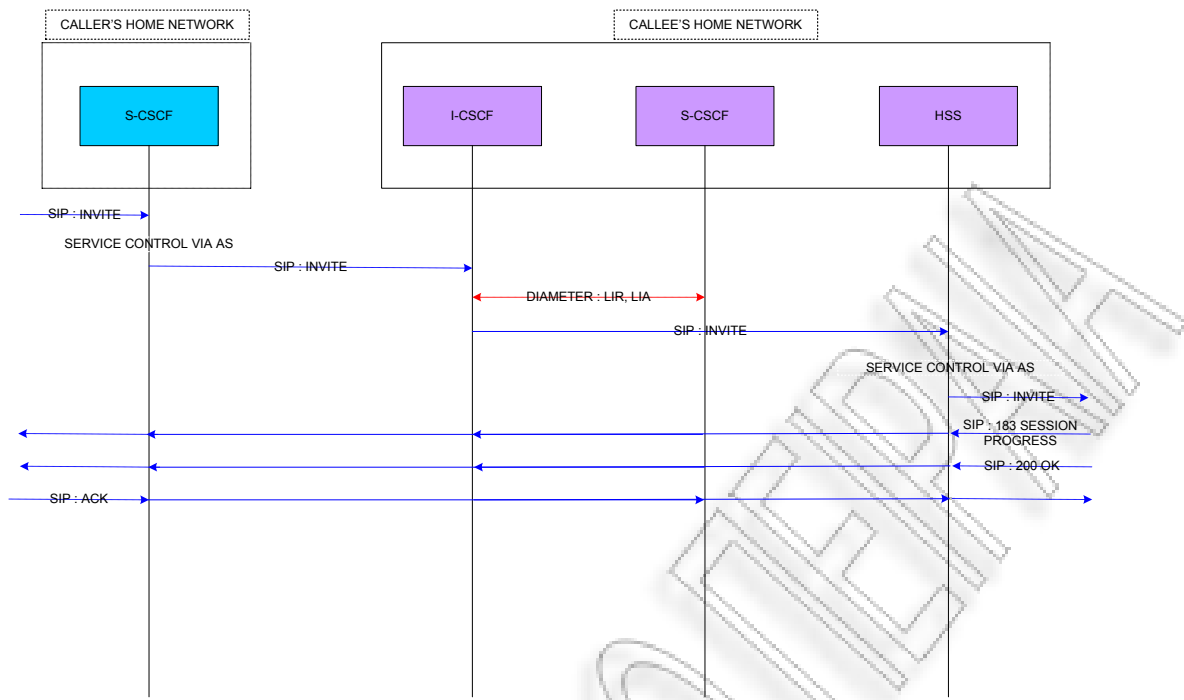
Ο HSS είναι ένας Diameter server, ο οποίος αποθηκεύει τα προφίλ των συνδρομητών (π.χ., ταυτότητες χρηστών), εγγραφή (π.χ., παράμετροι θέσης και αυθεντικοποίησης), και πληροφορίες λογικής υπηρεσιών (π.χ., κριτήρια φιλτραρίσματος και ελέγχου). Μπορεί επίσης να υποστηρίζει λειτουργίες Home Location Register/Authentication Center (HLR/AuC) και διεπαφές Mobile Application Part (MAP)-based για την κληρονομικά 2G και 2.5G δίκτυα. Τα δεδομένα των συνδρομητών που αποθηκεύεται στον HSS είναι το βασικό κλειδί ενεργοποίησης για την μεταφορά των υπηρεσιών στους διαφορετικούς τύπους προσβάσης δικτύων και για την περιήγηση των χρηστών μεταξύ των διαφορετικών διαχειριστών δικτύων.

Για να περιγράψουμε τις SIP και Diameter-based διαδικασίες μεταφοράς σήματος στον πυρήνα του δικτύου IMS, παρατίθενται δύο παραδείγματα παρακάτω. Το πρώτο παράδειγμα παρουσιάζει αρχική διαδικασία εγγραφής (σχήμα 5-4), η οποία υποθέτει ο χρήστης περιπλανάται σε ένα επισκεπτόμενο δίκτυο. Αυτή η διαδικασία αρχίζει με το αίτημα SIP REGISTER του χρήστη που στέλνεται στην επισκεπτόμενη P-CSCF. Λόγω του περιορισμένου εύρους ζώνης των διεπαφών που λειτουργούν μέσω του αέρα, τα μηνύματα συμπιέζονται πριν την αποστολή τους από το χρήστη και αποσυμπιέζεται στην P-CSCF. Εάν υπάρχουν πολλαπλά S-CSCFs στο εγχώριο δίκτυο του χρήστη, χρειάζεται μια I-CSCF για την επιλογή του S-CSCF για την εξυπηρέτηση του session του χρήστη. Σε αυτήν την περίπτωση, η P-CSCF ανακτά τη διεύθυνση της I-CSCF του εγχώριου δικτύου του χρήστη, χρησιμοποιώντας το εσωτερικό domain name του χρήστη και διαβιβάζοντας το REGISTER στην I-CSCF. Μετά η I-CSCF στέλνει ένα User-Authorization-Request (UAR) στον HSS, ο οποίος επιστρέφει τις διαθέσιμες S-CSCF διευθύνσεις, η I-CSCF επιλέγει μια S-CSCF και διαβιβάζει το REGISTER μήνυμα.



Σχήμα 3-5: Διάγραμμα ροής σήματος κατά το Register

Κατά την παραλαβή του REGISTER, η S-CSCF ανακτά τα διανύσματα αυθεντικοποίησης από τον HSS μέσω ενός Diameter Multimedia-Authentication-Request (MAR) και επιστρέφει έπειτα στο χρήστη ένα SIP 401 μήνυμα μη-αυθεντικοποίησης που φέρνει τα δεδομένα πρόκλησης της επικύρωσης. Μετά τον υπολογισμό της απάντησης αυθεντικοποίησης, ο χρήστης στέλνει στο S-CSCF ένα άλλο μήνυμα REGISTER που φέρνει την απάντηση στην πρόκληση. Η S-CSCF ελέγχει την απάντηση και εάν είναι σωστή, κατεβάζει το προφίλ του συνδρομητή από τον HSS μέσω ενός Diameter Server-Assignment-Request (SAR). Η S-CSCF μπορεί έπειτα να έρθει σε επαφή με έναν AS για τον έλεγχο της υπηρεσίας όπως έχει καθοριστεί στο προφίλ του συνδρομητή, πριν επιστρέψει ένα 200 OK μήνυμα στο χρήστη.



Σχήμα 3-6: Διάγραμμα ροής σήματος κατά τη σύνοψη συνόδου

Το δεύτερο παράδειγμα παρουσιάζει τη ροή του σήματος σήμα για μια οργάνωση συνόδου μεταξύ δύο χρηστών IMS (σχήμα 5-5), υποθέτοντας ότι υπάρχουν πολλαπλά S-CSCFs. Μια διαδικασία οργάνωσης συνόδου είναι μια διαδικασία αναζήτησης στοιχείων του δικτύου και μονοπατιών σημάτων. Κατά δρομολόγηση του INVITE μηνύματος, η I-CSCF του επισκέπτη ρωτά τον HSS του καλούμενου για τη διεύθυνση της ορισμένης S-CSCF μέσω ενός Diameter Location-Info-Request (LIR). Ο HSS αποκρίνεται με μια Diameter Location-Info-Answer (LIA). Πριν διαβιβάζει το INVITE μήνυμα, οι S-CSCFs του επισκέπτη και του καλούμενου που εξυπηρετούν την επικοινωνία μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους application servers για τον έλεγχο υπηρεσιών σύμφωνα με τη λογική των υπηρεσιών που κατέβηκαν κατά τη διάρκεια της εγγραφής χρηστών. Για την καθοδήγηση του INVITE μηνύματος από το UE του επισκέπτη στο UE του καλούμενου, χρησιμοποιούνται μηχανισμοί ανάκτησης διεύθυνσης και standard SIP δρομολόγησης. Η ανακαλυπτόμενο μονοπάτι είναι το :

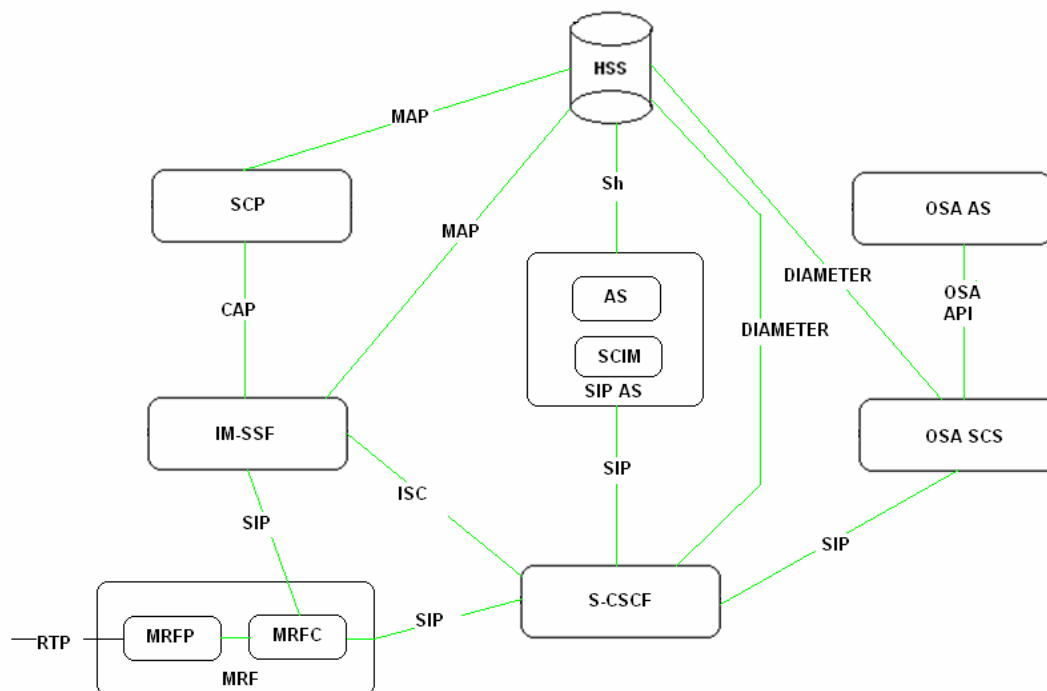
- UE του επισκέπτη
- visited P-CSCF του επισκέπτη
- serving S-CSCF του επισκέπτη
- I-CSCF του επισκεπτόμενου
- serving S-CSCF του επισκεπτόμενου
- visited P-CSCF του επισκεπτόμενου
- UE του επισκεπτόμενου.

Τα μηνύματα που επιστρέφονται από

UE του επισκέπτη (π.χ., πρόοδος 183 συνόδου) ακολουθεί την αντίστροφη πορεία. Να σημειωθεί ότι μια offer-answer-based session διαδικασία διαπραγμάτευσης πραγματοποιείται παράλληλα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του Session Description Protocol (SDP) που μεταφέρεται στο SIP μήνυμα(π.χ., INVITE με μια προσφορά και 200 OK με μια απάντηση).

3.11.12 Αρχιτεκτονική παροχής υπηρεσιών του IMS (διαγράμματα ροής δεδομένων)

Το IMS παρέχει εμπλουτισμένες, προστιθεμένης αξίας IM υπηρεσίες μέσω του δικτύου παροχής υπηρεσιών IMS, το οποίο περιλαμβάνει την S-CSCF, τον AS, την Media Resource Function (MRF) και τον HSS. Το σχήμα 5-6 επεξηγεί την αρχιτεκτονική του δικτύου, όπου η S-CSCF ενεργεί ως κεντρικό σημείο ελέγχου του session, και οι ASs και η MRF είναι σημεία εκτέλεσης των υπηρεσιών.



Σχήμα 3-7: Αρχιτεκτονική υπηρεσιών IMS

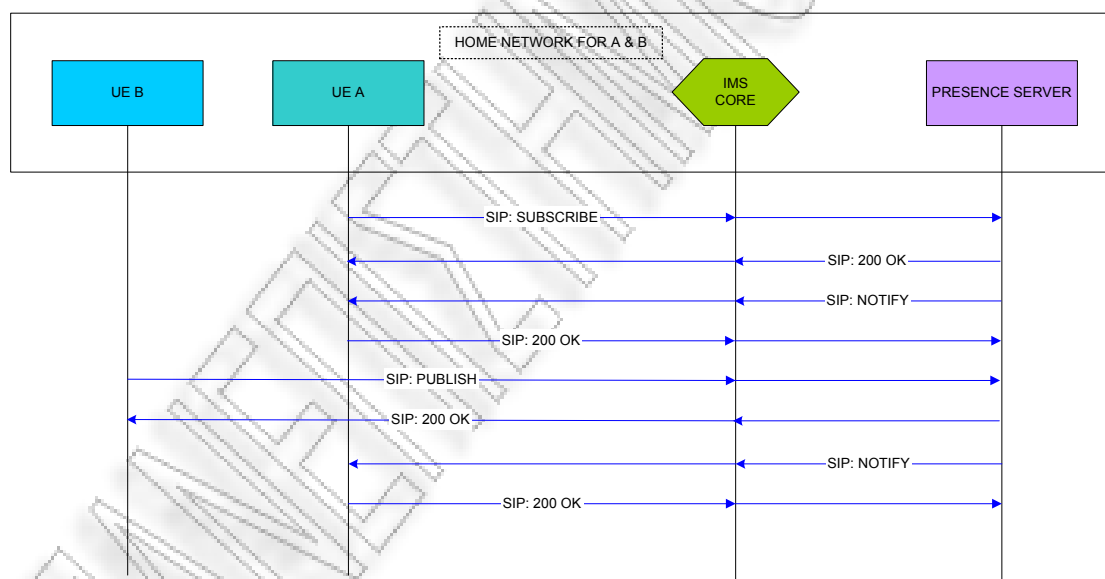
Το IMS διευθύνει τον έλεγχο των υπηρεσιών στο εσωτερικό του δικτύου. Δηλαδή, η S-CSCF ενός συνδρομητή αλληλεπιδρά με τις πλατφόρμες υπηρεσιών μέσω της SIP-based, δια-διαχειριστικής διεπαφής, η οποία ονομάζεται IMS Service Control (ISC).

Για να ελεγχθεί η δυναμική συμπεριφορά της ISC διεπαφής, η S-CSCF και ο AS διαχειρίζεται τα μοντέλα συναλλαγής για κάθε εισερχόμενο και εξερχόμενο session. Η S-CSCF επίσης διαχειρίζεται τα μοντέλα συνόδου για κάθε εισερχόμενο και εξερχόμενο session μέσω άλλων SIP οντοτήτων ελέγχου οντοτήτων(π.χ., ακόμη μια S-CSCF).

Για να εκτελέσει ένας έλεγχος λογικής των υπηρεσιών για έναν συνδρομητή, η S-CSCF ελέγχει τα λαμβανόμενα SIP αιτήματα(π.χ., INVITE) ενάντια στην eXtensible Markup Language (XML)-κωδικοποιημένα σημεία ελέγχου των υπηρεσιών (κριτήρια - φίλτρα), τα οποία αποτελούν μέρος του προφίλ των υπηρεσιών του συνδρομητή που ανακτάται από τον HSS κατά τη διάρκεια της εγγραφής χρηστών. Οι πληροφορίες που ελέγχονται περιλαμβάνουν τον τύπο μεθόδου SIP, τις επικεφαλίδες, τα αιτήματα - Uri, και την περιγραφή του session. Εάν βρεθεί κάποιος trigger, η S-CSCF θα επιλέξει έναν AS και θα δρομολογήσει το αίτημα SIP στον AS στον οποίο εκτελείται

η υπηρεσία. Στο IMS, οι ακόλουθοι τρεις τύποι πλατφορμών παροχής υπηρεσιών διασυνδέονται με την S-CSCF μέσω του ISC:

- OSA AS, ο οποίος βρίσκεται σε μια άλλη περιοχή δικτύων και αλληλεπιδρά με την S-CSCF μέσω ενός OSA Service Capability Server (SCS). Με ένα τυποποιημένο OSA API, η πύλη SCS εξασφαλίζει ότι ο εξωτερικός AS θα μπορεί με ασφάλεια να παρέχει τις προστιθεμένες αξίας υπηρεσίες στους συνδρομητές των εσωτερικών δικτύων.
- Κληρονομικά SCP, τα οποία βρίσκονται σε ένα SS7 δίκτυο και αλληλεπιδρά με την S-CSCF μέσω μιας IM Service Switching Function (IM-SSF). Για τις προσαρμοσμένες 'κληρονομικές' εφαρμογές για Mobile network Enhanced Logic (CAMEL) υποδομές και για την IM-SSF, οι διαχειριστές των δικτύων IMS μπορούν να παρέχουν οικονομικά στους χρήστες IMS την ύπαρξη κινητών υπηρεσιών (π.χ., έλεγχος προπληρωμένων υπηρεσιών).
- SIP AS, ο οποίος βρίσκεται στο εσωτερικό δίκτυο και παρέχει SIP-based υπηρεσίες (π.χ., παρουσία, και στιγμιαίο μήνυμα). Ανάλογα με το εάν ένας AS δημιουργεί, ολοκληρώνει, ή αναμεταδίδει τους διαλόγους SIP, ένας SIP Server μπορεί να ενεργήσει ως UA, ένα Back-To-Back UA (B2BUA), ή ένας proxy server. Για παράδειγμα, το σχήμα χ-χ παρουσιάζει τη ροή των μηνυμάτων για μια διαδικασία παρουσίας, όπου ο χρήστης Α προσυπογράφει στις πληροφορίες παρουσίας του χρήστη Β, και ο server παρουσίας ενεργεί ως UA.



Σχήμα 3-8: Διάγραμμα ροής σήματος του χρήστη Α που γράφεται στον κατάλογο παρουσίας του χρήστη Β

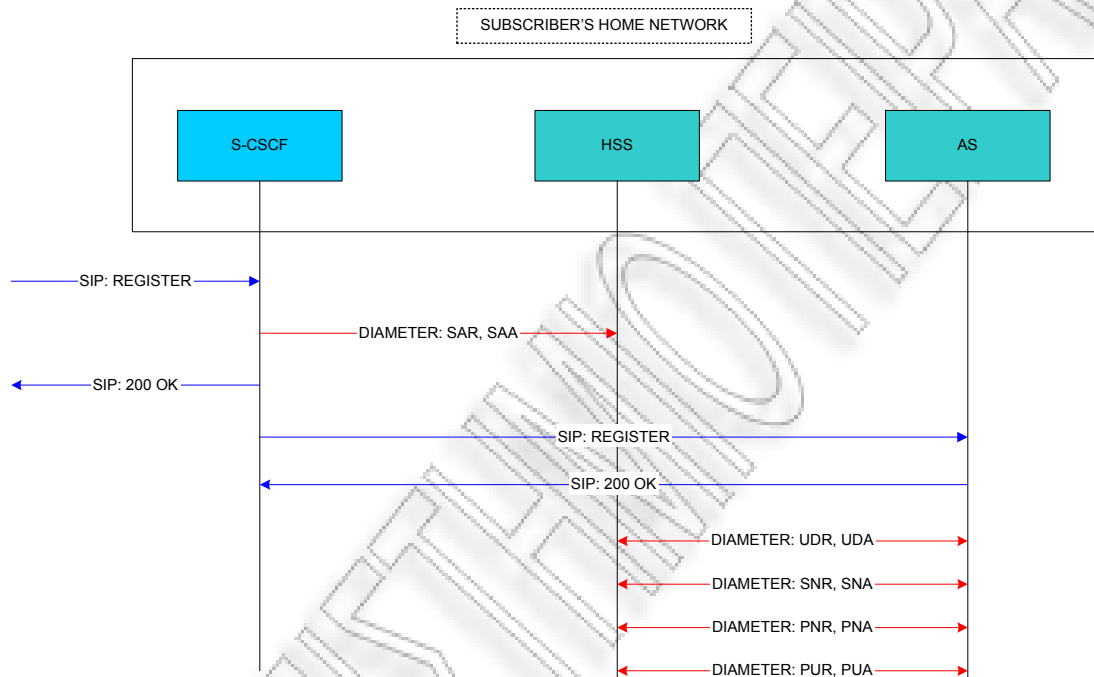
Εκτός από τη διασύνδεση με την S-CSCF, αυτοί οι τρεις τύποι AS διασυνδέονται επίσης με τον HSS. Τρεις τύποι αλληλεπίδρασης υπάρχουν μεταξύ του HSS και των διάφορων ASs, όπως φαίνεται στο σχήμα 5-7.

1. Ο SIP AS και ο OSA SCS μπορούν να λάβουν δεδομένα των συνδρομητών (π.χ., πληροφορίες θέσης) ενεργά

(τράβηγμα) ή παθητικά (ώθηση) από τον HSS μέσω της Diameter-based Sh διεπαφής με έναν παρόμοιο τρόπο με την S-CSCF. Το σχήμα 5-8, επεξηγεί μια ροή μηνυμάτων για αλληλεπιδράσεις μεταξύ ενός AS και ενός HSS μέσω αυτής της διεπαφής.

2. Εάν υπάρχουν πολλαπλοί HSSs έπειτα κατά τρόπο παρόμοιο με αυτόν που μια I-CSCF επικοινωνεί με ένα SLF μέσω της διεπαφής Dx, τότε ένας AS μπορεί να λάβει τις διευθύνσεις του HSS από το SLF μέσω της διεπαφής Diameter-based Dh πριν να έρθει σε επαφή με τον HSS.

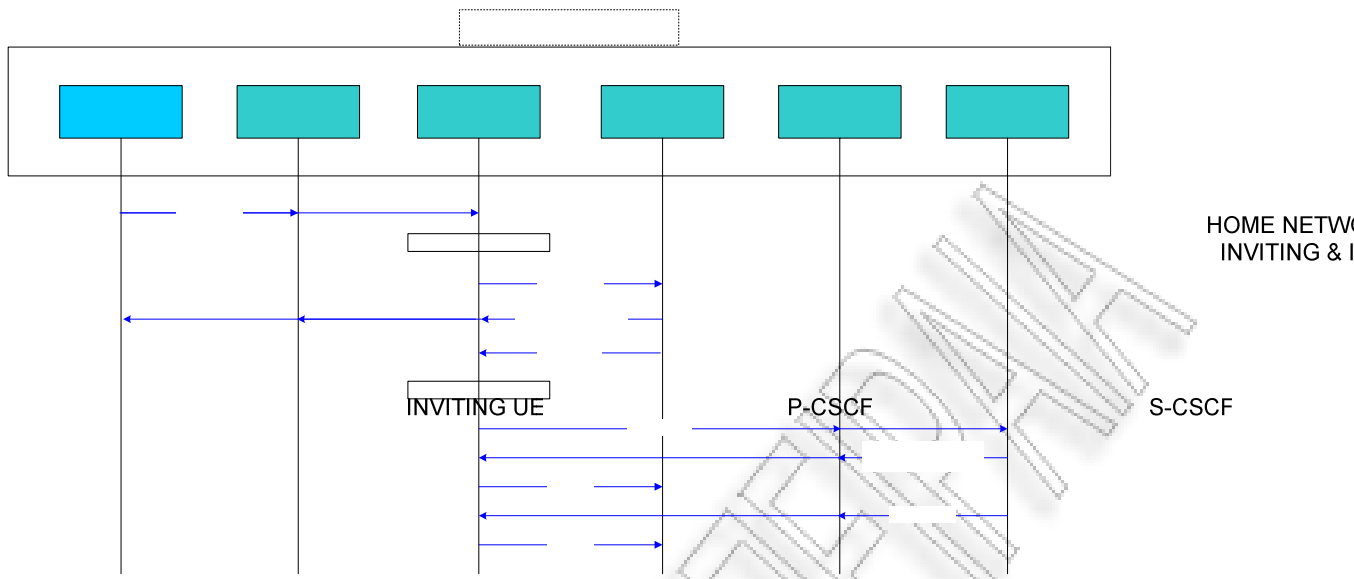
3. Προκειμένου να οπλιστούν εκείνα τα σημεία ελέγχου στα μοντέλα κλήσης, το IMSSF κατεβάζει το προφίλ των υπηρεσιών του συνδρομητή από τον HSS/το HLR μέσω της διεπαφής MAP-based Si .



Σχήμα 3-9: Διάγραμμα ροής σήματος ενός AS που αλληλεπιδρά με έναν HSS μέσω Sh interface

Επιπρόσθετα στους AS, το IMS καθορίζει έναν ειδικό τύπο της Media Resource Function, ή MRF, ο οποίος αλληλεπιδρά με το S-CSCF και υποστηρίζει τις διαδραστικές υπηρεσίες μέσω όπως η ανακοίνωση, το PoC, και την σύσκεψη. Ένα MRF περιλαμβάνει έναν ελεγκτή MRF (MRFC) και έναν επεξεργαστή MRF (MRFP) με τον τελευταίο να ελέγχει τα την επεξεργασία των μέσων μέσω του πρωτοκόλλου H.248. Το MRFC είναι ένα SIP UA και επικοινωνεί με την S-CSCF μέσω της Mγ διεπαφής. Όταν ένα MRF παρέχει μια υπηρεσία μέσω, ένας άλλος AS μπορεί να χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει συμπληρωματικές υπηρεσίες για το MRF (π.χ., διάσκεψη που κρατά) μέσω του S-CSCF.

Για παράδειγμα, το σχήμα 5-9 απεικονίζει μια διαδικασία οργάνωσης συνόδου PoC για μια συνομιλία ένα προς ένα, υποθέτοντας ότι ο χρήστης που προσκαλεί με τον προσκεκλημένο χρήστη έχουν το ίδιο εσωτερικό δίκτυο και είναι αυτήν την στιγμή είναι στο δίκτυο. Με την ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας, και το προσκαλούμενο UE και το προσκεκλημένο UE φτιάχνουν session με τον PoC server (δηλ., τον MRF).



Σχήμα 3-10: Διάγραμμα ροής σήματος για το στήσιμο session για συζήτηση

SERVICE CONTROL

SIP:

SIP: 202

SIP:

SERVICE CONTROL

SI

SI

Σχήμα 5-9: Διάγραμμα ροής σήμα

4 Πρακτικό Μέρος

Στο πρακτικό μέρος της εργασίας θα ασχοληθούμε με τα ακόλουθα κομμάτια:

- I. Στο πρώτο μέρος θα προσομοιώσουμε ένα περιβάλλον IMS. Μέσα από αυτή την προσομοίωση θα δείξουμε πως αλληλεπιδρούν οι συστατικές της πλατφόρμας στα διάφορα sequence διαγράμματα που προηγήθηκαν.
- II. Στο δεύτερο μέρος θα δείξουμε μέσα από μετρήσεις το πώς μπορεί να βελτιωθεί το signaling της πλατφόρμας.

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η IMS πλατφόρμα δεν έχει γίνει ακόμη εμπορικό προϊόν και είναι ακόμη σε ερευνητικό στάδιο.

4.1 Προσομοιώσεις πλατφόρμας

Πριν πάμε να δούμε κάποια sequence διαγράμματα στο περιβάλλον προσομοίωσης θα εξηγήσουμε το πώς έχει φτιαχτεί αυτή η προσομοίωση.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- Ο IMS Network Emulator της Siemens
- Το Java(TM) 2 Runtime Environment, Standard Edition
- Και το .NET Framework 2.1

Για την προσημείωση των επιμέρους module χρησιμοποιήθηκαν:

- Ένα configuration file το οποίο περιέχει τα παρακάτω δεδομένα:
 - I. Το configuration.xml file στο οποίο ορίζονται κατά σειρά, το port που θα ακούει ο S-CSCF για το REGISTER και για τα MESSAGES, τα μεγέθη των αρχείων που θα επεξεργάζονται από τον S-CSCF, το router path, τα log files και οι HSS και PRESENCE servers, όπως φαίνεται στο παράδειγμα :

```
<CONFIGURATION>
<SIP_STACK
stack_name="nist-proxy"
stack_IP_address="127.0.0.1"
router_path="gov.nist.sip.proxy.router.ProxyRouter"
max_connections="100"
max_server_transactions="100"
thread_pool_size="100"
retransmission_timeout="5444"
max_chat_msg_size="64000"
max_im_msg_size="64000"
general_message_limit="400000"
>

<LISTENING_POINT port="5080" transport="udp" />
<LISTENING_POINT port="5080" transport="tcp" />
```



```

<DOMAIN domain="ims.unipi.test" />
</SIP_STACK>

<REGISTRAR
export_registrations="true"
port="1099"
/>

<LOGGING
access_log_via_rmi="false"
rmi_port="0"
log_lifetime="3600"
enable_debug="true"
output_proxy="log/proxy_output.txt"
server_log="log/server_log.txt"
bad_message_log="log/bad_message_log.txt"
debug_log="log/debug_log.txt"
/>

<PRESENCE_SERVER
enable="true"
/>

<HSS_USERS
usersFile="configuration/users.xml"
/>

<AUTHENTICATION
enable="true"
method="digest"
class_file="gov.nist.sip.proxy.authentication.DigestServerAuthenticati
tionMethod"
passwords_file="configuration/passwords.xml"
/>

<REGISTRATIONS
enable="true"
expires_time="3600"
registrations_file="configuration/registrations.xml"
/>

</CONFIGURATION>

```

- II. Το registration.xml file στο οποίο ορίζονται κατά σειρά, το πώς θα αποθηκεύεται στον S-CSCF server το register ενός συνδρομητή της IMS πλατφόρμας, όπως φαίνεται στο παρακάτω το παράδειγμα, :

```

<REGISTRATION displayName="olivier" uri="sip:oli@there.com"
...
</REGISTRATION>

```

```

    <CONTACT uri="mailto:oli@129.6.50.116:8000" />
    <CONTACT          displayName="olivier          work"
uri="sip:oli@129.6.55.72:8000" expires="10" />
    <CONTACT
uri="sipc:oli@129.6.55.116:8000;transport=UDP;user=olivier"
expires="56" />

    <CONTACT uri="sip:129.6.50.23" />
    <CONTACT uri="sip:129.6.50.23" />
    <CONTACT uri="sip:amelie@129.6.50.23" />

```

```

<REGISTRATIONS>
  <REGISTRATION          displayName="Ranga          "
uri="sip:mranga@nist.gov" >
    <BUDDY uri = "sip:deruelle@nist.gov" />
  </REGISTRATION>

  <REGISTRATION          displayName="User1"
uri="sip:user1_private@ims.unipi.test" >
    <BUDDY uri = "sip:user1_private@ims.unipi.test" />
  </REGISTRATION>

  <REGISTRATION          displayName="Deruelle          "
uri="sip:deruelle@nist.gov" >
    <BUDDY uri = "sip:mranga@nist.gov" />
  </REGISTRATION>
</REGISTRATIONS>

```

Example for Picture Quiz:

```

<REGISTRATIONS>
  <REGISTRATION displayName="Quiz"
uri="sip:quiz000@ims.unipi.test"/>
  <CONTACT uri="sip:10.100.2.13" />
</REGISTRATIONS>

```

```

-->
<REGISTRATIONS>
</REGISTRATIONS>

```

- III. Το users.xml file στο οποίο ορίζονται κατά σειρά, το πώς θα αναγνωρίζει ο HSS τον χρήστη και τι είδους υπηρεσίες θα του προσφέρει, καθώς και τις υπηρεσίες παρουσίας με βάση της επαφές που έχει ορίσει, σύμφωνα με το παράδειγμα :

```

    <HSS realm="ims.unipi.test">
<User publicID="sip:user1" privateID="sip:user1_private" msisdn="21298" >
  <whitelist>

```

```

    <whitelist_entry uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
</whitelist>
<blacklist>
  <blacklist_entry uri="sip:miki2@ims.unipi.test" />
</blacklist>
<triggers>
</triggers>
<mpm>
  <buddylist name="myList">
    <buddy displayname="User2" uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
    <buddy displayname="Nick" uri="sip:nick@ims.unipi.test" />
    <buddy displayname="User1" uri="sip:user1@ims.unipi.test" />
  </buddylist>
  <buddylist name="myList_2">
    <buddy displayname="User1" uri="sip:user1@ims.unipi.test" />
    <buddy displayname="User2" uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
  </buddylist>
</mpm>
<glms>
</glms>
</User>
<User publicID="sip:user2" privateID="sip:user2_private" msisdn="21180" >
  <whitelist>
    <whitelist_entry uri="sip:user1@ims.unipi.test" />
    <whitelist_entry uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
  </whitelist>
  <blacklist>
  </blacklist>
  <triggers>
  </triggers>
  <mpm>
    <buddylist name="tsetList1">
      <buddy displayname="User1" uri="sip:user1@ims.unipi.test" />
      <buddy displayname="Miki2" uri="sip:miki2@ims.unipi.test" />
      <buddy displayname="User2" uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
    </buddylist>
    <buddylist name="testList2">
      <buddy displayname="Lenni" uri="sip:lenni@ims.unipi.test" />
    </buddylist>
  </mpm>
  <glms>
  </glms>
</User>
<User publicID="sip:lenni" privateID="sip:lenni_private"
msisdn="11110000418" >
  <whitelist>
  </whitelist>
  <blacklist>
  </blacklist>
  <triggers>

```

```

    <trigger value="method=REGISTER server=quizserver@ub6.ims.test"
/>
    <trigger value="method=MESSAGE sip.uri=sip:quiz000@ims.unipi.test
server=quizserver@ub6.ims.test" />
    <trigger value="method=INVITE sip.uri=sip:quiz000@ims.unipi.test
server=quizserver@ub6.ims.test" />
  </triggers>
  <mpm>
    <buddylist name="friends">
      <buddy displayname="User1" uri="sip:user1@ims.unipi.test" />
      <buddy displayname="User2" uri="sip:user2@ims.unipi.test" />
    </buddylist>
  </mpm>
  <glms>
  </glms>
</User>
</HSS>

```

IV. Το passwords.xml file στο οποίο ορίζονται κατά σειρά, οι κωδικοί πρόσβασης των χρηστών, σύμφωνα με το παράδειγμα :

```

<AUTHENTICATION realm="ims.unipi.test" >
  <User name="user1_private"
    password="digest_pw"
  />
  <User name="user2_private"
    password="digest_pw"
  />
  <User name="lenni_private"
    password="digest_pw"
  />
</AUTHENTICATION>

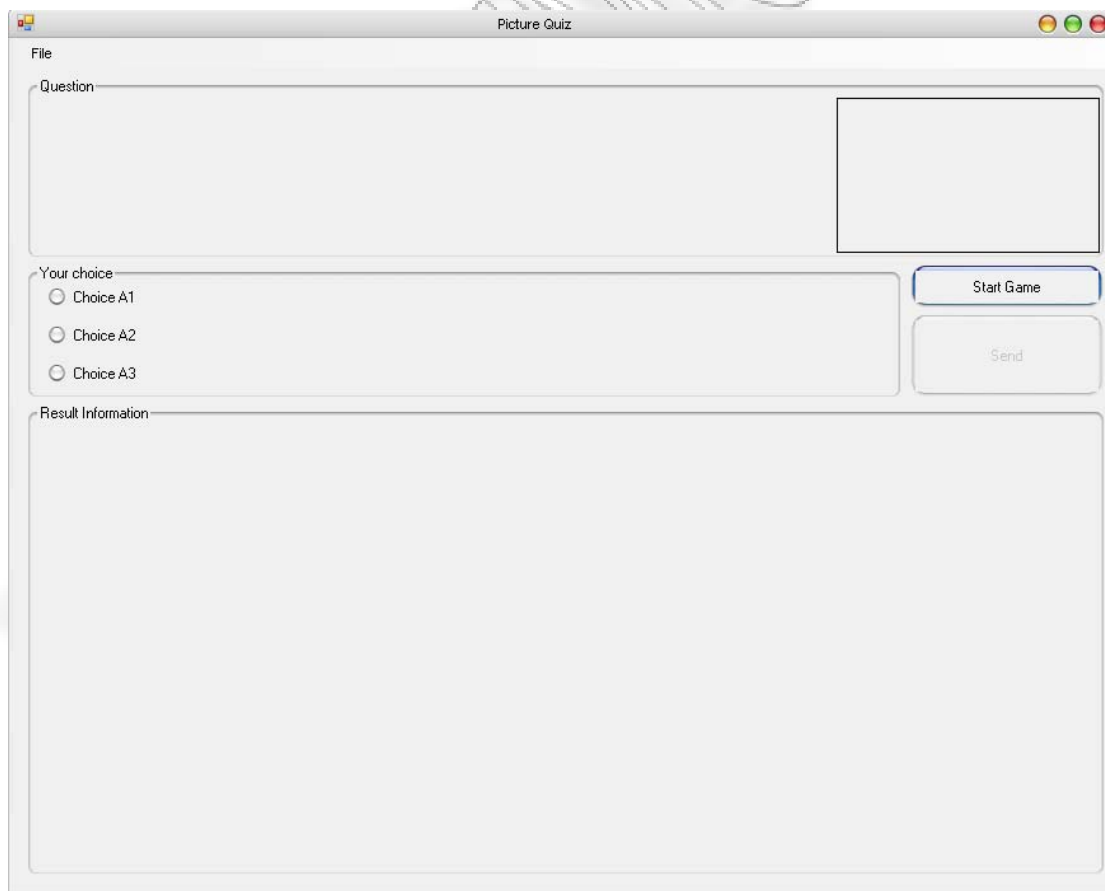
```

- Ένα DEMO PROFILE το οποίο παίρνει τη θέση του χρήστη που κάνει login στην πλατφόρμα. Π.χ.:

General IMS	
AuthorizationMethod	SAG20
DialConnectionName	
DigestPassword	
DisplayName	User1
Domain	ims.siemens.test
ListenPort	1099
PrivateID	user1_private@ims.unipi.test
ProxyAddress	127.0.0.1
ProxyPort	5080
UseDialConnection	False
UserName	user1
InstantMessage	
Enabled	True
MaxIMSize	64000
PictureQuiz	
DisplayName	PictureQuiz
Enabled	True
Uri	quiz000@vie5.ims.test
Presence	
Address	http://127.0.0.1:4548/ims/ims
Enabled	True
Interruption	eReachable
Mood	eBadTempered
Note	IMS rocks!

Σχήμα 4.1: Demo Client Profile

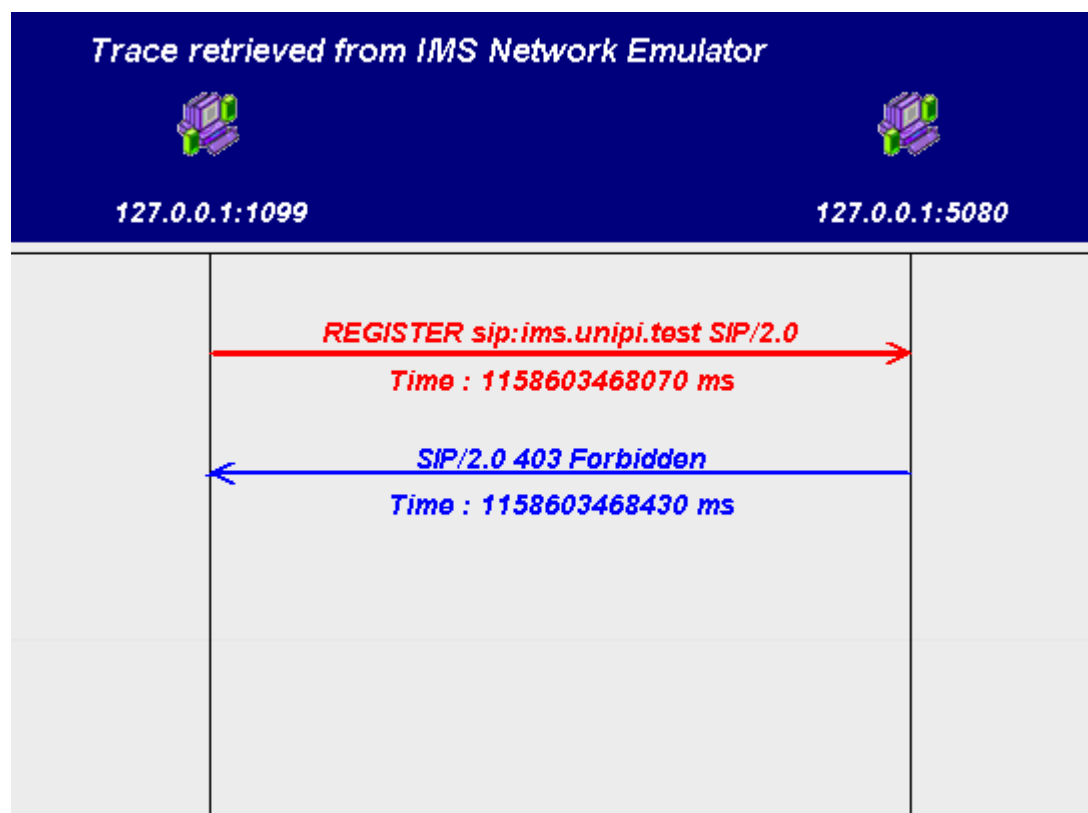
- Και μια DEMO εφαρμογή η οποία προσομοιώνει την μετάδοση δεδομένων μέσα στην πλατφόρμα. Π.χ.:



Σχήμα 4.2: Demo Application

4.1.1 Προσομοίωση REGISTER sequence

4.1.1.1 Αρχική προσπάθεια με λάθος στοιχεία κατά το registration



Σχήμα 4-3: Προσομοίωση αποτυχημένου Register

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1.

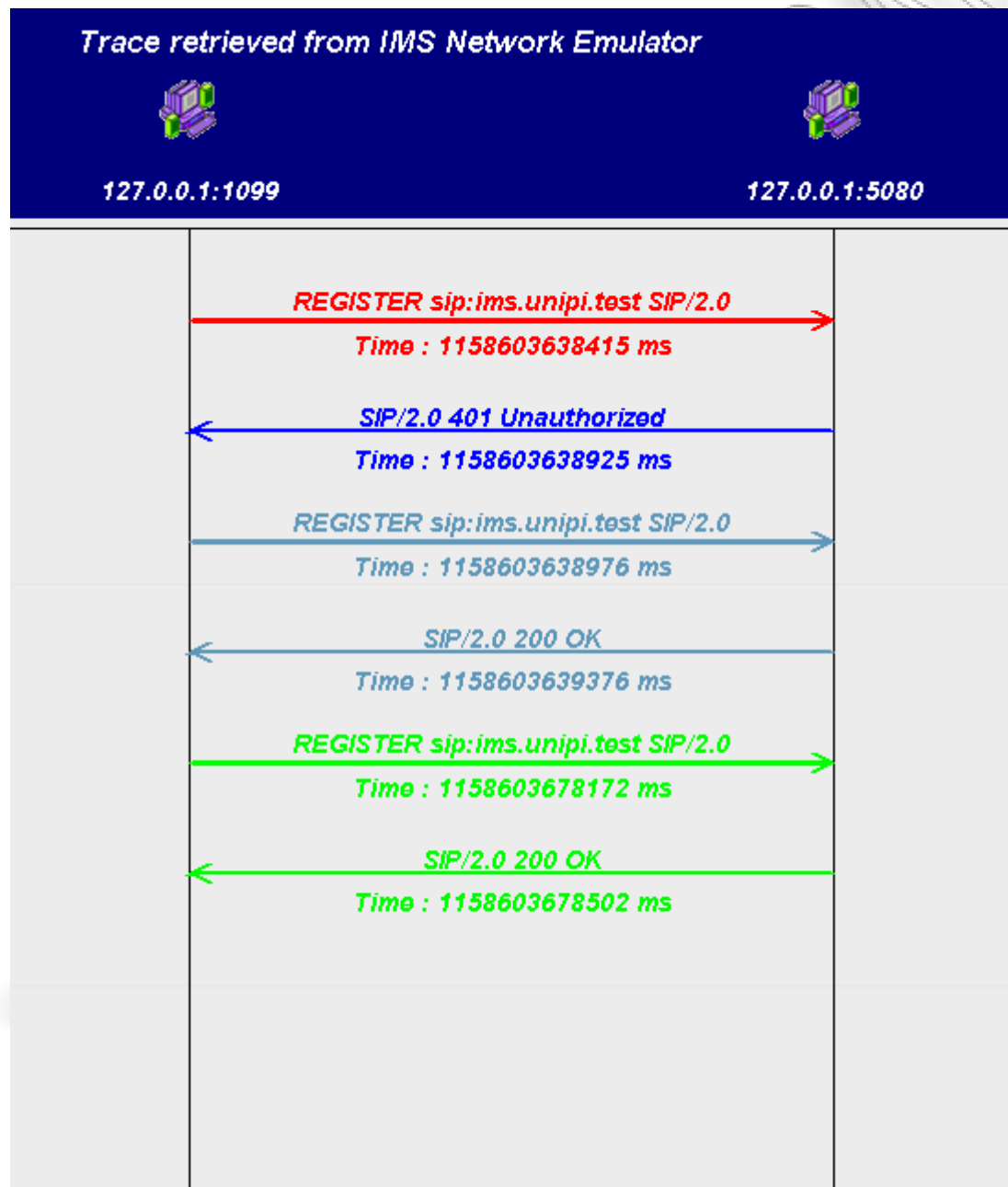
```
REGISTER sip:ims.unipi.test SIP/2.0
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>;+g.poc.talkburst
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
Accept-Language:
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5743388-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603468-70000-1@127.0.0.1
CSeq: 5744640 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5744640.1
Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA username="user1_private@ims.unipi.test"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0
```

2.

```
SIP/2.0 403 Forbidden
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5743388-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603468-70000-1@127.0.0.1
```

CSeq: 5744640 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5744640.1
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0

4.1.1.2 Δεύτερη προσπάθεια με στοιχεία χρήστη που δεν είναι authorized και τελικά η εγγραφή του χρήστη



Σχήμα 4-4: Προσομοίωση επιτυχημένου Register

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1.

REGISTER sip:ims.unipi.test SIP/2.0
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>;+g.poc.talkburst
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
Accept-Language:
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914985 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5914985.1
Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA username="user1_private@ims.unipi.test"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0

2.

SIP/2.0 401 Unauthorized
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914985 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5914985.1
Max-Forwards: 70
WWW-Authenticate: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Content-Length: 0

3.

REGISTER sip:ims.unipi.test SIP/2.0
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>;+g.poc.talkburst;expires=3600
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
Accept-Language:
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7350
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914986 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5915536.2
Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA
username="user1_private@ims.unipi.test",token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0

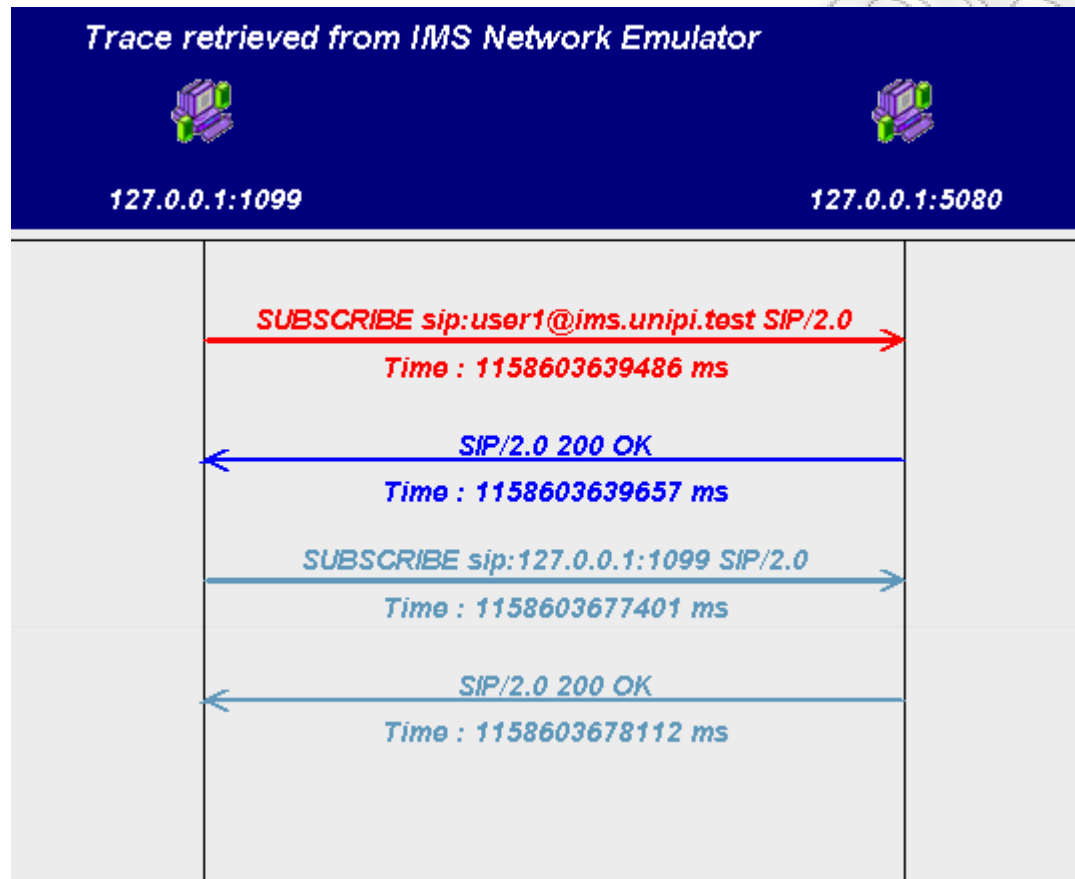
4.

SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914986 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5915536.2
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7350
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>;+g.poc.talkburst;expires=3600

P-com.siemens.maximum-chat-size: 64000
P-com.siemens.maximum-IM-size: 64000
Content-Length: 0

4.1.2 Προσομοίωση SUBSCRIBE sequence

4.1.2.1 Εγγραφή και πιστοποίηση συνδρομητή



Σχήμα 4-5: Προσομοίωση Subscribe

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1. **SUBSCRIBE sip:user1@ims.unipi.test SIP/2.0**
Event: reg
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-2
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603639-486000-2@127.0.0.1
CSeq: 5916056 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5916056.3
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70

Contact: <sip:127.0.0.1:1099>
Content-Length: 0

2.

SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-2
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7567
Call-ID: 1158603639-486000-2@127.0.0.1
CSeq: 5916056 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5916056.3
Expires: 3600
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>
Content-Length: 0

3.

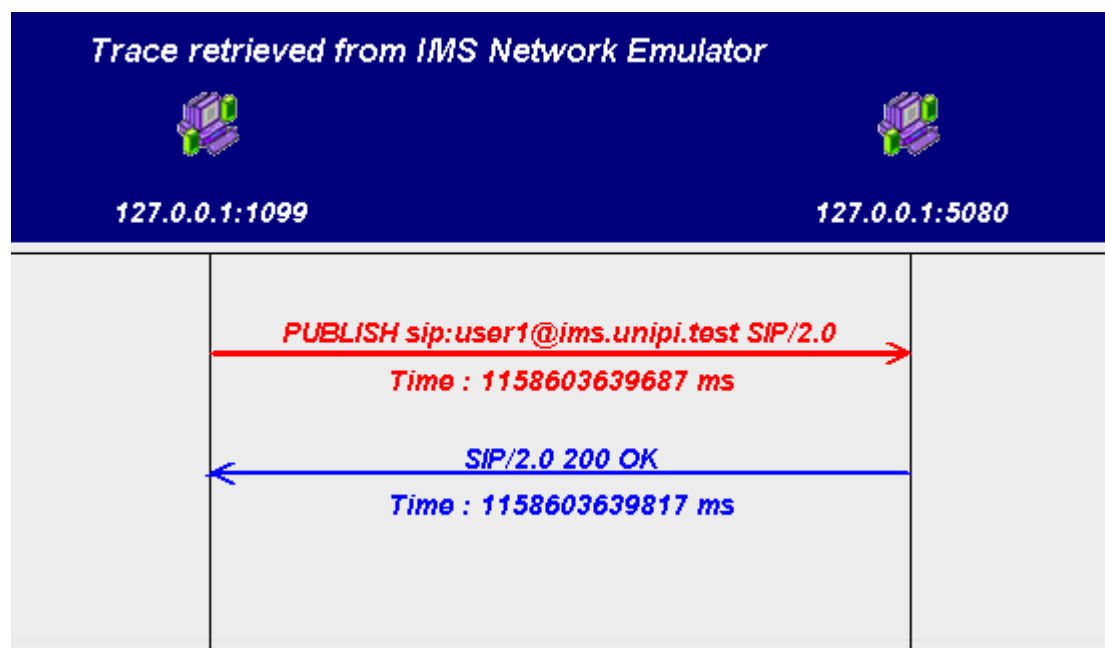
SUBSCRIBE sip:127.0.0.1:1099 SIP/2.0
Event: reg
Expires: 0
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-2
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7567
Call-ID: 1158603639-486000-2@127.0.0.1
CSeq: 5916057 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5953971.6
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>
Content-Length: 0

4.

SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-2
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7567
Call-ID: 1158603639-486000-2@127.0.0.1
CSeq: 5916057 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5953971.6
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>
Expires: 0
Content-Length: 0

4.1.3 Προσομοίωση PUBLISH sequence

4.1.3.1 Publish του συνδρομητή



Σχήμα 4-6: Προσομοίωση Publish

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1.

PUBLISH sip:user1@ims.unipi.test SIP/2.0
Event: presence
Expires: 3600
PStream: 38978.76434028@127.0.0.1
Content-Type: application/cpim-pidf+xml
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-3
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603639-667000-3@127.0.0.1
CSeq: 5916237 PUBLISH
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5916237.4
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 367

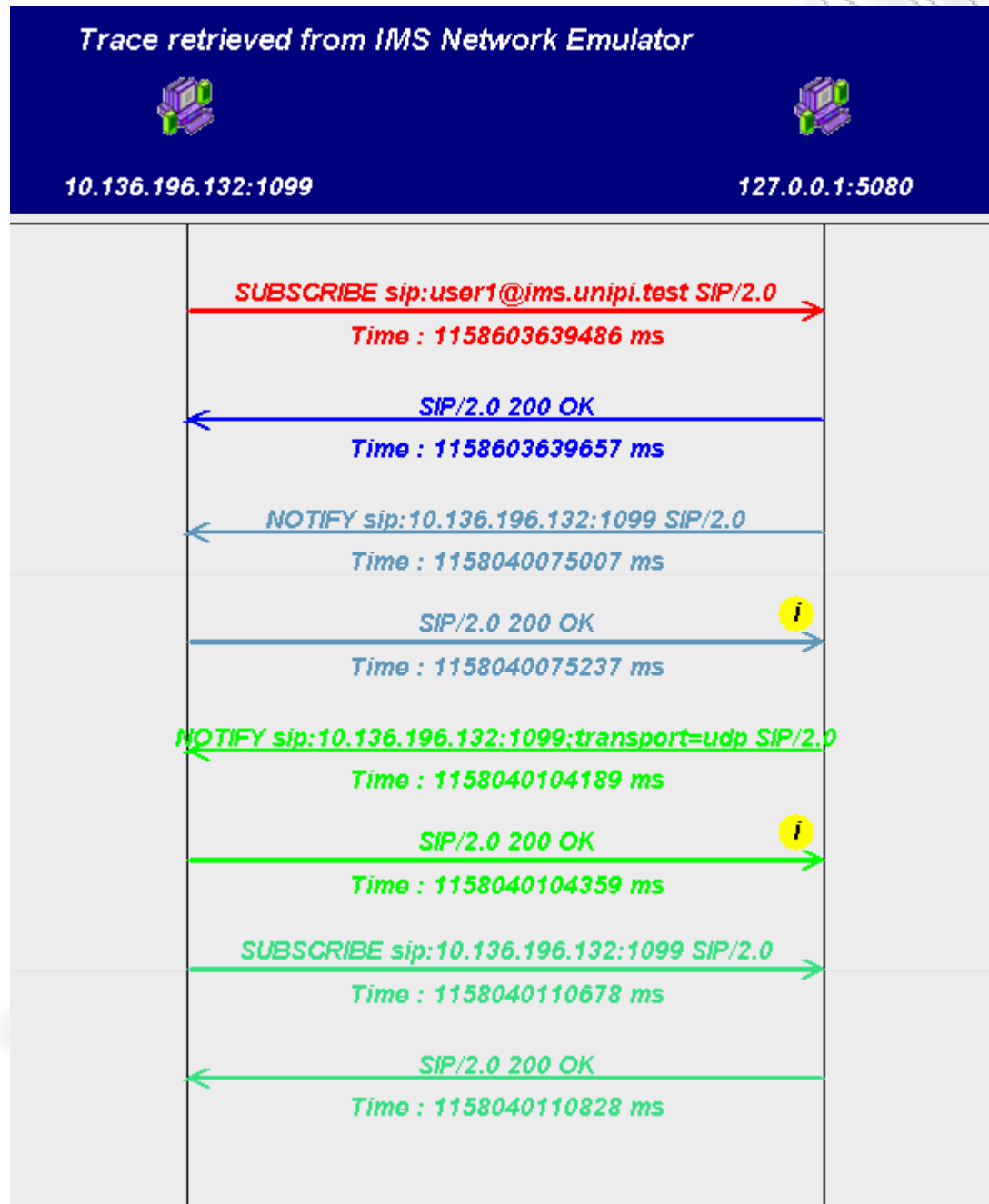
2.

SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-3
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=7594
Call-ID: 1158603639-667000-3@127.0.0.1
CSeq: 5916237 PUBLISH
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5916237.4

Expires: 3600
Content-Length: 0

4.1.4 Προσομοίωση INVITE sequence

4.1.4.1 Invite του συνδρομητή



Σχήμα 4-7: Προσομοίωση Notify

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1.

SUBSCRIBE sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2 SIP/2.0
Event: presencelist
Expires: 3600
Accept: application/cpim-pidf+xml,application/cpim-plidf+xml
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
To: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=297
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1856018 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK1856018.7
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Content-Length: 0

2.

SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
To: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1856018 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK1856018.7
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Expires: 3600
Content-Length: 0

3.

NOTIFY sip:222.222.1.102:1099 SIP/2.0
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1 NOTIFY
From: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
Via: SIP/2.0/UDP
127.0.0.1:5080;branch=z9hG4bK7e4ad5d4e0c447154d6498121e5b24e7
Max-Forwards: 69
Content-Type: application/cpim-plidf+xml
Subscription-State: active;expires=3500
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Event: presencelist
Content-Length: 830

4.

SIP/2.0 200 OK
Server: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102

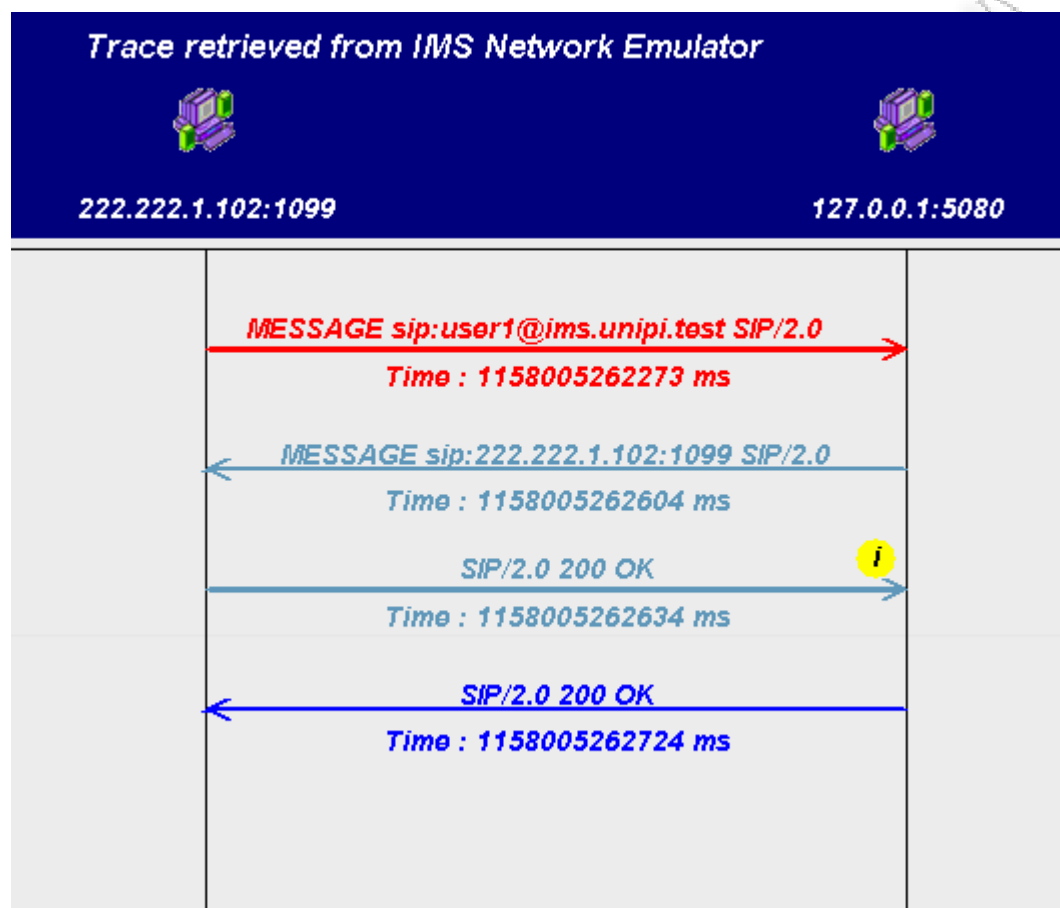
CSeq: 1 NOTIFY
Via: SIP/2.0/UDP
127.0.0.1:5080;branch=z9hG4bK7e4ad5d4e0c447154d6498121e5b24e7
Content-Length: 0

5.
SUBSCRIBE sip:222.222.1.102:1099 SIP/2.0
Event: presencelist
Expires: 0
Accept: application/cpim-pidf+xml,application/cpim-plidf+xml
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
To: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1856019 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK1862808.11
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Content-Length: 0

6.
SIP/2.0 200 OK
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
To: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1856019 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK1862808.11
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Expires: 0
Content-Length: 0

4.1.5 Προσομοίωση MESSAGE sequence

4.1.5.1 Αποστολή μηνύματος από τον συνδρομητή



Σχήμα 4-8: Προσομοίωση Message

Με τα ακόλουθα μηνύματα:

1.
MESSAGE sip:user1@ims.unipi.test SIP/2.0
Content-Type: Message/CPIM
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-7
To: <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158005262-263000-7@222.222.1.102
CSeq: 3486823 MESSAGE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK3486823.8
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 221
2.
MESSAGE sip:222.222.1.102:1099 SIP/2.0

Content-Type: Message/CPIM
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-7
To: <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158005262-263000-7@222.222.1.102
CSeq: 3486823 MESSAGE
Via: SIP/2.0/UDP
127.0.0.1:5080;branch=z9hG4bK53536a8acf28268b6bbb3d69c9b11077,SIP/2.0/UDP
222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK3486823.8
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 69
Record-Route: <sip:127.0.0.1:5080>
Content-Length: 221

3.
SIP/2.0 200 OK
Server: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-7
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-8
Call-ID: 1158005262-263000-7@222.222.1.102
CSeq: 3486823 MESSAGE
Via: SIP/2.0/UDP
127.0.0.1:5080;branch=z9hG4bK53536a8acf28268b6bbb3d69c9b11077,SIP/2.0/UDP
222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK3486823.8
Record-Route: <sip:127.0.0.1:5080>
Content-Length: 0

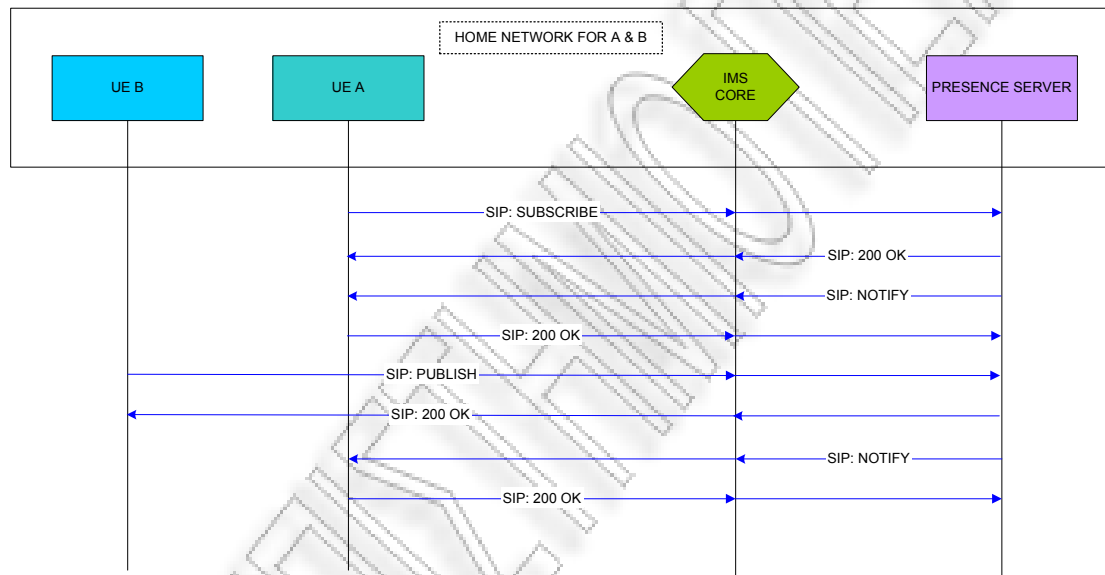
4.
SIP/2.0 200 OK
Server: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-7
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-8
Call-ID: 1158005262-263000-7@222.222.1.102
CSeq: 3486823 MESSAGE
Record-Route: <sip:127.0.0.1:5080>
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK3486823.8
Content-Length: 0

4.1.6 Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας

Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα του IMS είναι η λειτουργία της online υπηρεσίας παρουσίας. Έτσι στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας προσπαθήσαμε να προσομοιάσουμε αυτή την υπηρεσία.

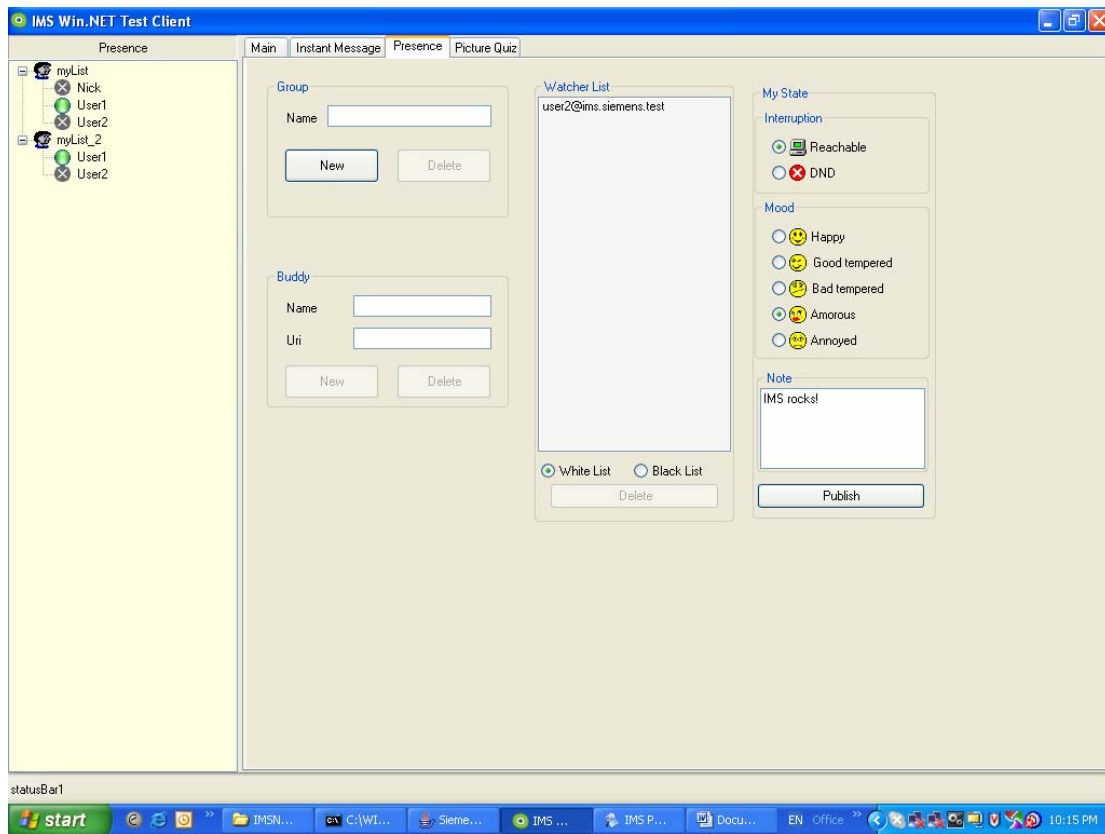
Περιγραφή λειτουργίας της υπηρεσίας

Για την προσομοίωση της υπηρεσίας χρησιμοποιήθηκε το users.xml file στο οποίο αναγράφονται οι επαφές του κάθε συνδρομητή που αποθηκεύονται στον Message Presence Management AS. Παρακάτω φαίνεται το sequence διάγραμμα της ανάκτησης πληροφορίας παρουσίας από τη λίστα προσωπικών επαφών και η προσομοίωση της:



Σχήμα 5-7: Διάγραμμα ροής σήματος του χρήστη A που γράφεται στον κατάλογο παρουσίας του χρήστη B

Σχήμα 4-9: Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας



Σχήμα 4-10: Προσομοίωση Υπηρεσίας Παρουσίας

4.2 Έρευνα πάνω στο signaling των μεταδιδόμενων μηνυμάτων

Οι πλατφόρμες IMS προορίζονται για να δεχτούν ένα αρκετά μεγάλο πλήθος χρηστών. Όπως έγινε κατανοητό από τα παραπάνω παραδείγματα, υπάρχει μια standard δομή για τις μεθόδους:

- REGISTER
- SUBSCRIBE
- PUBLISH
- NOTIFY
- MESSAGE
- Και SIP OK message.

Αυτή η δομή έχει το παρακάτω format για την κάθε μια από αυτές:

```
REGISTER sip:ims.unipi.test SIP/2.0
Contact: <sip:127.0.0.1:1099>;+g.poc.talkburst
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
Accept-Language:
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914985 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5914985.1
Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA username="user1_private@ims.unipi.test"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0
```

```
SUBSCRIBE sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2 SIP/2.0
Event: presencelist
Expires: 3600
Accept: application/cpim-pidf+xml,application/cpim-plidf+xml
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
To: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=297
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1856018 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK1856018.7
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Content-Length: 0
```

```
NOTIFY sip:222.222.1.102:1099 SIP/2.0
Call-ID: 1158599579-448000-6@222.222.1.102
CSeq: 1 NOTIFY
From: <sip:user1@ims.unipi.test;pim-buddylist-id=myList_2>;tag=9045
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-1853074-6
```

Via: SIP/2.0/UDP
127.0.0.1:5080;branch=z9hG4bK7e4ad5d4e0c447154d6498121e5b24e7
Max-Forwards: 69
Content-Type: application/cpim-plidf+xml
Subscription-State: active;expires=3500
Contact: <sip:222.222.1.102:1099>
Event: presencelist
Content-Length: 830

PUBLISH sip:user1@ims.unipi.test SIP/2.0
Event: presence
Expires: 3600
PStream: 38978.76434028@127.0.0.1
Content-Type: application/cpim-pidf+xml
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-3
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603639-667000-3@127.0.0.1
CSeq: 5916237 PUBLISH
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5916237.4
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 367

MESSAGE sip:user1@ims.unipi.test SIP/2.0
Content-Type: Message/CPIM
User-Agent: IMS Win.NET API V1.0/W32 IMS
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-3380681-7
To: <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158005262-263000-7@222.222.1.102
CSeq: 3486823 MESSAGE
Via: SIP/2.0/UDP 222.222.1.102:1099;branch=z9hG4bK3486823.8
Proxy-Authorization: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Max-Forwards: 70
Content-Length: 221

SIP/2.0 401 Unauthorized
From: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>;tag=41-5913763-1
To: "User1" <sip:user1@ims.unipi.test>
Call-ID: 1158603638-415000-1@127.0.0.1
CSeq: 5914985 REGISTER
Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:1099;branch=z9hG4bK5914985.1
Max-Forwards: 70
WWW-Authenticate: IMS_GPRS_SCHEMA token="ims-siemens-token"
Content-Length: 0

Όλες αυτές οι μέθοδοι επαναλαμβάνουν σε κάθε αποστολή δεδομένων στο From και στο To ολόκληρη την διεύθυνση του αποστολέα και του παραλήπτη. Έτσι αν θέσουμε ένα security policy 8 αλφαριθμητικών χαρακτήρων κατά την αρχική εγγραφή ενός χρήστη στην πλατφόρμα, τότε το μέσο μήκος αυτού του μηνύματος που θα αποστέλλεται θα είναι κατά μέσο όρο 30 bits, π.χ. <sip:user12DR@ims.unipi.test>.

Αυτό που ερευνήσαμε εμείς είναι το αν και κατά πόσο θα μπορούσαμε να μειώσουμε το μέγεθος αυτών των πεδίων. Αυτό που βρήκαμε είναι το εξής:

Κατά το αρχικό REGISTER του χρήστη ο HSS εφόσον επιβεβαιώσει ότι πράγματι αυτός ο χρήστης είναι εγγεγραμμένος στην IMS πλατφόρμα, θα του επιστρέφει ένα κλειδί 7-ψήφιο το οποίο και θα κρατείται καθ'όλη την διάρκεια παραμονής του στο IMS. Έτσι αυτό το κλειδί θα είναι της μορφής <id:Jim1234> 7-ψήφιο και θα μπορεί να πάρει $3^{26} * 4^{10}$ τιμές. Με αυτόν τον τρόπο σε κάθε μέθοδο γλιτώνουμε κατά μέσο όρο $2*20 \text{ bits} = 40 \text{ bits}$.

Ας πάμε να δούμε λίγο καλύτερα το σημαντικό κέρδος που θα αποφέρει στον S-CSCF και στον HSS αυτή η τροποποίηση του μηνύματος.

Κατά την αρχική ταυτοποίηση των χρηστών και την αποστολή ενός μηνύματος αποστέλλονται και θα αποστέλλονται τα εξής:

	NOW		AFTER	
SEQ	MESSAGE	SIZE(in bits)	MESSAGE	SIZE(in bits)
1	REGISTER	540	REGISTER	540
2	SIP OK	315	SIP OK	275
3	SUBSCRIBE	450	SUBSCRIBE	410
4	SIP OK	315	SIP OK	275
5	PUBLISH	495	PUBLISH	455
6	SIP OK	315	SIP OK	275
7	NOTIFY	450	NOTIFY	410
8	SIP OK	315	SIP OK	275
9	MESSAGE	405	MESSAGE	365
10	SIP OK	315	SIP OK	275
TOTALS		3915		3555

Πίνακας 4-1: Ανάλυση μεγέθους μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)

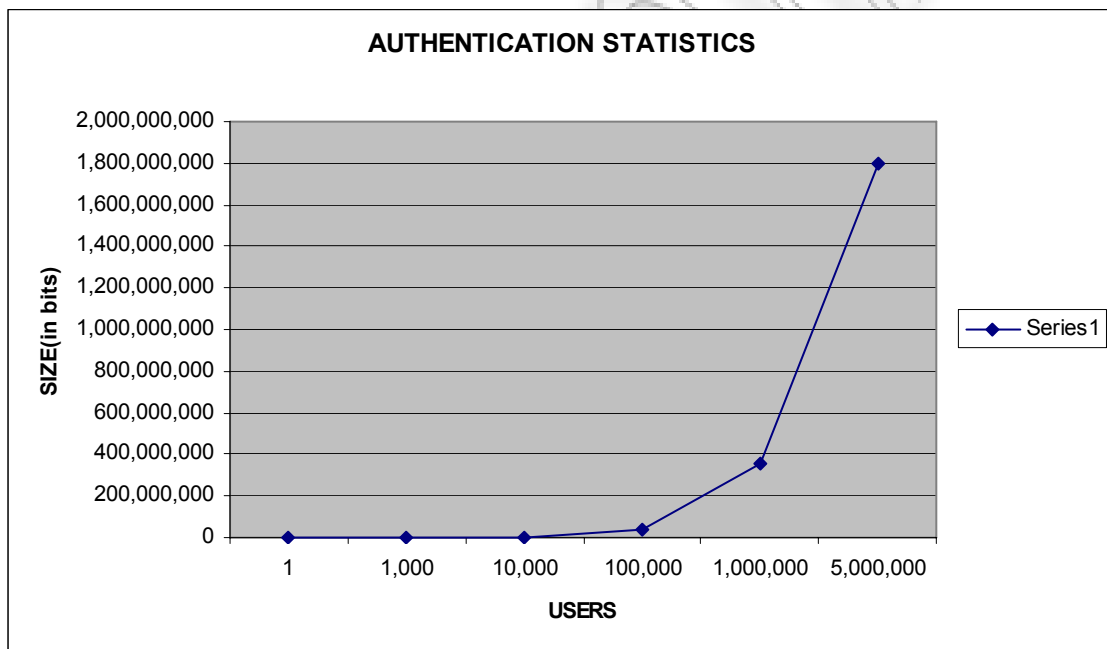
Οπότε κατά την αρχική ταυτοποίηση των χρηστών το κέρδος σε κίνηση θα είναι κατά μέσο όρο 360 bits.

Ας δούμε λίγο πιο αναλυτικά το κέρδος που θα μας αποφέρει κατά την είσοδο των αντίστοιχων χρηστών:

USERS	SIZE(in bits)
1	360
1,000	360,000
10,000	3,600,000
100,000	36,000,000
1,000,000	360,000,000
5,000,000	1,800,000,000

Πίνακας 4-2: Αναλογία χρηστών με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)

Και διαγραμματικά:



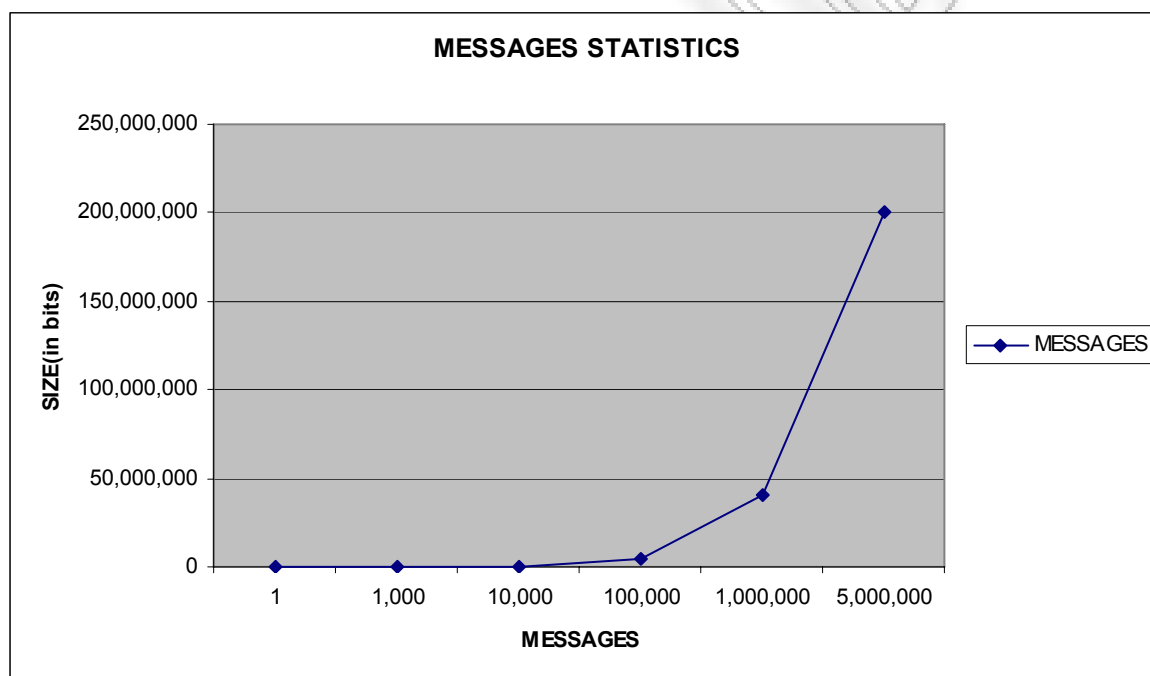
Πίνακας 4-3: Διαγραμματική αναπαράσταση αναλογίας χρηστών με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά το Register του χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)

Προχωρώντας λίγο περαιτέρω, θα δούμε το κέρδος αποστολής μηνυμάτων στη μονάδα χρόνου:

MESSAGES	SIZE(in bits)
1	40
1,000	40,000
10,000	400,000
100,000	4,000,000
1,000,000	40,000,000
5,000,000	200,000,000

Πίνακας 4-4: Αναλογία μηνυμάτων με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά την αποστολή μηνυμάτων από χρήστη σε χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)

Και διαγραμματικά:



Πίνακας 4-5: Διαγραμματική αναπαράσταση αναλογίας μηνυμάτων με κερδισμένο μέγεθος μεταδιδόμενης πληροφορίας κατά την αποστολή μηνυμάτων από χρήστη σε χρήστη (πριν και μετά την έρευνα)

Αυτά τα νούμερα μας δείχνουν το πόσο σημαντικό θα είναι το κέρδος σε τηλεπικοινωνιακή αξία, καθώς θα ελαφρύνουμε σημαντικά τον S-CSCF και τον HSS. Βέβαια θα πρέπει να πούμε ότι θα επιβαρυνθεί ο HSS κατά το REGISTER προκειμένου να δώσει αυτό το νέο κλειδί. Βέβαια αυτή η επιβάρυνση θα είναι αμελητέα καθώς το μόνο που θα χρειάζεται να κάνει, είναι να παίρνει το πρώτο διαθέσιμο κλειδί προκειμένου να το εισάγει στην βάση δεδομένων, στο πεδίο του χρήστη, προκειμένου να αποστείλει από εκεί και έπειτα το καινούριο κλειδί. Έτσι παράλληλα με την αυθεντικοποίηση του χρήστη θα του δίδεται και το καινούριο κλειδί.

5 Συμπέρασμα

Χρησιμοποιώντας το IMS, οι διαχειριστές μπορούν να υιοθετήσουν μια στρατηγική εξερεύνησης των πολυμεσικών εφαρμογών μέσω IP, και έπειτα να προχωρήσουν με σταθερά βήματα στην μαζική πώληση υπηρεσιών πολυμέσων μέσω IP, σύμφωνα με το πνεύμα της αγοράς και των επιχειρήσεων.

Τα σκληρά μαθήματα που μας έχει διδάξει το Διαδίκτυο (βλέπε ιούς και hackers) μας έχουν φέρει πίσω, σε μια επιχειρησιακή λογική επικοινωνίας μέσω ήχου, βασισμένη στην μικρή αύξηση των εισοδημάτων και τον έλεγχο δαπανών. Η εισαγωγή νέων υπηρεσιών και ικανοτήτων δεν θα πρέπει να ενοχλήσει το κερδοφόρο μίγμα των υπηρεσιών τηλεφωνίας. Θα πρέπει μάλλον να χρησιμοποιηθεί ως βάση για κάτι καλύτερο, βασιζόμενοι στην εμπειρία των χρηστών στην ήδη υπάρχουσα τεχνολογία. Με την εισαγωγή της έννοιας IMS, οι διαχειριστές έχουν μια πολύ καλή ευκαιρία να εδραιωθούν ακόμα περαιτέρω στη υπάρχουσα αρχιτεκτονική των ενσύρματων και ασύρματων δικτύων. Υιοθετώντας αυτή τη νέα οριζόντια αρχιτεκτονική του IMS, με τις επαναχρησιμοποιήσιμες κοινές λειτουργίες της, οι διαχειριστές μπορούν να ξεκινήσουν ένα νέο ταξίδι προς τις IP-based τεχνολογίες.

Το IMS παρέχει καθαρές, εστιασμένες στις επιχειρήσεις επιλογές εξέλιξης για την παροχή ελκυστικών, εύχρηστων, αξιόπιστων και κερδοφόρων υπηρεσιών πολυμέσων. Αυτό επίσης οδηγεί στην σύγκλιση των διαφόρων διαχειριστών.

Το επόμενο βήμα για τους διαχειριστές είναι να αρχίσουν να προχωράνε στην αλλαγή προς τις IMS-based υπηρεσίες το συντομότερο δυνατό, έτσι ώστε να αρχίζουν να δημιουργούν στο ήδη υπάρχον σύστημά τους νέες δυνατότητες με απώτερο σκοπό την αλλαγή σε IMS, προκειμένου να εξυπηρετηθούν καλύτερα οι πελάτες με καινούριες και ποιο ελκυστικές υπηρεσίες.

Βιβλιογραφία

- [1] 3GPP TS 22.228, “Service requirements for the Internet Protocol (IP) multimedia core network subsystem”, release 7.
- [2] 3GPP TS 23.228, “IP Multimedia Subsystem (IMS)”, release 6.
- [3] 3GPP TS 23.002, “Network architecture”, release 6.
- [4] 3GPP TS 32.260, “IP Multimedia Subsystem (IMS) charging”, release 6.
- [5] 3GPP TS 29.228, “IP Multimedia (IM) Subsystem Cx and Dx interfaces, Signaling flows and message contents”, release 6.
- [6] 3GPP TS 24.229, “IP Multimedia Call Control Protocol based on SIP and SDP”, release 6.
- [7] 3GPP TS 32.225, “Charging data description for the IP Multimedia Subsystem (IMS)”, release 5.
- [8] 3GPP TS 23.234, “3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN), System Description”, release 6.
- [9] 3GPP TS 32.299, “Diameter charging applications”, release 6.
- [10] 3GPP TS 23.278, “CAMEL IM CN Interworking, Phase 4, Stage 2”, release 6.
- [11] 3GPP2 X.S0013, “All-IP Core Network Multimedia Domain: Overview”, December 2003.
- [12] ETSI TISPAN, “Converged Fixed-Mobile solutions: The TISPAN NGN approach”, presentation slides, November 2004.
- [13] OMA, “Push-to-Talk over Cellular (PoC) Architecture”, release 2.0, June 2004.
- [14] IETF RFC 3261, “Session Initiation Protocol (SIP)”, June 2002.
- [15] IETF RFC 3588, “Diameter Base Protocol”, September 2003.
- [16] 3GPP TS 24.228, “Signaling flows for the IP multimedia call control based on SIP and SDP”, Release 6.
- [17] IETF Draft, “Diameter Credit Control Application”, draft-ietf-aaa-diameter-cc-06.txt, Aug. 2004.
- [18] IETF RFC 3320, “Signaling Compression (SigComp)”, January 2003.

[19]Ericsson – Mobile multimedia, the next step in richer communication white Paper

[20]Ericsson – ‘Combinational services – the pragmatic first step toward all-IP’, published in *Ericsson Review* No.2, 2003

[21]3G Americas – IP Multimedia Subsystem (IMS) overview and applications white paper

[22]Gonzalo Camarillo and Miguel a. Garcia-Martin – The 3G IP Multimedia Subsystem, Merging the Internet and the cellular worlds (2004)

INVESTING IN THE FUTURE

Αντωνιάκης Δημήτριος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ