



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

### Τεύχος Προδιαγραφών Απαιτήσεων JAIN SIP Proxy και SIP Communicator

<b>Έκδοση :</b>	1.0
<b>Ημερομηνία Εκτύπωσης :</b>	21/11/2014
<b>Ημερομηνία Έκδοσης :</b>	28/11/2014
<b>Κατάσταση Έκδοσης :</b>	Τελικό
<b>Κατάσταση Έγκρισης :</b>	Εγκρίθηκε
<b>Εγκρίθηκε από :</b>	Καθ. Κ. Κοντογιάννης
<b>Προετοιμάστηκε από :</b>	Λώλος Κωνσταντίνος Μπουρίκας Φοίβος Ποδηματά Χαρίκλεια
<b>Ελέγχθηκε από :</b>	Καθ. Κ. Κοντογιάννης
<b>Διαδρομή Αρχείου :</b>	
<b>Όνομα Αρχείου :</b>	SRS.pdf
<b>Αριθμός Εγγράφου :</b>	

## Έλεγχος Διαμόρφωσης Αρχείου

Έκδοση	Ημερ/νία	Συγγραφείς	Περίληψη

## Υπογραφές Εγγράφου

Όνομα(Θέση)	Υπογραφή	Ημερ/νία
Λώλος Κωνσταντίνος		
Μπουρίκας Φοίβος		
Ποδηματά Χαρίκλεια		

## Περιεχόμενα

<b>1 Εισαγωγή</b>	<b>5</b>
1.1 Σκοπός . . . . .	5
1.2 Γενική Επισκόπηση . . . . .	5
1.3 Αναφορές . . . . .	6
<b>2 Μοντέλο Επιχειρησιακών Σεναρίων</b>	<b>7</b>
2.1 Δράστες . . . . .	7
2.1.1 Επισκόπηση . . . . .	7
2.1.2 Διάγραμμα Δραστών . . . . .	7
2.1.3 Ορισμός Δραστών . . . . .	8
2.2 Περιγραφές Σεναρίων Χρήσης . . . . .	10
2.2.1 Σενάριο UC1: Registration . . . . .	10
2.2.2 Σενάριο UC2: User Log-In . . . . .	13
2.2.3 Σενάριο UC3: Normal Call . . . . .	16
2.2.4 Σενάριο UC4: Call with Blocking . . . . .	19
2.2.5 Σενάριο UC5: Call with Billing . . . . .	22
2.2.6 Σενάριο UC6: Call with Forwarding . . . . .	24
2.2.7 Σενάριο UC7: Change User Settings . . . . .	26
2.3 Διαγράμματα Σεναρίων Χρήσης . . . . .	28
2.3.1 Εποπτικό διάγραμμα για όλα τα Σενάρια Χρήσης . . . . .	28
2.3.2 Σενάριο UC1: Registration . . . . .	29
2.3.3 Σενάριο UC2: User Log-In . . . . .	30
2.3.4 Σενάριο UC3: Normal Call . . . . .	31
2.3.5 Σενάριο UC4: Call with Blocking . . . . .	32
2.3.6 Σενάριο UC5: Call with Billing . . . . .	33
2.3.7 Σενάριο UC6: Call with Forwarding . . . . .	34
2.3.8 Σενάριο UC7: Change User Settings . . . . .	35
<b>3 Domain Model</b>	<b>36</b>
3.1 Διάγραμμα Κλάσεων . . . . .	36
3.2 Ορισμοί Κλάσεων . . . . .	37
3.2.1 < RegistrarServer > . . . . .	37

3.2.2	< LocationServer >	38
3.2.3	< ProxyServer >	39
3.2.4	< UserAgent >	40
3.2.5	< BlockingServer >	41
<b>4</b>	<b>Διαγράμματα Αλληλεπίδρασης</b>	<b>42</b>
4.1	Sequence Diagrams	43
4.1.1	Σενάριο UC1: Registration	43
4.1.2	Σενάριο UC2: User Log-In	44
4.1.3	Σενάριο UC3: Normal Call	45
4.1.4	Σενάριο UC4: Call with Blocking	46
4.1.5	Σενάριο UC5: Call with Billing	47
4.1.6	Σενάριο UC6: Call with Forwarding	48
4.1.7	Σενάριο UC7: Change User Settings	49
4.2	Collaboration Diagrams	50
4.2.1	Σενάριο UC1: Registration	50
4.2.2	Σενάριο UC2: User Log-In	51
4.2.3	Σενάριο UC3: Normal Call	52
4.2.4	Σενάριο UC4: Call with Blocking	52
4.2.5	Σενάριο UC5: Call with Billing	53
4.2.6	Σενάριο UC6: Call with Forwarding	53
4.2.7	Σενάριο UC7: Change User Settings	54
<b>5</b>	<b>Προσδιορισμός μη-Λειτουργικών Απαιτήσεων</b>	<b>55</b>
5.1	Επισκόπηση	55
5.2	Τεχνολογίες Εφαρμογής	55
5.2.1	Απαιτούμενο Υλικό	55
5.2.2	Περιβάλλον Ανάπτυξης	55
5.2.3	Διεπαφές Συστήματος	55
5.3	Σχεδιασμός Χωρητικότητας	56
5.3.1	Χώρος Μόνιμης Αποθήκευσης	56
5.4	Δίκτυο	56
5.5	Σταθμοί Εργασίας	56
5.6	Λειτουργικές Παράμετροι	57

5.6.1 Ευχρηστία . . . . .	57
5.6.2 Αξιοπιστία . . . . .	57
5.6.3 Δυνατότητα Συντήρησης . . . . .	58
5.6.4 Φορητότητα . . . . .	58
<b>6 Σχέδιο Δραστηριοτήτων</b>	<b>59</b>
<b>7 Λεξικό Πεδίων</b>	<b>60</b>
7.1 Όροι και συντομογραφίες . . . . .	60
7.2 Συμβολισμός . . . . .	60

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Σκοπός

Το παρόν έγγραφο αποτελεί την ανάλυση των προδιαγραφών απαιτήσεων για την υλοποίηση τριών νέων λειτουργιών στο πρόγραμμα πελάτη SIP Communicator και στο πρόγραμμα εξυπηρετητή JAIN SIP Proxy. Τα προγράμματα αυτά υλοποιούν το πρωτόκολλο SIP (αρκετικόλεξο των αγγλικών λέξεων Session Initiation Protocol), το οποίο ορίζεται στο εκδοθέν από τον οργανισμό National Institute of Standards and Technology (NIST) πρότυπο RFC 3261. Το πρωτόκολλο αυτό επιτρέπει την μεταφορά πολυμεσικών πληροφοριών είτε μέσω του διαδικτύου είτε μέσω ενός τοπικού δικτύου, και μία εφαρμογή του την οποία και θα επεκτείνουμε στο παρόν εγχείρημα (project) είναι η τηλεφωνία μέσω διαδικτύου ή αλλιώς Voice over IP (VoIP).

Οι λειτουργίες που θα προσθέσουμε στα δύο προγράμματα αφορούν τα εξής:

- I. Δυνατότητα Προώθησης Κλήσης (Call Forwarding)
- II. Δυνατότητα Περιορισμού Εισερχομένων Κλήσεων (Call Blocking)
- III. Υποδομή Χρέωσης Κλήσεων (Call Billing)

Σε επόμενα έγγραφα θα αναλυθούν οι προδιαγραφές σχεδιασμού και η τελική υλοποίηση.

## 1.2 Γενική Επισκόπηση

Η επέκταση των λειτουργιών των SIP Communicator και JAIN SIP Proxy που υλοποιούν την υπηρεσία VoIP, την οποία θα υλοποιήσουμε θα περιλαμβάνει προσθήκη νέων υπηρεσιών, όπως αυτές αναφέρθηκαν παραπάνω, αλλά και νέων δυνατοτήτων όπως η αλλαγή των ρυθμίσεων χρήστη. Παρακάτω περιγράφονται περιληπτικά οι τρεις νέες λειτουργίες και οι επιλογές που αυτές θα παρέχουν στους χρήστες:

- I. Call Forwarding: Ο χρήστης θα διαθέτει την επιλογή να προωθεί τις εισερχόμενες κλήσεις του στην VoIP διεύθυνση ενός άλλου επιλεγμένου χρήστη. Θα είναι δυνατή η κατασκευή πολλαπλών τέτοιων διαβιβάσεων, αλλά θα υφίσταται έλεγχος για περιπτώσεις στις οποίες δημιουργούνται κυκλικές διασυνδέσεις.

- II. Call Blocking: Ο χρήστης θα κατέχει την δυνατότητα δημιουργίας ειδικής «μάυρης» λίστας (black-list), η οποία θα αποτελείται από κωδικούς χρηστών των οποίων τις κλήσεις επιθυμεί να φράσσει. Ο αντίστοιχος εξυπηρετητής (Server) που θα υλοποιεί αυτή τη λειτουργία θα διαχειρίζεται τις εισερχόμενες κλήσεις από τους αριθμούς των χρηστών της μαύρης λίστας με ειδικό τρόπο, και τελικά οι κλήσεις αυτές θα απορρίπτονται και ο καλών θα λαμβάνει μήνυμα μη διαθεσιμότητας (User Unavailable).
- III. Call Billing: Θα προβλέπεται τιμολογιακή χρέωση των κλήσεων που πραγματοποιούνται μεταξύ χρηστών με βάση την διάρκειά τους. Μετά τον τερματισμό κάθε κλήσης ο εξυπηρετητής που την διαχειρίστηκε θα υπολογίζει το συνολικό κόστος το οποίο και θα χρεώνει μόνο στον καλούντα χρήστη, όπως είναι και η συνήθης πρακτική στην τηλεφωνία.

Όλες οι νέες λειτουργίες και επεκτάσεις ήδη υπάρχοντων καθώς και η διαχείριση ειδικών καταστάσεων είναι συμβατές με το πρωτόκολλο RFC 3261.

### 1.3 Αναφορές

- I. Πρότυπο RFC 3261: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>
- II. SIP Communicator: <https://sip-communicator.org/>
- III. JAIN SIP Proxy: <https://jsip.java.net/>
- IV. Υλικό Project: <http://courses.softlab.ntua.gr/softeng/project-sip.html>
- V. Αναπτυξιακό Περιβάλλον Eclipse: <http://www.eclipse.org/>

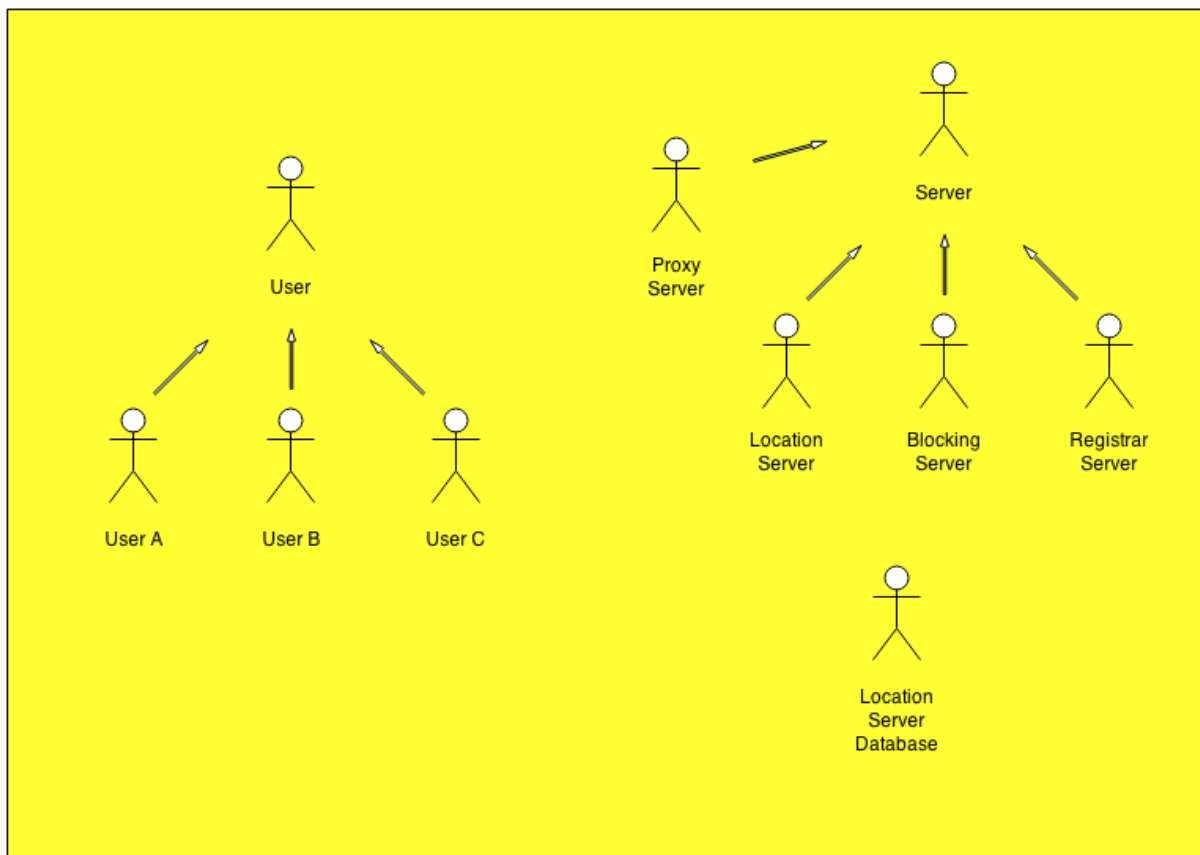
## 2 Μοντέλο Επιχειρησιακών Σεναρίων

### 2.1 Δράστες

#### 2.1.1 Επισκόπηση

Οι εμπλεκόμενοι δράστες της εφαρμογής είναι οι τελικοί χρήστες του προγράμματος επικοινωνίας, δηλαδή οι Users A, B και C όπως περιγράφονται στα σενάρια χρήσης σε επόμενη ενότητα, και αντιπροσωπεύονται από το Client-Side κομμάτι της εφαρμογής, τον SIP User Agent, αλλά και όλες οι επιπλέον μονάδες εξυπηρέτησης (servers) του Server-Side κομματιού της εφαρμογής/

#### 2.1.2 Διάγραμμα Δραστήων



Σχήμα 1: Διάγραμμα Δραστήων



### 2.1.3 Ορισμός Δραστών

#### User Agent

Περιγραφή	Το πρόγραμμα που τρέχουν οι τελικοί χρήστες προκειμένου να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες του συστήματος.
Ψευδώνυμο	User X (where X can be A, B, C etc)
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Ενεργητικός/Άτομο
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Μπουρίκας Φοίβος
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	foivos@ntua.gr

#### Registrar Server

Περιγραφή	Εξυπηρετητής υπεύθυνος για την εγγραφή και ταυτοποίηση των χρηστών
Ψευδώνυμο	Κανένα
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Ενεργητικός/Εξωτερικό Σύστημα
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Μπουρίκας Φοίβος
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	foivos@ntua.gr

#### Proxy Server

Περιγραφή	Εξυπηρετητής υπεύθυνος για την ενδιάμεση επικοινωνία μεταξύ των υπόλοιπων μερών του συστήματος αλλά και για την διαχείριση της συνολικής επικοινωνίας ακόμα και μεταξύ μακρινών κόμβων του συστήματος μέσω λειτουργίας routing με χρήση δικτύου από πολλούς Proxy servers που επικοινωνούν μεταξύ τους
Ψευδώνυμο	Κανένα
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Ενεργητικός/Εξωτερικό Σύστημα
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Ποδηματά Χαρίκλεια
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	xara@ntua.gr

## Blocking Server

Περιγραφή	Εξυπηρετητής υπεύθυνος για την κατάρτιση της λίστας μπλοκαρίσματος των χρηστών που έχουν επιλέξει να χρησιμοποιήσουν αυτή την υπηρεσία
Ψευδώνυμο	Κανένα
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Ενεργητικός/Εξωτερικό Σύστημα
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Ποδηματά Χαρίκλεια
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	xara@ntua.gr

## Location Server

Περιγραφή	Εξυπηρετητής υπεύθυνος για το δέσιμο χρηστών με τις αντίστοιχες ηλεκτρονικές διευθύνσεις (IP) και την καταχώρηση αυτών και άλλων σημαντικών στοιχείων που αφορούν τους χρήστες αυτούς σε εξειδικευμένη βάση δεδομένων με την οποία επικοινωνεί
Ψευδώνυμο	Κανένα
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Ενεργητικός/Εξωτερικό Σύστημα
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Λώλος Κωνσταντίνος
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	kostis@ntua.gr

## Location Server Database

Περιγραφή	Η βάση δεδομένων του Location Server στην οποία αποθηκεύεται η ηλεκτρονική διεύθυνση (IP) του εκάστοτε χρήστη αλλά και άλλα σημαντικά στοιχεία για αυτόν
Ψευδώνυμο	Κανένα
Κληρονομεί	Κανένας
Τύπος Δράστη	Παθητικός/Εξωτερικό Σύστημα
Υπεύθυνος Επικοινωνίας	Λώλος Κωνσταντίνος
Λεπτομέρειες Επικοινωνίας	kostis@ntua.gr

## **2.2 Περιγραφές Σεναρίων Χρήσης**

### **2.2.1 Σενάριο UC1: Registration**

#### **Περιγραφή:**

Σε αυτό το σενάριο ο χρήστης εγγράφεται στο σύστημα ώστε να ξεκινήσει να το χρησιμοποιεί για πρώτη φορά. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τις υπόλοιπες λειτουργίες της εφαρμογής μόνο αν είναι εγγεγραμμένος. Η εγγραφή πραγματοποιείται στον Registrar Server. Ο χρήστης συμπληρώνει μία φόρμα εγγραφής που περιέχει διάφορα προσωπικά του στοιχεία. Από την στιγμή που καταχωρείται η εγγραφή του στον Registrar Server, η ύπαρξη του χρήστη γίνεται γνωστή στους υπόλοιπους εγγεγραμμένους χρήστες του συστήματος. Επίσης η εγγραφή του χρήστη γίνεται γνωστή και στον Location Server ο οποίος αποθηκεύει την τοποθεσία του χρήστη.

#### **Δράστες:**

User, Registrar Server, Location Server

#### **Προϋποθέσεις:**

- Είναι εγκατεστημένος στον υπολογιστή του χρήστη ο SIP User Agent
- Ο χρήστης έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Υπάρχει ενεργός Registrar Server που να δέχεται αιτήματα εγγραφής
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται εγγραφές από τον Registrar Server

#### **Περιγραφή Σεναρίου:**

1. Ο χρήστης User συμπληρώνει την φόρμα με τα προσωπικά του στοιχεία (ενδεικτικά: Ονοματεπώνυμο, Διεύθυνση Κατοικίας, Διεύθυνση Χρέωσης, ε-μειλ, τηλέφωνο κλπ).
2. Ο χρήστης υποβάλει (submit) την συμπληρωμένη φόρμα στο σύστημα μέσω του πατήματος του κατάλληλου κουμπιού στο γραφικό περιβάλλον. Στην περίπτωση που κάποιο υποχρεωτικό πεδίο της φόρμας δεν είναι συμπληρωμένο το σύστημα αρνείται την υποβολή της αίτησης και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα στον χρήστη, υποδεικνύοντας του να συμπληρώσει το/τα πεδία που παρέλειψε.

3. Η φόρμα αποστέλλεται στον Registrar Server ο οποίος και την ελέγχει ως προς την εγκυρότητα και την μοναδικότητα των στοιχείων. Οι έλεγχοι που κάνει ο Registrar Server είναι οι εξής:
- URL: Υπάρχει πιθανότητα το αίτημα εγγραφής να απευθύνεται σε διαφορετικό Registrar Server από αυτόν που το παρέλαβε. Τότε αυτός που το παρέλαβε οφείλει να το προωθήσει στον κατάλληλο Registrar Server.
  - Ο Registrar Server ελέγχει την μοναδικότητα των στοιχείων. Υπάρχει η πιθανότητα ο χρήστης να έχει εγγραφεί ήδη. Επίσης υπάρχει η πιθανότητα να χρησιμοποιείται ήδη κάποιο από τα στοιχεία του να χρησιμοποιείται ήδη από κάποιον εγγεγραμμένο χρήστη.
  - Επιπλέον έλεγχοι: ο Registrar Server μπορεί (σχεδιαστική επιλογή) να ελέγχει την αυθεντικότητα της διεύθυνσης χρέωσης ή να απαιτεί την επιβεβαίωση του e-mail.
4. Αν ο Registrar Server δεν εντοπίσει κάποιο σφάλμα στην φόρμα εγγραφής του χρήστη τον εγγράφει και αποστέλλει την IP του στον Location Server ο οποίος την αποθηκεύει στην βάση δεδομένων του.
5. Ο Registrar Server αποστέλλει απάντηση στον χρήστη για την επιτυχία της εγγραφής του.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

Αν ο Registrar Server εντοπίσει κάποιο σφάλμα σε κάποιον από τους ελέγχους που πραγματοποιεί στην φόρμα εγγραφής του χρήστη, τότε ακυρώνει την εγγραφή και αποστέλλει κατάλληλο μήνυμα λάθους στον χρήστη.

**Επεκτείνει :**

Όχι

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

Μη διαδέσμιες

**Περιορισμοί :**

Μη διαδέσμιοι

**Ερωτήσεις:**

*Μη διαθέσιμες*

**Σημειώσεις:**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς:**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς:**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261

### **2.2.2 Σενάριο UC2: User Log-In**

#### **Περιγραφή:**

Σε αυτό το σενάριο ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα (Log-In) ώστε να ξεκινήσει να το χρησιμοποιεί. Ο χρήστης είναι ήδη εγγεγραμμένος. Η σύνδεση επικυρώνεται στον Registrar Server. Ο χρήστης συμπληρώνει μία φόρμα σύνδεσης που περιέχει το όνομα χρήστη (Username) και τον κωδικό σύνδεσης (Password). Από την στιγμή που καταχωρείται η σύνδεση του στον Registrar Server, ο χρήστης γίνεται διαθέσιμος για επικοινωνία στους υπόλοιπους συνδεδεμένους χρήστες του συστήματος. Επίσης η σύνδεση του χρήστη γίνεται γνωστή και στον Location Server ο οποίος δίνει την IP από την οποία συνδέθηκε ο χρήστης με αυτόν.

#### **Δράστες:**

User, Registrar Server, Location Server

#### **Προϋποθέσεις:**

- Είναι εγκατεστημένος στον υπολογιστή του χρήστη ο SIP User Agent
- Ο χρήστης έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Υπάρχει ενεργός Registrar Server που να δέχεται αιτήματα σύνδεσης
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Registrar Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων για εξακρίβωση των στοιχείων του χρήστη

#### **Περιγραφή Σεναρίου:**

1. Ο χρήστης User συμπληρώνει την φόρμα με τα στοιχεία σύνδεσής του (όνομα χρήστη-Username και κωδικό σύνδεσης-Password).
2. Ο χρήστης υποβάλει (submit) την συμπληρωμένη φόρμα στο σύστημα μέσω του πατήματος του κατάλληλου κουμπιού στο γραφικό περιβάλλον. Στην περίπτωση που κάποιο υποχρεωτικό πεδίο της φόρμας δεν είναι συμπληρωμένο το σύστημα αρνείται την υποβολή της αίτησης και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα στον χρήστη, υποδεικνύοντας του να συμπληρώσει το/τα πεδία που παρέλειψε.

3. Η φόρμα αποστέλλεται στον Registrar Server ο οποίος ελέγχει την εγκυρότητα των στοιχείων.
4. Αν ο Registrar Server δεν εντοπίσει κάποιο σφάλμα στην φόρμα σύνδεσης του χρήστη τον συνδέει και ενημερώνει τον Location Server για την IP του χρήστη.
5. Ο Registrar Server αποστέλλει απάντηση στον χρήστη για την επιτυχία της σύνδεσής του.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

1. Αν ο Registrar Server εντοπίσει σφάλμα στο όνομα σύνδεσης (Username) του χρήστη, τότε ακυρώνει την σύνδεση και αποστέλλει μήνυμα λάθους στον χρήστη, το οποίο τον ενημερώνει ότι είτε έχει γράψει λάθος το όνομά του είτε δεν είναι εγγεγραμμένος οπότε και τον οδηγεί στη φόρμα εγγραφής.
2. Αν ο Registrar Server εντοπίσει σφάλμα στον κωδικό σύνδεσης (Password) του χρήστη, τότε ακυρώνει την σύνδεση και αποστέλλει μήνυμα λάθους στον χρήστη, το οποίο τον ενημερώνει ότι έχει γράψει λάθος τον κωδικό του.

**Επεκτείνει :**

Όχι

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

Μη διαθέσιμες

**Περιορισμοί :**

Μη διαθέσιμοι

**Ερωτήσεις :**

Μη διαθέσιμες

**Σημειώσεις :**

Μη διαθέσιμες

**Συγγραφείς :**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς:**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261



### 2.2.3 Σενάριο UC3: Normal Call

#### Περιγραφή:

Οι χρήστες A και B (User A και User B) είναι συνδεδεμένοι και επιθυμούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Συγκεκριμένα ο A θέλει να καλέσει τον B μέσω της εφαρμογής. Ο χρήστης A επικοινωνεί με τον Proxy Server ο οποίος έχει την εγγραφή του και ο Proxy Server επικοινωνεί με τον Location Server για να μάθει την IP του B. Στη συνέχεια ο Proxy Server συνδέει τους δύο χρήστες και ξεκινά η επικοινωνία μεταξύ τους.

#### Δράστες:

User A, User B, Location Server, Proxy Server

#### Προϋποθέσεις:

- Είναι εγκατεστημένος στους υπολογιστές και των δύο χρηστών ο SIP User Agent
- Οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και έχουν κάνει Log-In στο σύστημα.
- Υπάρχει ενεργός ο Proxy Server που διαχειρίζεται τον χρήστη A. Επίσης είναι ενεργό το δίκτυο όσων Proxy Servers απαιτούνται ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση (routing) της επικοινωνίας ανάμεσα στους δύο χρήστες.
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων για αναζήτηση της IP του χρήστη B.

#### Περιγραφή Σεναρίου:

1. Ο χρήστης A επιλέγει να καλέσει τον χρήστη B με πάτημα του πλήκτρου κλήσης του γραφικού περιβάλλοντος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δρομολογηθεί ένα αίτημα κλήσης στον Proxy Server που εξυπηρετεί τον A.
2. Ο Proxy Server προωθεί το αίτημα στον Location Server έτσι ώστε ο τελευταίος να αναζητήσει στην βάση του την IP του χρήστη B.
3. Ο Location Server απαντά στον Proxy Server αποστέλλοντας του την διεύθυνση του χρήστη B.
4. Ο Proxy Server αποστέλλει το αίτημα κλήσης στον B.

5. Ο χρήστης B επιλέγει να αποδεχτεί το αίτημα κλήσης από τον χρήστη A μέσω του αντίστοιχου πλήκτρου στο γραφικό περιβάλλον και ο User Agent που εκτελείται στον υπολογιστή του αποστέλλει στον Proxy Server μήνυμα αποδοχής.
6. Ο Proxy Server προωθεί στον χρήστη A το μήνυμα αποδοχής του B.
7. Ο User Agent του χρήστη A επιβεβαιώνει την επικοινωνία με τον B με αποστολή κατάλληλου μηνύματος προς τον User Agent του B. Οι δύο πλευρές πλέον μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας καθώς έχει πλέον η καθεμία γνώση της διεύθυνσης της άλλης πλευράς (έχει παρασχεθεί αυτή η πληροφορία από τον Proxy Server).
8. Η κλήση ξεκινάει ανάμεσα στους δύο χρήστες.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

1. Ο χρήστης B δεν υπάρχει στην βάση του Location Server. Ο τελευταίος ενημερώνει τον Proxy Server, ο οποίος αποστέλλει στον χρήστη A κατάλληλο μήνυμα και τερματίζει την κλήση.
2. Ο χρήστης B δεν αποδέχεται το αίτημα κλήσης του χρήστη A πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο απόρριψης κλήσης στο γραφικό περιβάλλον του User Agent του. Ο User Agent του B αποστέλλει στον Proxy Server το αντίστοιχο μήνυμα ενημέρωσης και ο τελευταίος αποστέλλει στον A κατάλληλο μήνυμα και τερματίζει την κλήση.

**Επεκτείνει :**

*Όχι*

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

*Μη διαδέσμιες*

**Περιορισμοί :**

*Μη διαδέσμιτοι*

**Ερωτήσεις :**

*Μη διαδέσμιες*

**Σημειώσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς:**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς:**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261

#### **2.2.4 Σενάριο UC4: Call with Blocking**

##### **Περιγραφή:**

Ο χρήστης A επιχειρεί να καλέσει τον χρήστη B, όμως το όνομα χρήστη (Username) του A βρίσκεται στην λίστα ονομάτων χρήστη τα οποία έχει επιλέξει να μπλοκάρει ο B. Η κλήση τερματίζεται και ο Proxy Server ενημερώνει τον A ότι υπάρχει πρόβλημα με τη σύνδεση της κλήσης χωρίς να του γνωστοποιήσει ότι ο B τον μπλοκάρει. Ο A νομίζει ότι υφίσταται κάποιο τεχνικό πρόβλημα.

##### **Δράστες:**

User A, User B, Proxy Server, Location Server, Blocking Server

##### **Προϋποθέσεις:**

- Είναι εγκατεστημένος στους υπολογιστές και των δύο χρηστών ο SIP User Agent
- Οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και έχουν κάνει Log-In στο σύστημα.
- Υπάρχει ενεργός ο Proxy Server που διαχειρίζεται τον χρήστη A.
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων για αναζήτηση της IP του χρήστη B.
- Υπάρχει ενεργός ο Blocking Server και δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις σχετικά με την λίστα μπλοκαρισμένων χρηστών (blocking list) της IP του χρήστη B.
- Ο χρήστης A βρίσκεται στην blocking list του χρήστη B.

##### **Περιγραφή Σεναρίου:**

1. Ο χρήστης A επιλέγει να καλέσει τον χρήστη B με πάτημα του πλήκτρου κλήσης του γραφικού περιβάλλοντος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δρομολογηθεί ένα αίτημα κλήσης στον Proxy Server που εξυπηρετεί τον A.
2. Ο Proxy Server προωθεί το αίτημα στον Location Server έτσι ώστε ο τελευταίος να αναζητήσει στην βάση του την IP του χρήστη B.

3. Ο Location Server απαντά στον Proxy Server αποστέλλοντας του την διεύθυνση του χρήστη B.
4. Ο Proxy Server αποστέλλει την IP του B στον Blocking Server με αίτημα να του επιστραφεί η λίστα μπλοκαρισμένων χρηστών (blocking list) της IP αυτής.
5. Ο Blocking Server επιστρέφει αυτή τη λίστα στον Proxy Server.
6. Ο Proxy Server διαπιστώνει ότι ο χρήστης A είναι μπλοκαρισμένος από τον B.
7. Ο Proxy Server αποστέλλει στον χρήστη A μήνυμα το οποίο τον ενημερώνει για την μη πραγματοποίηση της κλήσης χωρίς να του εξηγεί τον πραγματικό λόγο. Ο A δεν γνωρίζει ότι ο B τον έχει μπλοκάρει και νομίζει ότι υπήρξε τεχνικό πρόβλημα με την κλήση.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

*Όχι*

**Επεκτείνει :**

Επεκτείνει το σενάριο ομαλής κλήσης UC3: Normal Call

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

*Μη διαθέσιμες*

**Περιορισμοί :**

*Μη διαθέσιμοι*

**Ερωτήσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Σημειώσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς :**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς:**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261

### 2.2.5 Σενάριο UC5: Call with Billing

#### Περιγραφή:

Σε αυτό το σενάριο υπολογίζεται από το σύστημα η χρέωση της κλήσης που μόλις πραγματοποιήθηκε από τον χρήστη A προς τον χρήστη B. Αποτελεί συνηθισμένη πρακτική σε όλες τις υπηρεσίες αυτού του είδους να χρεώνεται για το σύνολο του κόστους ο χρήστης που κάλεσε, οπότε με αυτή την οπτική θα αντιμετωπιστεί και το συγκεκριμένο σενάριο.

#### Δράστες:

User A, User B, Proxy Server, Location Server

#### Προϋποθέσεις:

- Είναι εγκατεστημένος στους υπολογιστές και των δύο χρηστών ο SIP User Agent
- Οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και έχουν κάνει Log-In στο σύστημα.
- Υπάρχει ενεργός ο Proxy Server που διαχειρίζεται τον χρήστη A.
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων του

#### Περιγραφή Σεναρίου:

1. Ο χρήστης A καλεί τον χρήστη B με το σενάριο που περιγράψαμε στην ενότητα 2.2.3 (UC3: Normal Call) με την διαφορά ότι καταγράφεται από τον Proxy Server η χρονική στιγμή έναρξης της κλήσης.
2. Κάποιος από τους δύο χρήστες τερματίζει την κλήση μέσω του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής.
3. Ο User Agent του χρήστη A ανακοινώνει στον Proxy Server την λήξη της κλήσης και αυτός με τη σειρά του καταγράφει την χρονική στιγμή τερματισμού.
4. Ο Proxy Server στέλνει τις καταγεγραμμένες χρονικές στιγμές στον Location Server.
5. Ο Location Server υπολογίζει το κόστος της κλήσης με βάση τη διάρκεια και το κόστος χρέωσης για την συγκεκριμένη κλήση (το οποίο αναζητά στην βάση δεδομένων του).

Επίσης ενημερώνει στην βάση του την νέα τιμή της χρέωσης του χρήστη Α αυξημένη κατά το κόστος αυτής της κλήσης.

6. Ο Location Server ενημερώνει τον Proxy Server για το κόστος της κλήσης.

7. Ο Proxy Server αποστέλλει στον χρήστη Α μήνυμα το οποίο τον ενημερώνει για το συνολικό κόστος της κλήσης που μόλις πραγματοποίησε.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

*Μη διαθέσιμο*

**Επεκτείνει :**

Επεκτείνει το σενάριο ομαλής κλήσης UC3: Normal Call

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

*Μη διαθέσιμες*

**Περιορισμοί :**

*Μη διαθέσιμοι*

**Ερωτήσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Σημειώσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς :**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς :**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261



### 2.2.6 Σενάριο UC6: Call with Forwarding

#### Περιγραφή:

Σε αυτό το σενάριο ο χρήστης B έχει επιλέξει να προωθεί τις κλήσεις του στον χρήστη C. Ο χρήστης A καλεί τον B και ο Proxy Server αναλαμβάνει να προωθήσει αυτή την κλήση στον χρήστη C. Ο χρήστης A συνδέεται τελικά με τον χρήστη C.

#### Δράστες:

User A, User B, User C, Location Server, Proxy Server

#### Προϋποθέσεις:

- Είναι εγκατεστημένος στους υπολογιστές και των τριών χρηστών ο SIP User Agent
- Οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και έχουν κάνει Log-In στο σύστημα.
- Υπάρχει ενεργός ο Proxy Server που διαχειρίζεται τον χρήστη A.
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων του

#### Περιγραφή Σεναρίου:

1. Ο χρήστης A επιλέγει να καλέσει τον χρήστη B με πάτημα του πλήκτρου κλήσης του γραφικού περιβάλλοντος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δρομολογηθεί ένα αίτημα κλήσης στον Proxy Server που εξυπηρετεί τον A.
2. Ο Proxy Server προωθεί το αίτημα στον Location Server έτσι ώστε ο τελευταίος να αναζητήσει στην βάση του την IP του χρήστη B.
3. Ο Location Server απαντά στον Proxy Server ενημερώνοντάς τον για την επιλογή του χρήστη B να προωθεί τις κλήσεις του στον χρήστη C και αποστέλλοντας του τελικά την διεύθυνση του χρήστη C.
4. Ο Proxy Server αποστέλλει το αίτημα κλήσης στον C.
5. Ο χρήστης C επιλέγει να αποδεχτεί το αίτημα κλήσης από τον χρήστη A μέσω του αντίστοιχου πλήκτρου στο γραφικό περιβάλλον και ο User Agent που εκτελείται στον υπολογιστή του αποστέλλει στον Proxy Server μήνυμα αποδοχής.

6. Ο Proxy Server προωθεί στον χρήστη A το μήνυμα αποδοχής του C.
7. Ο User Agent του χρήστη A επιβεβαιώνει την επικοινωνία με τον C με αποστολή κατάλληλου μηνύματος προς τον User Agent του C. Οι δύο πλευρές πλέον μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας καθώς έχει πλέον η καθεμία γνώση της διεύθυνσης της άλλης πλευράς (έχει παρασχεθεί αυτή η πληροφορία από τον Proxy Server).
8. Η κλήση ξεκινάει ανάμεσα στους δύο χρήστες.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

*Μη διαθέσιμο*

**Επεκτείνει :**

Επεκτείνει το σενάριο ομαλής κλήσης UC3: Normal Call

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

*Μη διαθέσιμες*

**Περιορισμοί :**

Το μονοπάτι από τον A στον C δεν επιτρέπεται να είναι κυκλικό σε κανένα σημείο του.

**Ερωτήσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Σημειώσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς :**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς :**

Προδιαγραφές SIP και RFC 3261

### 2.2.7 Σενάριο UC7: Change User Settings

**Περιγραφή:** Ο χρήστης έχει την δυνατότητα σε αυτό το σενάριο να διαφοροποιήσει τις ρυθμίσεις του σε ότι αφορά διάφορα θέματα όπως το αν θα προωθεί κλήσεις σε κάποιον άλλο χρήστη, αν θα μπλοκάρει κάποιους χρήστες κλπ. Ο Proxy Server διαχειρίζεται το αίτημα του χρήστη και ενημερώνει για τις αλλαγές των στοιχείων τον Location Server ο οποίος εφαρμόζει τις αλλαγές στην βάση του.

**Δράστες:**

User, Proxy Server, Location Server

**Προϋποθέσεις:**

- Είναι εγκατεστημένος στον υπολογιστή του χρήστη ο SIP User Agent
- Οι χρήστης έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο και έχει κάνει Log-In στο σύστημα.
- Υπάρχει ενεργός ο Proxy Server που διαχειρίζεται τον χρήστη.
- Υπάρχει ενεργός Location Server που να δέχεται αιτήματα από τον Proxy Server για ερωτήσεις προς την βάση δεδομένων του

**Περιγραφή Σεναρίου:**

1. Ο χρήστης επιλέγει να αλλάξει τις ρυθμίσεις του από το γραφικό περιβάλλον. Του παρέχεται μία φόρμα στην οποία συμπληρώνει τις διάφορες αλλαγές που επιθυμεί να πραγματοποιήσει.
2. Ο χρήστης υποβάλει την αίτηση, την οποία παραλαμβάνει ο Proxy Server. Αν κάποια στοιχεία της φόρμας δεν είναι κατάλληλα συμπληρωμένα το σύστημα ειδοποιεί τον χρήστη και τον οδηγεί και πάλι στην αρχική φόρμα.
3. Ο Proxy Server προωθεί το αίτημα στον Location Server έτσι ώστε ο τελευταίος να ανανεώσει στην βάση του τις ρυθμίσεις του χρήστη με τις νέες τιμές για όποιες από αυτές άλλαξε ο χρήστης.
4. Ο Location Server απαντά στον Proxy Server ενημερώνοντάς τον για την επιτυχή αποθήκευση των αλλαγών.

5. Ο Proxy Server αποστέλλει στον χρήστη κατάλληλο μήνυμα.

**Εναλλακτικό Σενάριο :**

Η ανανέωση των αλλαγών των ρυθμίσεων δεν πραγματοποιήθηκε στην βάση του Location Server. Ο Location Server ενημερώνει τον Proxy Server για την αποτυχία ανανέωσης. Ο Proxy Server ενημερώνει τον χρήστη.

**Επεκτείνει :**

*Όχι*

**Διαπροσωπείες Χρήστη :**

*Μη διαθέσιμες*

**Περιορισμοί :**

*Μη διαθέσιμοι*

**Ερωτήσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Σημειώσεις :**

*Μη διαθέσιμες*

**Συγγραφείς :**

Ποδηματά Χαρίκλεια

Λώλος Κωνσταντίνος

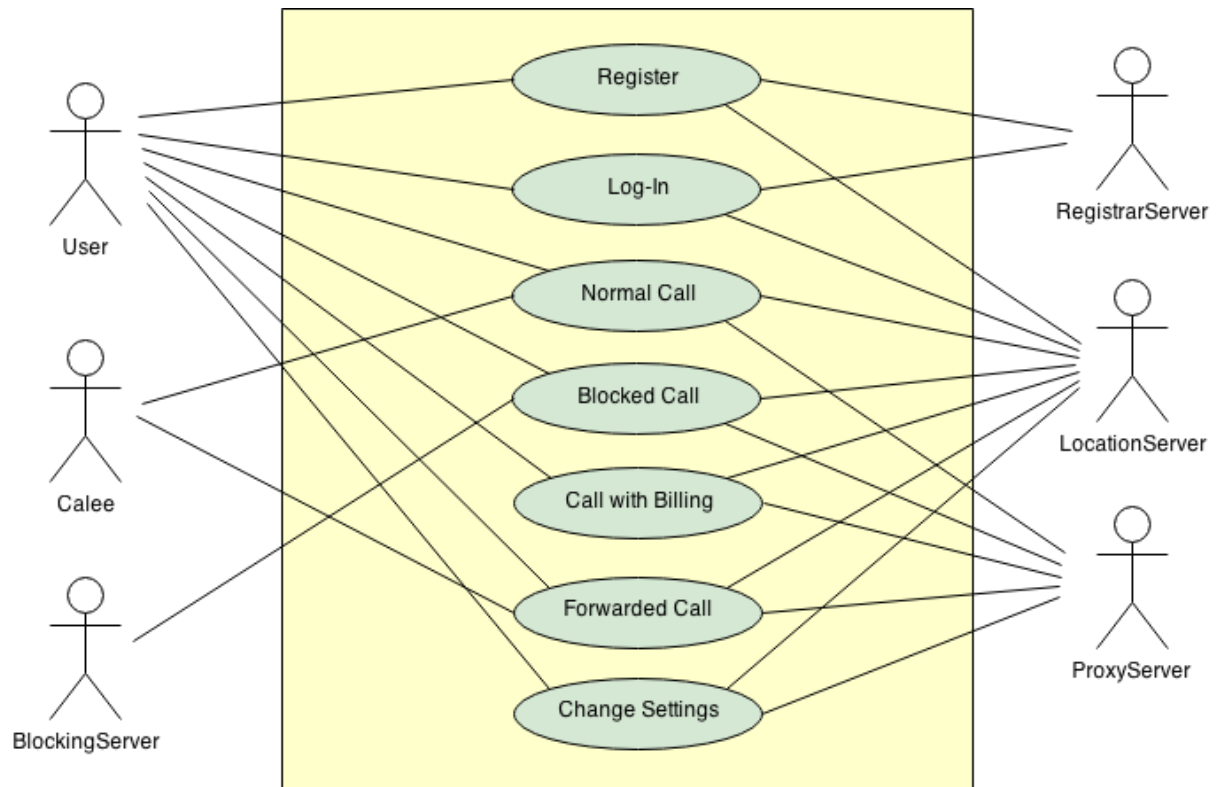
Μπουρίκας Φοίβος

**Πηγαία Κείμενα Αναφοράς :**

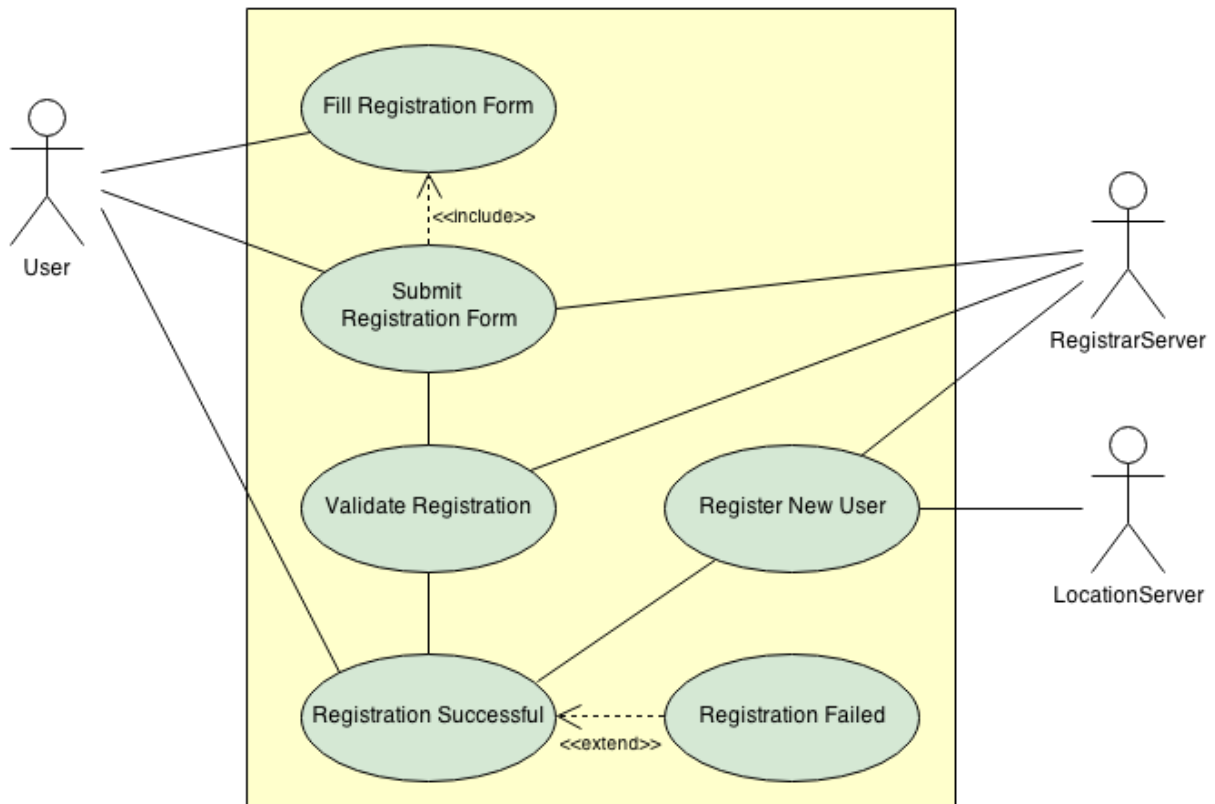
Προδιαγραφές SIP και RFC 3261

## 2.3 Διαγράμματα Σεναρίων Χρήσης

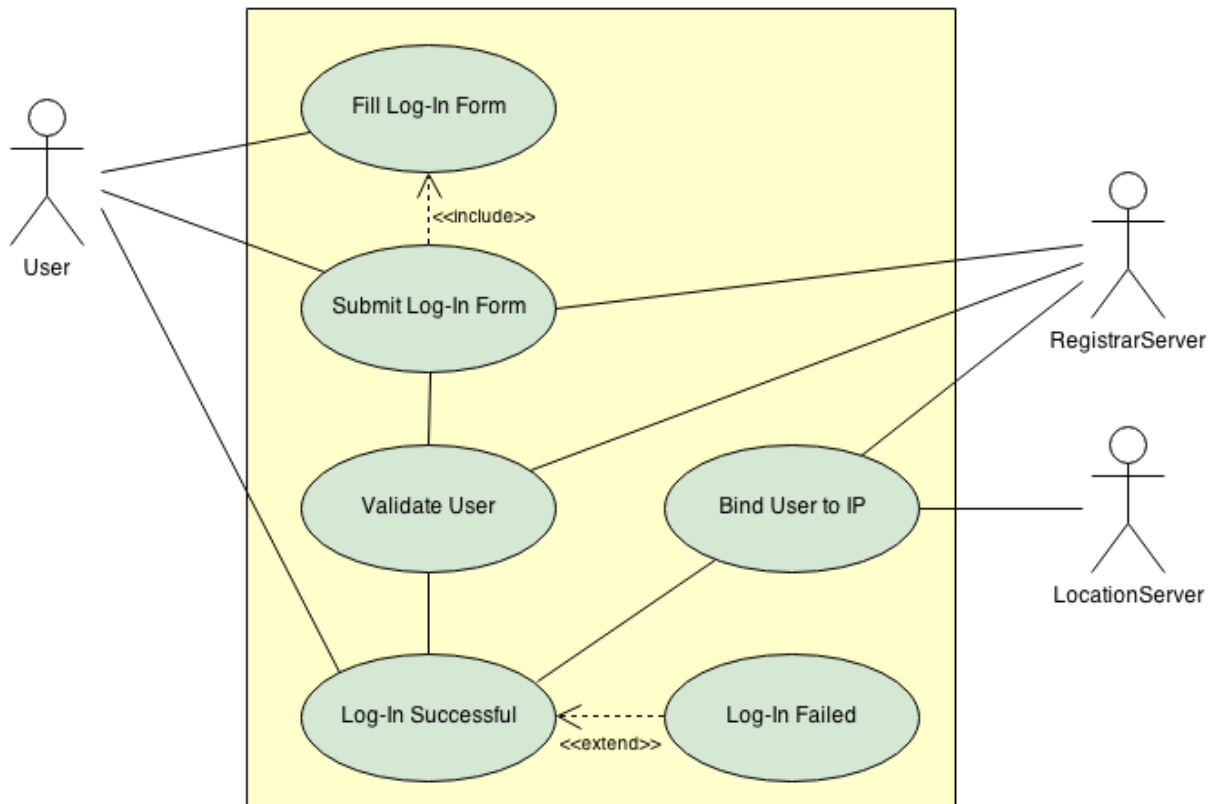
### 2.3.1 Εποπτικό διάγραμμα για όλα τα Σενάκια Χρήσης



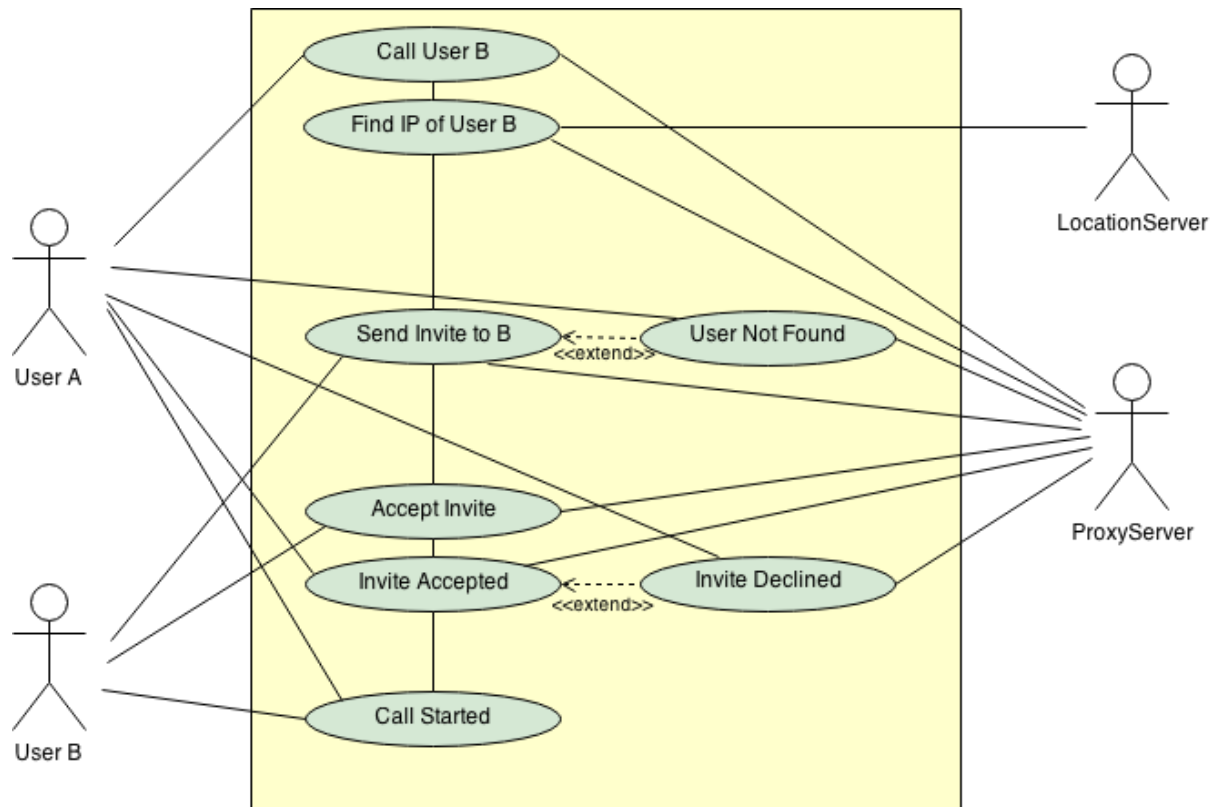
Σχήμα 2: Εποπτικό διάγραμμα για όλα τα Σενάκια Χρήσης

**2.3.2 Σενάριο UC1: Registration**

Σχήμα 3: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC1: Registration

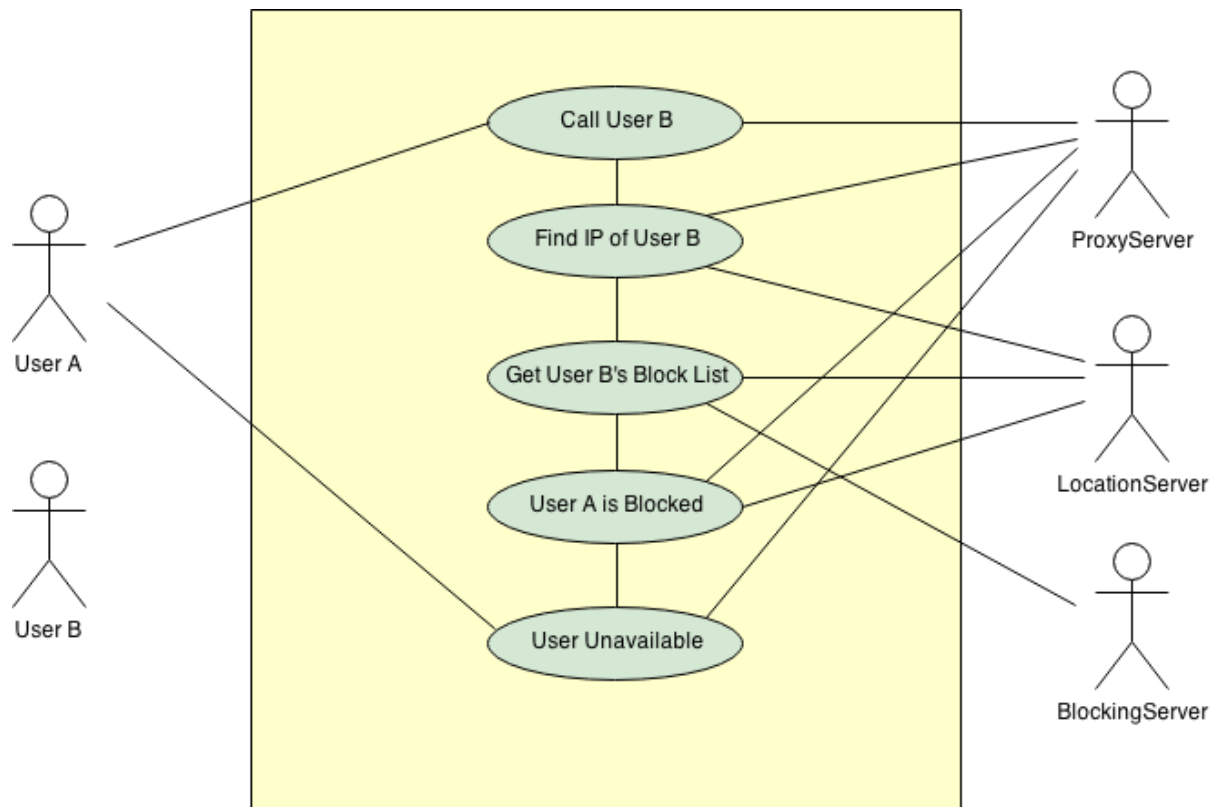
**2.3.3 Σενάριο UC2: User Log-In**

Σχήμα 4: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC2: User Log-In

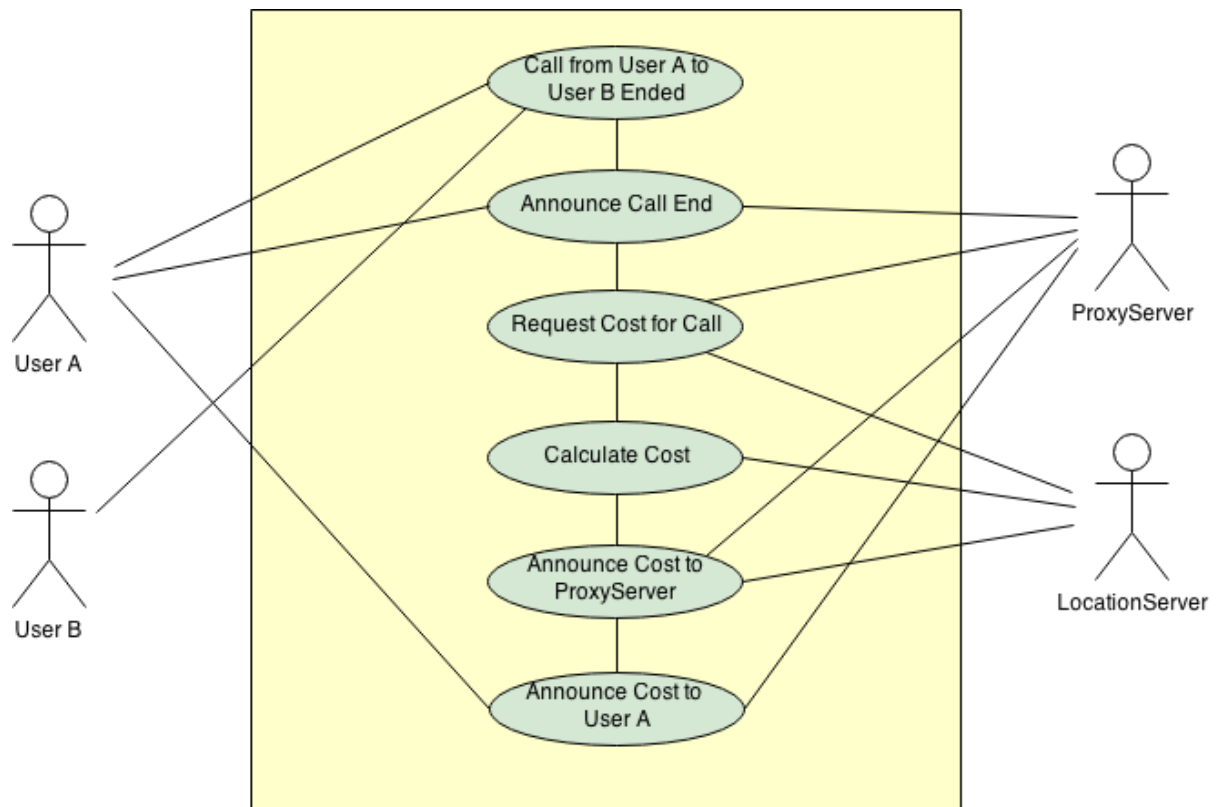
**2.3.4 Σενάριο UC3: Normal Call**

Σχήμα 5: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC3: Normal Call

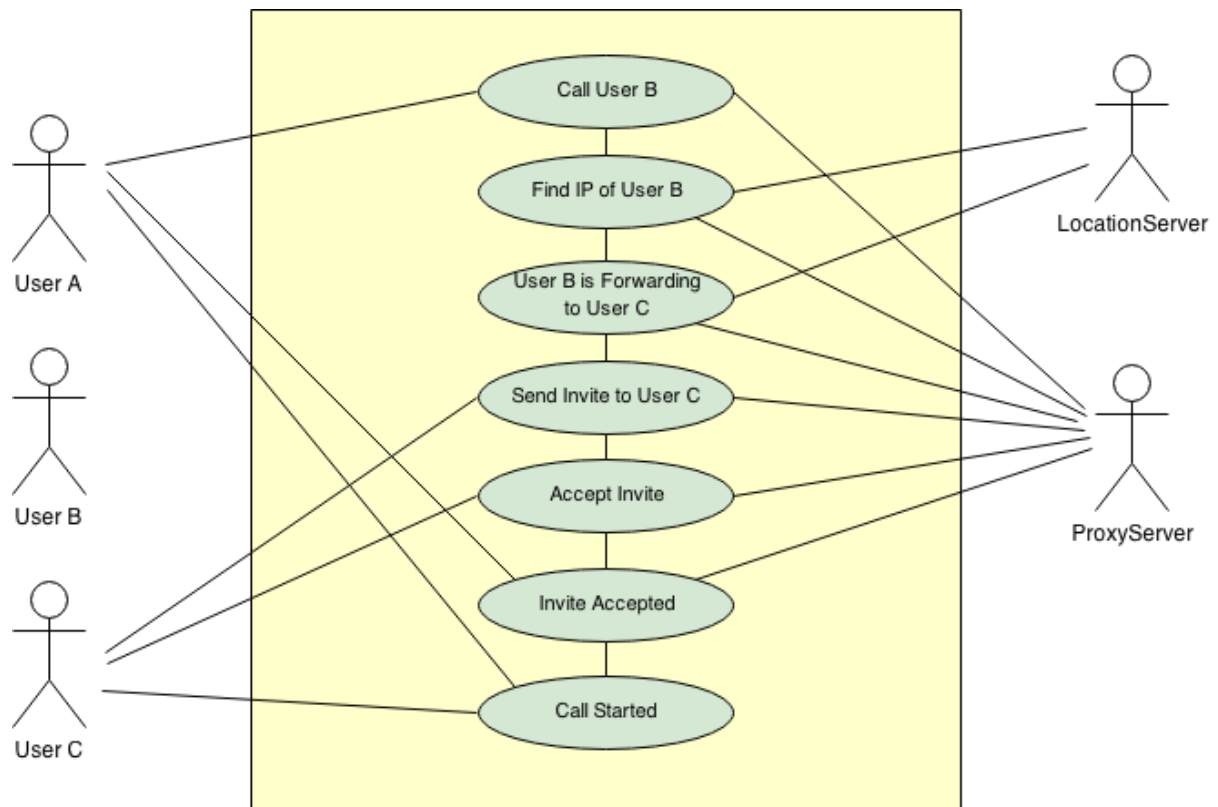


**2.3.5 Σενάριο UC4: Call with Blocking**

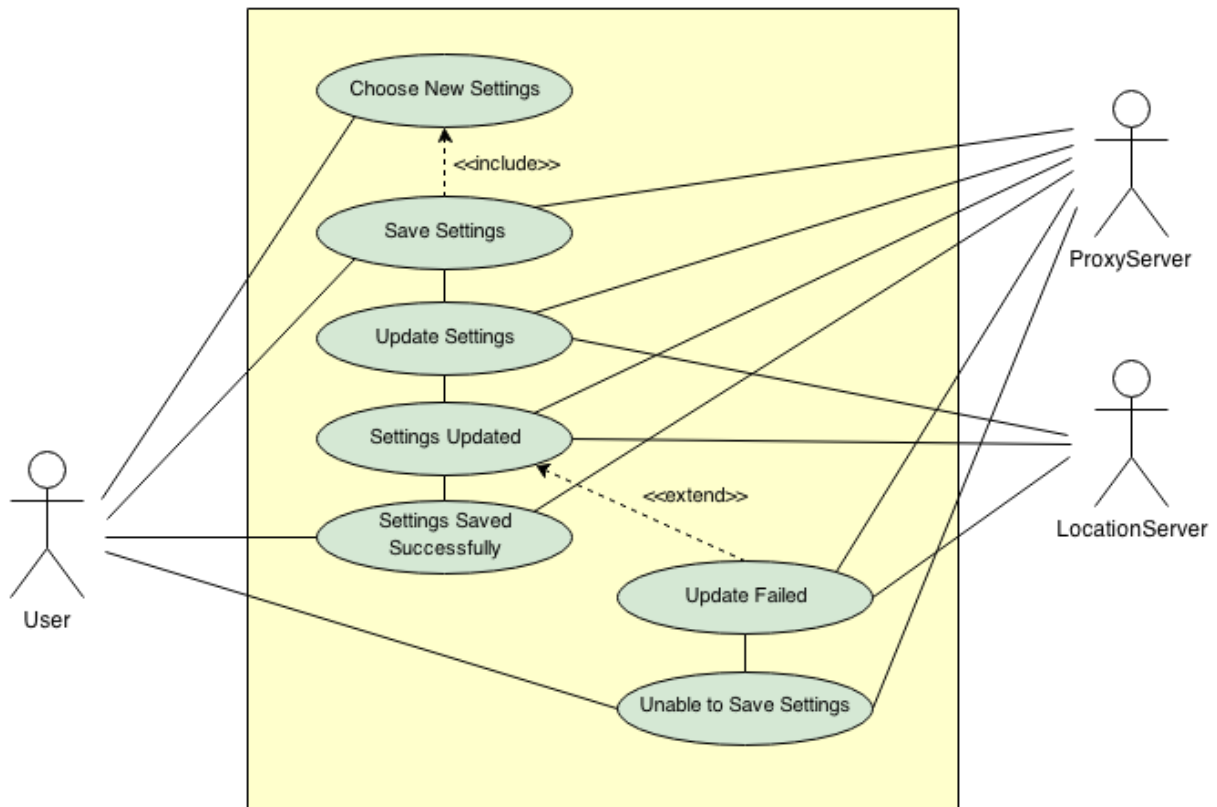
Σχήμα 6: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC4: Call with Blocking

**2.3.6 Σενάριο UC5: Call with Billing**

Σχήμα 7: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC5: Call with Billing

**2.3.7 Σενάριο UC6: Call with Forwarding**

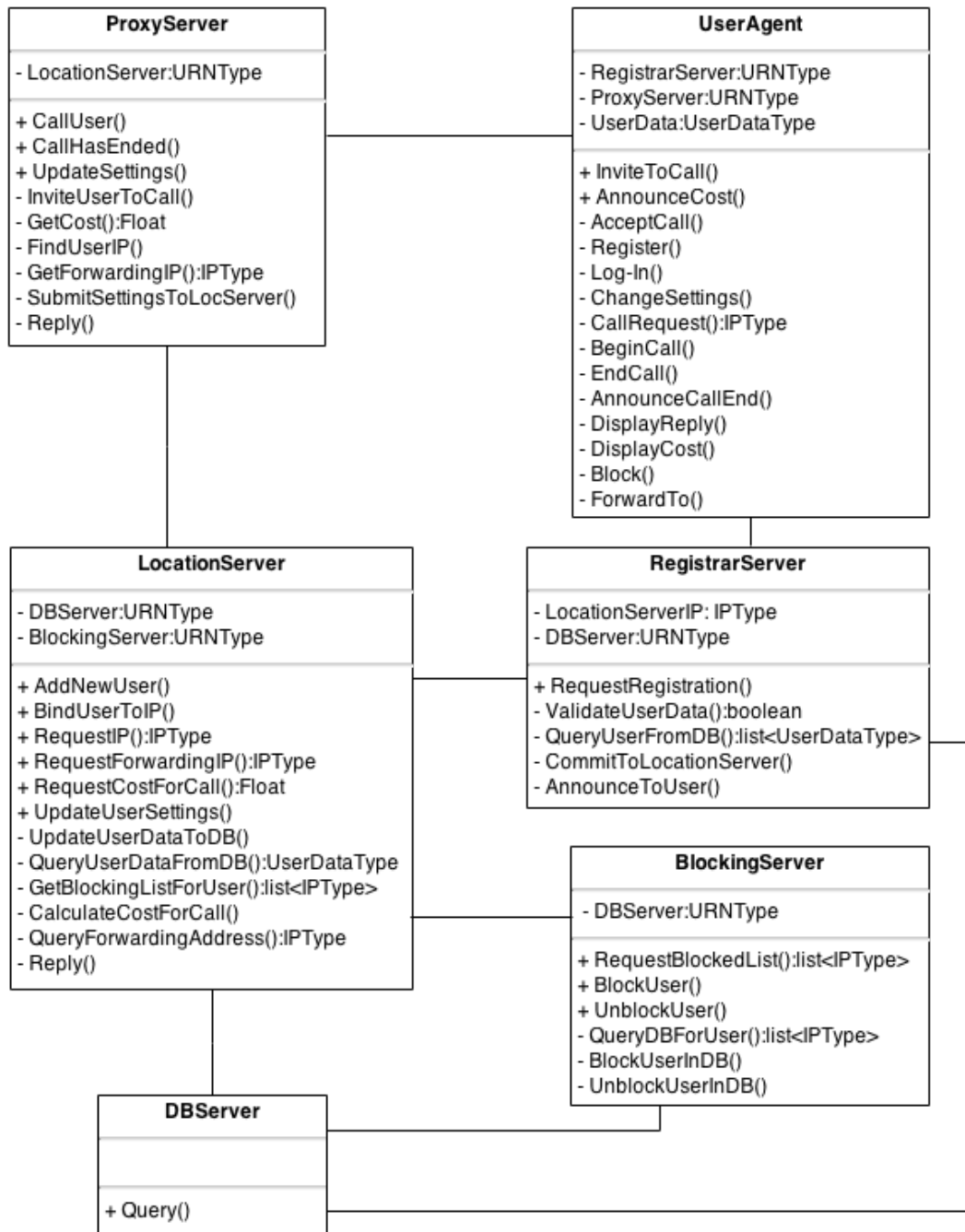
Σχήμα 8: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC6: Call with Forwarding

**2.3.8 Σενάριο UC7: Change User Settings**

Σχήμα 9: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC7: Change User Settings

### 3 Domain Model

#### 3.1 Διάγραμμα Κλάσεων



Σχήμα 10: Διάγραμμα Κλάσεων του Domain Model

### 3.2 Ορισμοί Κλάσεων

Στην παράγραφο 3.1 παρουσιάσαμε σε αφηρημένο επίπεδο διαγράμματα των κλάσεων που περιλαμβάνονται στο domain της εφαρμογής, καθώς και ορισμένες χαρακτηριστικές λειτουργίες και πεδία που υλοποιούν. Στη συνέχεια παρέχεται αναλυτικότερα η περιγραφή και τα χαρακτηριστικά της κάθε κλάσης.

#### 3.2.1 < RegistrarServer >

<b>Περιγραφή</b>	Ο SIP Registrar Server αναλαμβάνει τον έλεγχο των χρηστών οι οποίοι προσπαθούν να εγγραφούν στο σύστημα. Δέχεται τα αιτήματα εγγραφής από τους SIP User Agents, ελέγχει τα στοιχεία που παρείχαν οι χρήστες και τα διαπιστευτήριά τους, και αποφασίζει την αποδοχή ή όχι της αίτησης εγγραφής. Τέλος, αναλαμβάνει να ενημερώσει τους SIP Location Servers για την εγγραφή νέων χρηστών στο σύστημα.
<b>Στοιχεία</b>	<i>LocationServerIP</i> : Η διεύθυνση IP του LocationServer. <i>DBServer</i> : Η τοποθεσία του DBServer.
<b>Υπεύθυνη για</b>	<i>RequestRegistration()</i> : Με αυτή τη μέθοδο θα μεταβιβάζεται στον RegistrarServer ένα αίτημα εγγραφής νέου χρήστη. <i>ValidateUserData()</i> : Αποφαινεται αν κάποια συγκεκριμένη αίτηση εγγραφής στο σύστημα είναι νόμιμη. <i>QueryUserFromDB()</i> : Ανακαλεί τα δεδομένα που αφορούν κάποιο χρήστη του συστήματος από το DBServer. <i>CommitToLocationServer()</i> : Ενημερώνει τον LocationServer για την επιτυχή εγγραφή κάποιου χρήστη στο σύστημα. Μετά την εκτέλεση της συγκεκριμένης μεθόδου η εγγραφή στο σύστημα θεωρείται ολοκληρωμένη. <i>AnnounceToUser()</i> : Ενημερώνει τον UserAgent για την επιτυχία ή αποτυχία ενός αιτήματος εγγραφής, καθώς και για τους λόγους πιθανής αποτυχίας.
<b>Κανόνες</b>	Το username με το οποίο θα εγγραφεί ο χρήστης στο σύστημα θα πρέπει να είναι μοναδικό.

**3.2.2 < LocationServer >**

<b>Περιγραφή</b>	Ο SIP Location Server είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της ενεργής παρουσίας και της συγκεκριμένης θέσης ενός χρήστη στο σύστημα.
<b>Στοιχεία</b>	<i>DBServer</i> : Η τοποθεσία του DBServer. <i>BlockingServer</i> : Η διεύθυνση IP του BlockingServer.
<b>Υπεύθυνη για</b>	<i>AddNewUser()</i> : Προσθέτει έναν νέο ενεργό χρήστη. <i>BindUserToIP()</i> : Ενημερώνει την τρέχουσα IP ενός χρήστη, και καθιστά την κατάστασή του ως ενεργή. <i>RequestIP()</i> : Επιστρέφει την τρέχουσα IP ενός χρήστη. <i>RequestForwardingIP()</i> : Επιστρέφει την IP προς την οποία κάποιος χρήστης πραγματοποιεί προώθηση. <i>RequestCostForCall()</i> : Επιστρέφει το κόστος μίας κλήσης. <i>UpdateUserDataToDB()</i> : Αποθηκεύει τις δοθείσες πληροφορίες χρήστη στη βάση δεδομένων. <i>QueryUserDataFromDB()</i> : Ανακτά και επιστρέφει τα δεδομένα ενός χρήστη από τη βάση δεδομένων. <i>GetBlockingListForUser()</i> : Ανακτά και επιστρέφει τη λίστα με τους χρήστες οι οποίοι έχουν μπλοκαριστεί από κάποιον συγκεκριμένο χρήστη. <i>CalculateCostForCall()</i> : Υπολογίζει και επιστρέφει το κόστος μίας κλήσης. <i>QueryForwardingAddress()</i> : Ανακτά από τη βάση δεδομένων τη διεύθυνση προς την οποία πραγματοποιεί προώθηση κάποιος χρήστης. <i>Reply()</i> : Επιστρέφει μία απάντηση ή ειδοποίηση προς τον αποστολέα ενός μηνύματος.
<b>Κανόνες</b>	Η IP από την οποία είναι συνδεδεμένος ένας χρήστης στο σύστημα είναι μοναδική.

**3.2.3 < ProxyServer >**

<b>Περιγραφή</b>	Ο SIP Proxy Server είναι υπεύθυνος για τη διαμεταγωγή των αιτήσεων για την εξακρίβωση της παρουσίας ενός χρήστη στο σύστημα, την υλοποίηση της διαμεταγωγής και τη σύνδεση κλήσεων μεταξύ χρηστών. Επίσης, αναλαμβάνει την εξακρίβωση των διαπιστευτηρίων των χρηστών του συστήματος για την κλήση συγκεκριμένων υπηρεσιών.
<b>Στοιχεία</b>	<i>LocationServer</i> : Η τοποθεσία του LocationServer.
<b>Υπεύθυνη για</b>	<p><i>CallUser()</i>: Πραγματοποιεί κλήση προς κάποιον συνδεδεμένο χρήστη του συστήματος.</p> <p><i>CallHasEnded()</i>: Ειδοποιείται από κάποιον UserAgent ότι μία συγκεκριμένη κλήση έχει ολοκληρωθεί.</p> <p><i>UpdateSettings()</i>: Λαμβάνει κάποιο αίτημα αλλαγής των ρυθμίσεων ενός χρήστη.</p> <p><i>InviteUserToCall()</i>: Ειδοποιεί κάποιον χρήστη για την ύπαρξη εισερχόμενης κλήσης.</p> <p><i>GetCost()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα προς τον LocationServer για να μάθει το κόστος μιας κλήσης που μόλις ολοκληρώθηκε.</p> <p><i>FindUserIP()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα προς τον LocationServer για να μάθει τη διεύθυνση IP ενός χρήστη.</p> <p><i>GetForwardingIP()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα προς τον LocationServer για να μάθει τη διεύθυνση IP προς την οποία προωθεί τις κλήσεις του κάποιος χρήστης.</p> <p><i>SubmitSettingsToLocServer()</i>: Καταθέτει τις νέες ρυθμίσεις που επέλεξε ο χρήστης στον LocationServer για να αποθηκευθούν στη βάση δεδομένων.</p> <p><i>Reply()</i>: Επιστρέφει μία απάντηση ή ειδοποίηση προς τον αποστολέα ενός μηνύματος.</p>
<b>Κανόνες</b>	Πριν από κάθε διαμεταγωγή αιτήματος προς άλλο χρήστη ή μέρος του συστήματος θα επαληθεύεται η ταυτότητα του αποστολέα.



**3.2.4 < UserAgent >**

<b>Περιγραφή</b>	Οι SIP User Agents επιτρέπουν την πρόσβαση χρηστών στο σύστημα και παρέχουν ένα γραφικό περιβάλλον μέσω του οποίου μπορούν να πραγματοποιήσουν ενέργειες όπως εγγραφή, διαγραφή, αλλαγή προσωπικών ρυθμίσεων και κλήση προς άλλους χρήστες.
<b>Στοιχεία</b>	<i>RegistrarServer</i> : Η τοποθεσία του RegistrarServer. <i>ProxyServer</i> : Η τοποθεσία του ProxyServer. <i>UserData</i> : Τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη ο οποίος εκείνη τη στιγμή χρησιμοποιεί τον SIP User Agent.
<b>Υπεύθυνη για</b>	<i>InviteToCall()</i> : Ενημερώνει τον χρήστη για μια εισερχόμενη κλήση. <i>AnnounceCost()</i> : Ενημερώνει τον χρήστη για το κόστος της τελευταίας κλήσης. <i>AcceptCall()</i> : Αποδέχεται μια εισερχόμενη κλήση. <i>Register()</i> : Υποβάλλει αίτημα εγγραφής νέου χρήστη. <i>Log-In()</i> : Υποβάλλει αίτημα σύνδεσης με την υπηρεσία. <i>ChangeSettings()</i> : Υποβάλλει αίτημα αλλαγής προσωπικών στοιχείων του χρήστη. <i>CallRequest()</i> : Ξεκινά τη διαδικασία κλήσης κάποιου άλλου χρήστη. <i>BeginCall()</i> : Ξεκινά τη μετάδοση δεδομένων για μια τρέχουσα κλήση. <i>EndCall()</i> : Σταματά τη μετάδοση δεδομένων και τερματίζει την τρέχουσα κλήση. <i>AnnounceCallEnd()</i> : Ενημερώνει τον SIP Proxy Server ότι η τελευταία κλήση ολοκληρώθηκε. <i>DisplayReply()</i> : Εμφανίζει κάποιο μήνυμα από το σύστημα στο γραφικό περιβάλλον του χρήστη. <i>DisplayCost()</i> : Εμφανίζει το κόστος της τελευταίας κλήσης καθώς και το υπόλοιπο του λογαριασμού στον χρήστη. <i>Block()</i> : Υποβάλλει αίτημα φραγής κλήσεων. <i>ForwardTo()</i> : Υποβάλλει αίτημα προώθησης κλήσεων.
<b>Κανόνες</b>	Εξακριβώνεται η ταυτότητα του αποστολέα κάθε εισερχόμενου μηνύματος πριν την αποδοχή του από τον SIP User Agent. Κοινοποιεί τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη μόνον σε ταυτοποιημένους χρήστες.

**3.2.5 < BlockingServer >**

<b>Περιγραφή</b>	Ο SIP Blocking Server είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των αιτημάτων φραγής κλήσης μεταξύ των χρηστών, καθώς και τη διατήρηση της αντίστοιχης πληροφορίας ώστε αυτή να είναι διαθέσιμη στα υπόλοιπα μέρη του συστήματος κατά την πραγματοποίηση κάποιας νέας κλήσης.
<b>Στοιχεία</b>	<i>DBServer</i> : Η τοποθεσία της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιεί η εφαρμογή.
<b>Υπεύθυνη για</b>	<p><i>RequestBlockedList()</i>: Επιστρέφει τη λίστα χρηστών ή IP's στις οποίες έχει πραγματοποιήσει φραγή κάποιος συγκεκριμένος χρήστης.</p> <p><i>BlockUser()</i>: Ενεργοποιεί τη φραγή κλήσης από ένα χρήστη σε κάποιον άλλο.</p> <p><i>UnblockUser()</i>: Απενεργοποιεί τη φραγή κλήσης από ένα χρήστη σε κάποιον άλλο.</p> <p><i>QueryDBForUser()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα προς τη βάση δεδομένων για να ανακτήσει τη λίστα φραγών κάποιου χρήστη.</p> <p><i>BlockUserInDB()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα στη βάση δεδομένων για να καταχωρήσει μία νέα φραγή από ένα χρήστη σε κάποιον άλλο.</p> <p><i>UnblockUserInDB()</i>: Πραγματοποιεί ερώτημα στη βάση δεδομένων για την αφαίρεση μιας καταχώρησης φραγής κλήσης από ένα χρήστη σε κάποιον άλλο.</p>
<b>Κανόνες</b>	Κάθε χρήστης και κάθε IP μπορεί να εμφανίζεται σε μια λίστα φραγής το πολύ μία φορά.

## 4 Διαγράμματα Αλληλεπίδρασης

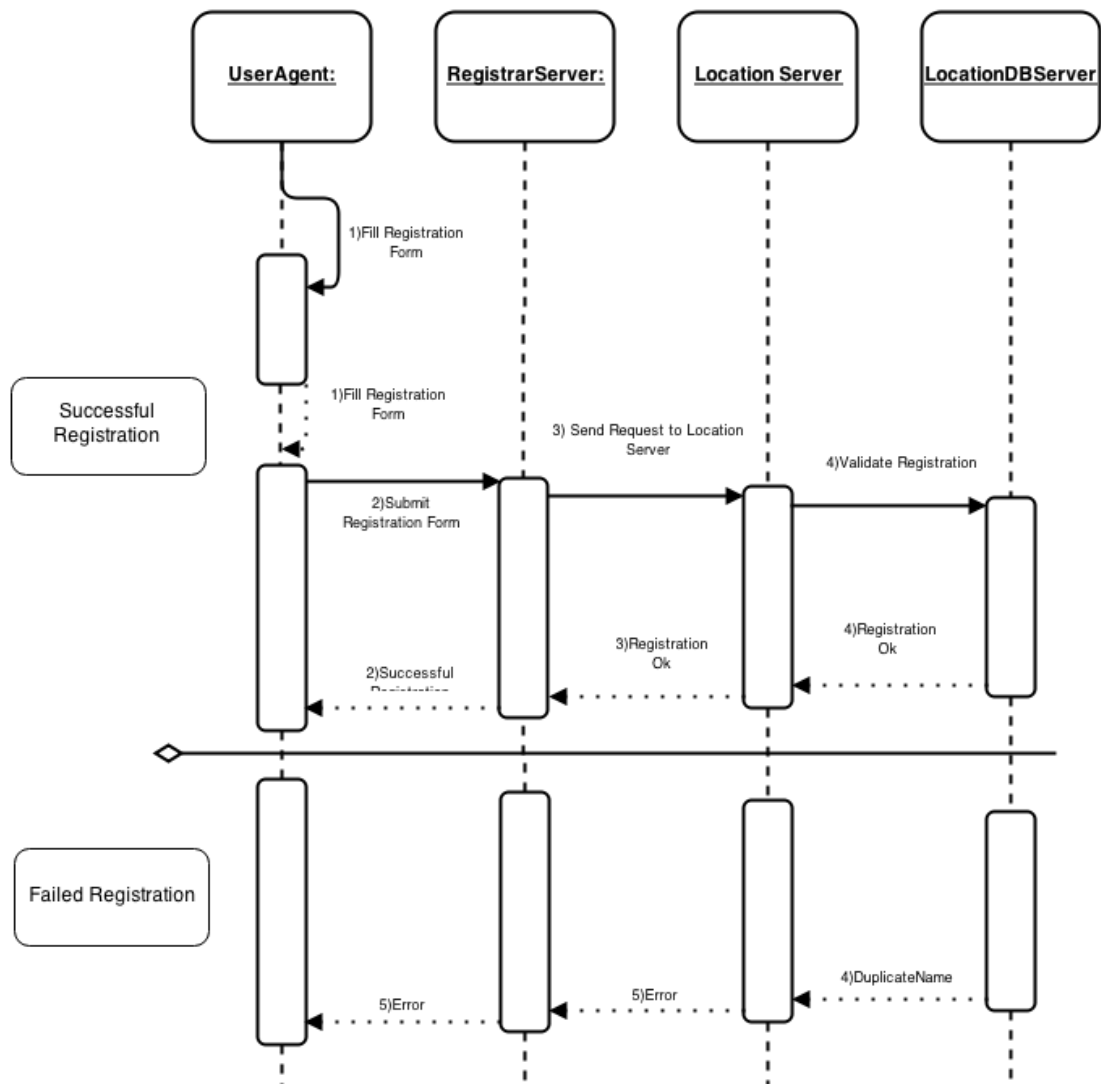
Και τα δύο είδη διαγραμμάτων αλληλεπίδρασης περιγράφουν, αναπαριστούν τη ροή μηνυμάτων μεταξύ των αντικειμένων. Ωστόσο, τα **sequence diagrams** εστιάζουν στη *σειρά* με την οποία τα μηνύματα στέλνονται. Είναι πολύ χρήσιμα προκειμένου να περιγράψουμε την *διαδικασιακή ροή* μεταξύ πολλών αντικειμένων. Επίσης, είναι πολύ χρήσιμα στο να αναγνωρίζουμε *καταστάσεις ανταγωνισμού* (race conditions) στα παράλληλα συστήματα. Τα **collaboration diagrams** από την άλλη, εστιάζουν στις *σχέσεις* μεταξύ των διαφορετικών αντικειμένων. Είναι πολύ χρήσιμα στο να αναπαραστήσουμε πολλά αντικείμενα, τα οποία συνεργάζονται προκειμένου να φέρουν σε πέρας μία δουλειά.

Τα collaboration και sequence diagrams ουσιαστικά αναπαριστούν την ίδια πληροφορία και το ένα μπορεί να μετατραπεί στο άλλο εύκολα. Η επιλογή μεταξύ των δύο εξαρτάται από τι το ο σχεδιαστής θέλει να παρουσιάσει.

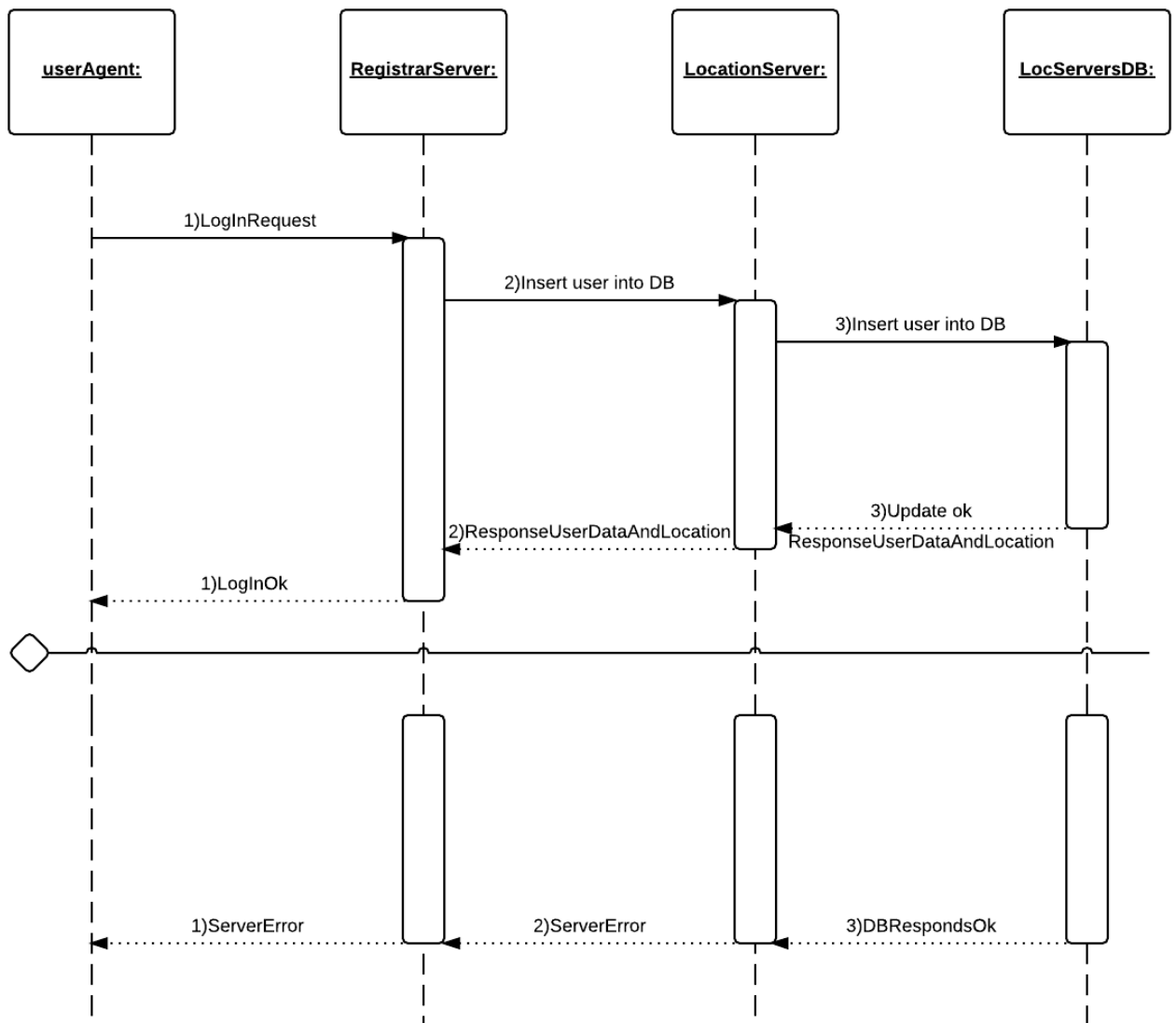
Στην πρώτη υποενότητα, θα παρουσιάσουμε τα sequence diagrams για την επέκταση του SIP που θα υλοποιήσουμε, ενώ στη δεύτερη, θα παρουσιάσουμε τα collaboration diagrams.

## 4.1 Sequence Diagrams

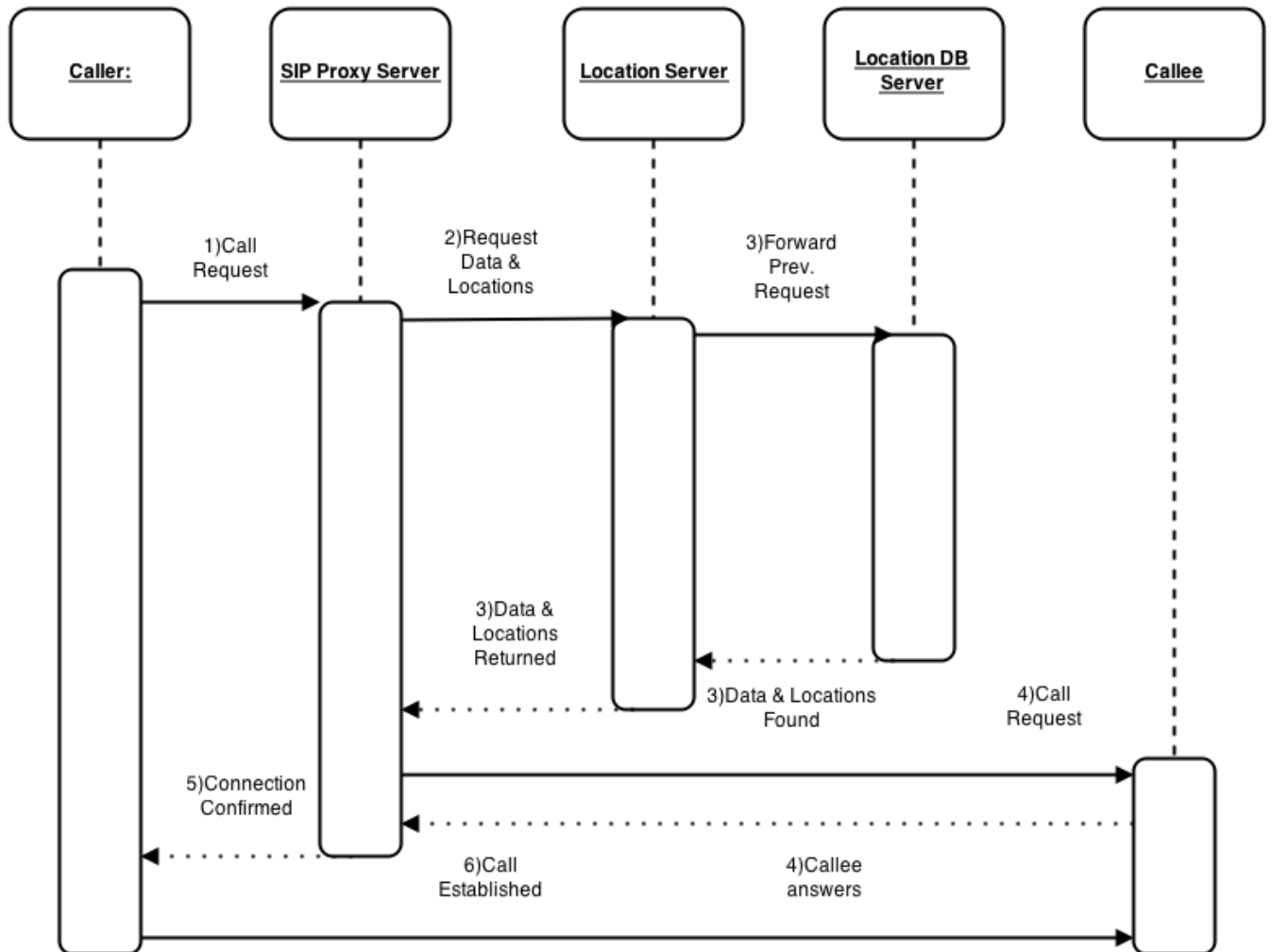
### 4.1.1 Σενάριο UC1: Registration



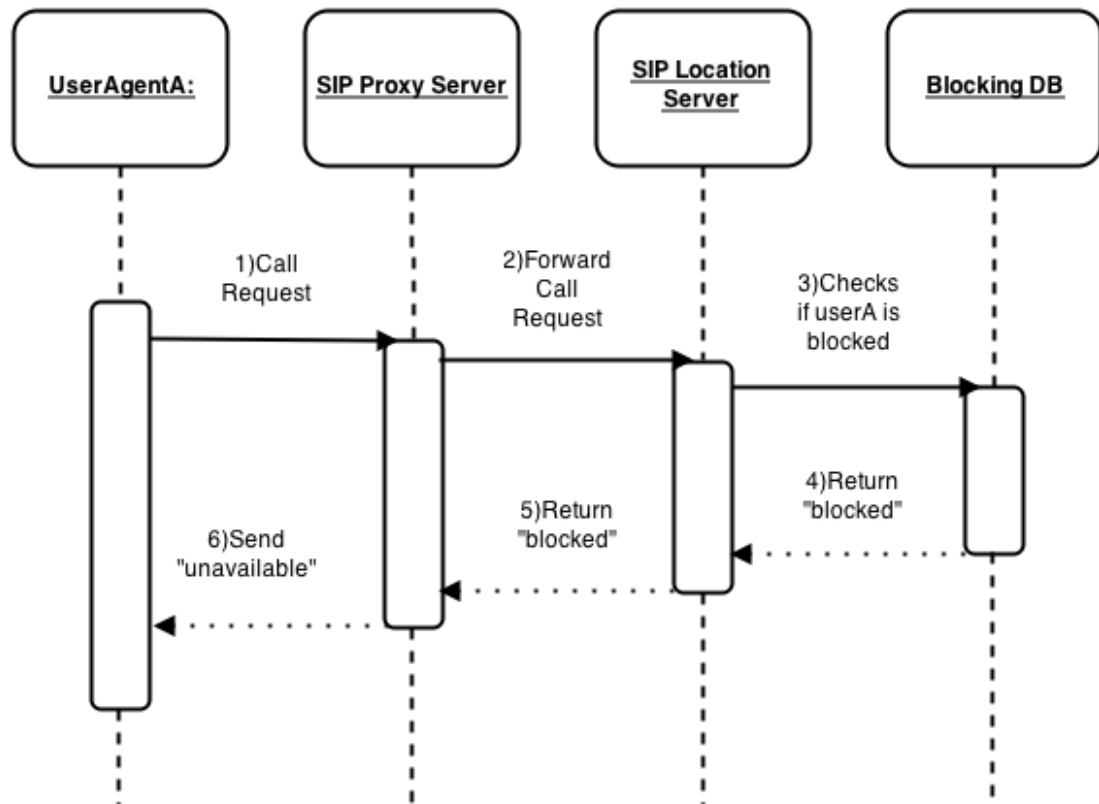
Σχήμα 11: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC1: Registration

**4.1.2 Σενάριο UC2: User Log-In**

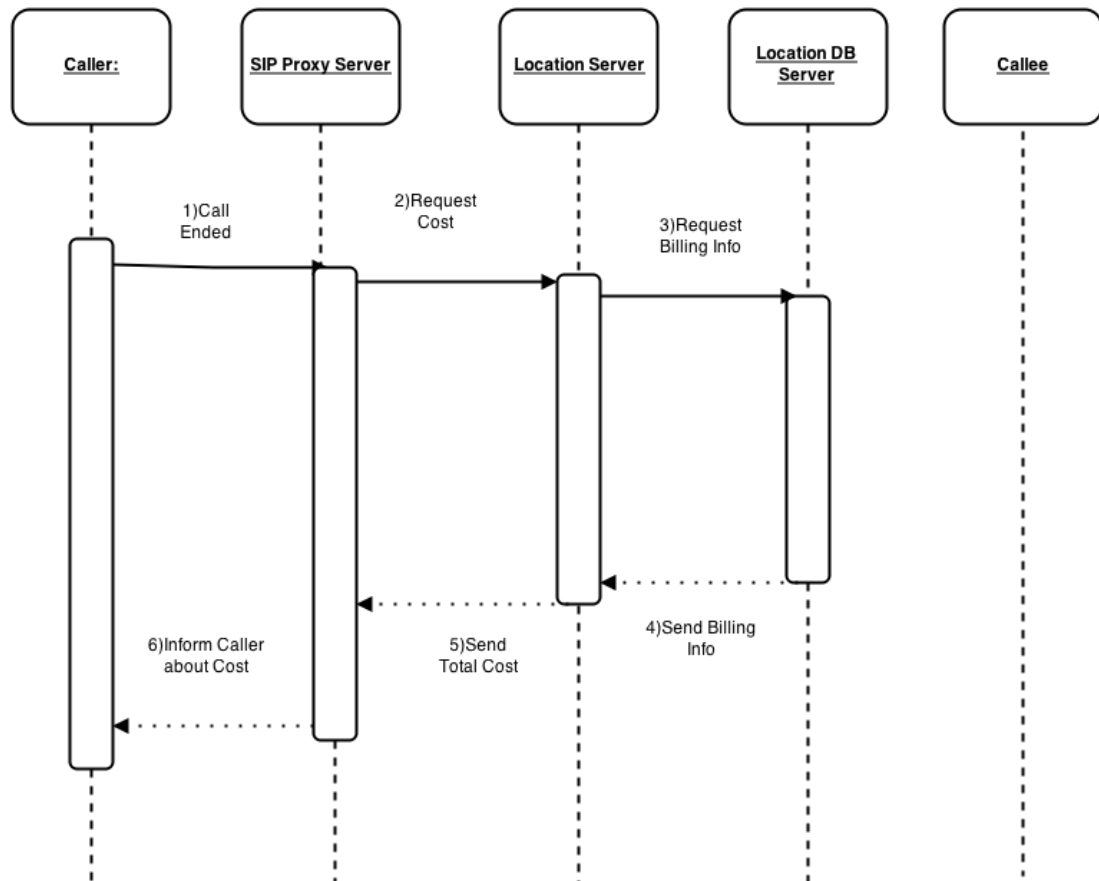
Σχήμα 12: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC2: User Log-In

**4.1.3 Σενάριο UC3: Normal Call**

Σχήμα 13: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC3: Normal Call

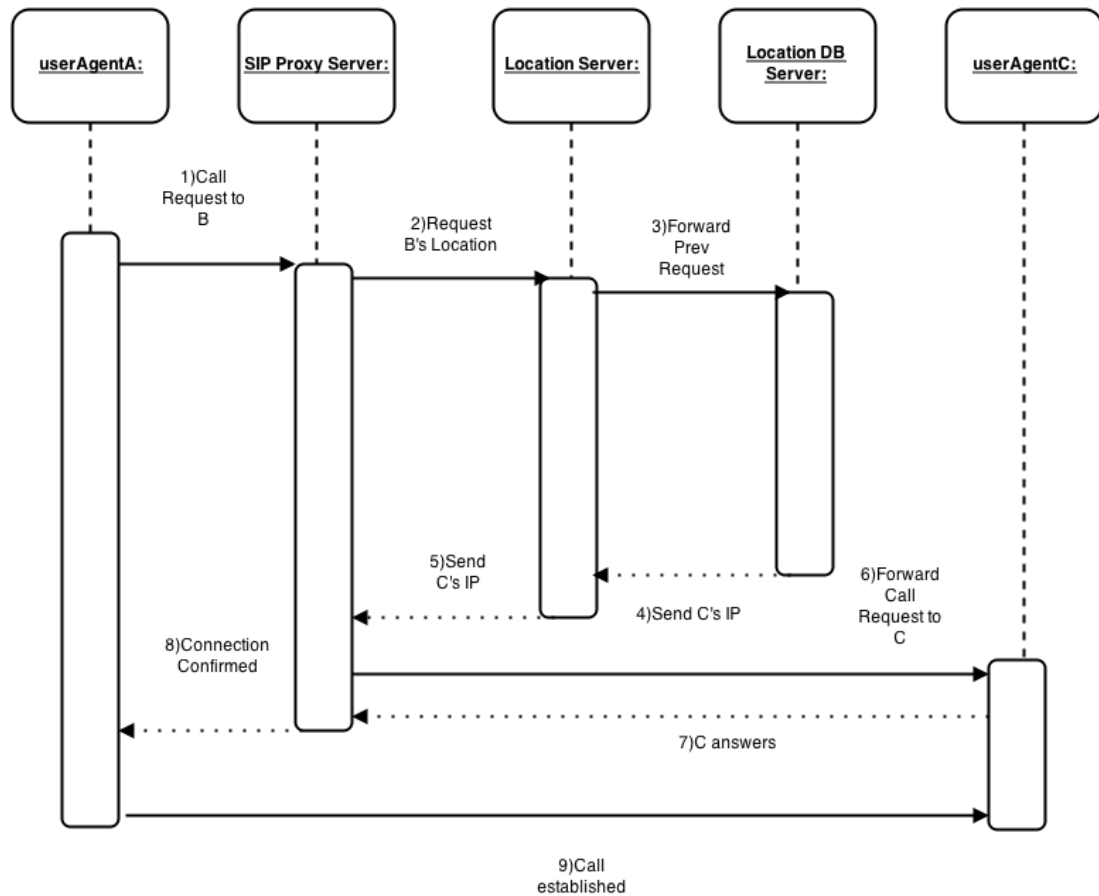
**4.1.4 Σενάριο UC4: Call with Blocking**

Σχήμα 14: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC4: Call with Blocking

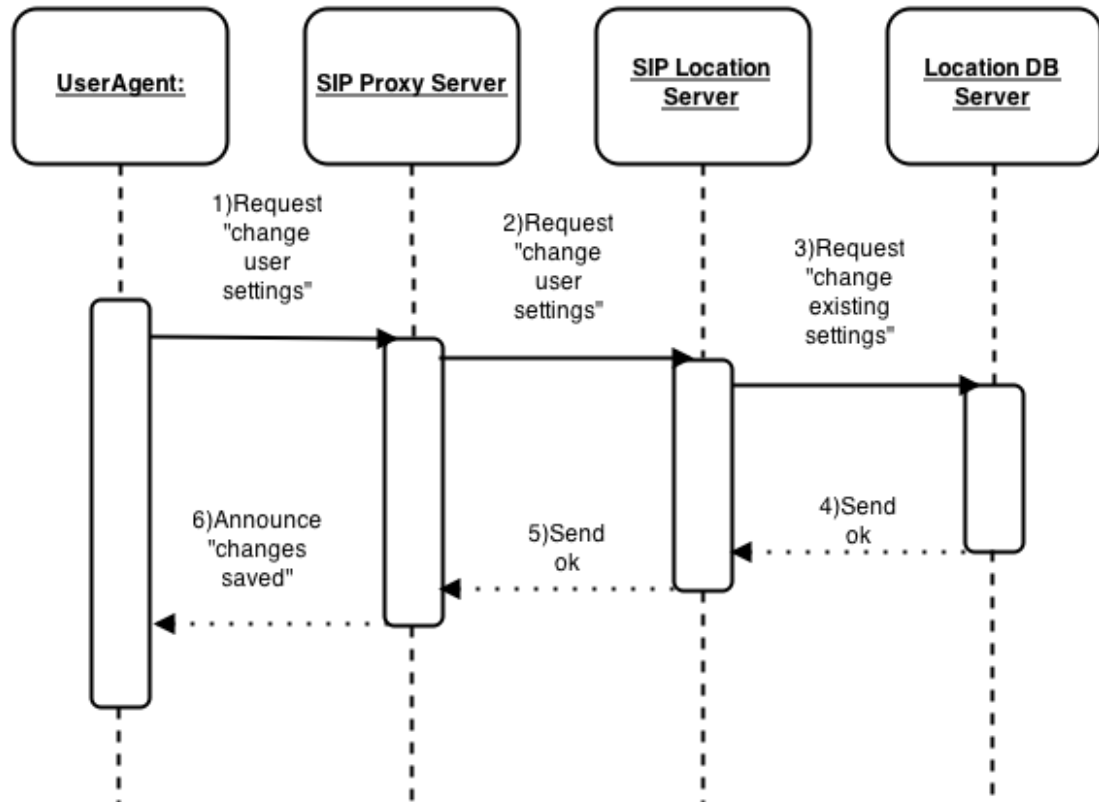
**4.1.5 Σενάριο UC5: Call with Billing**

Σχήμα 15: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC5: Call with Billing



**4.1.6 Σενάριο UC6: Call with Forwarding**

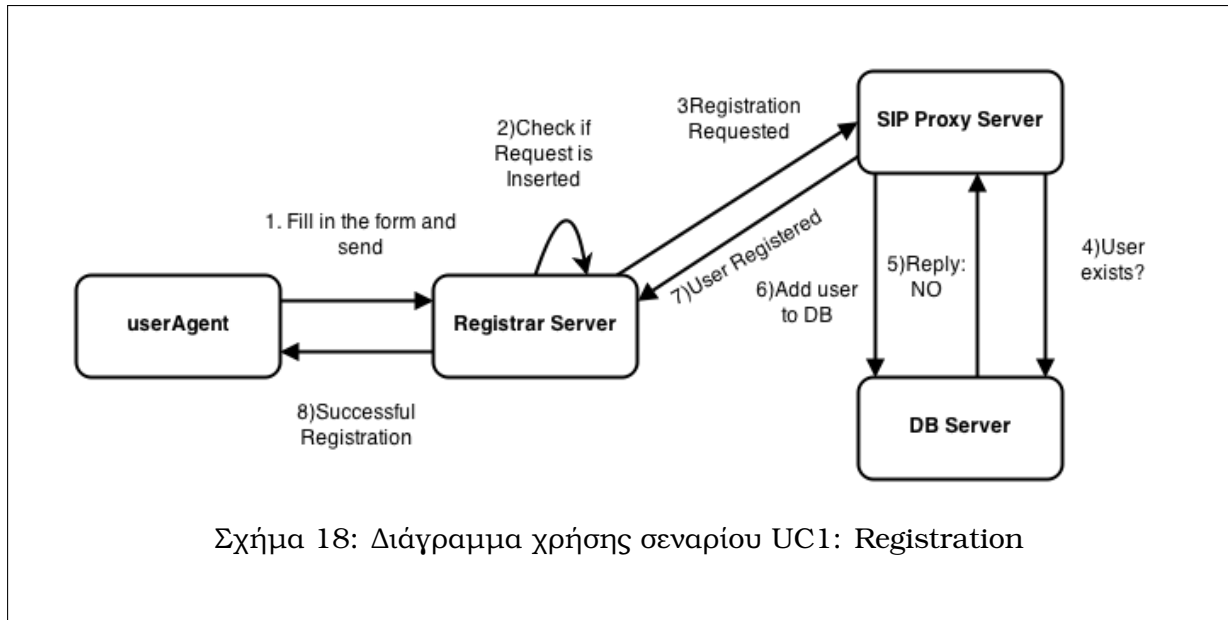
Σχήμα 16: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC6: Call with Forwarding

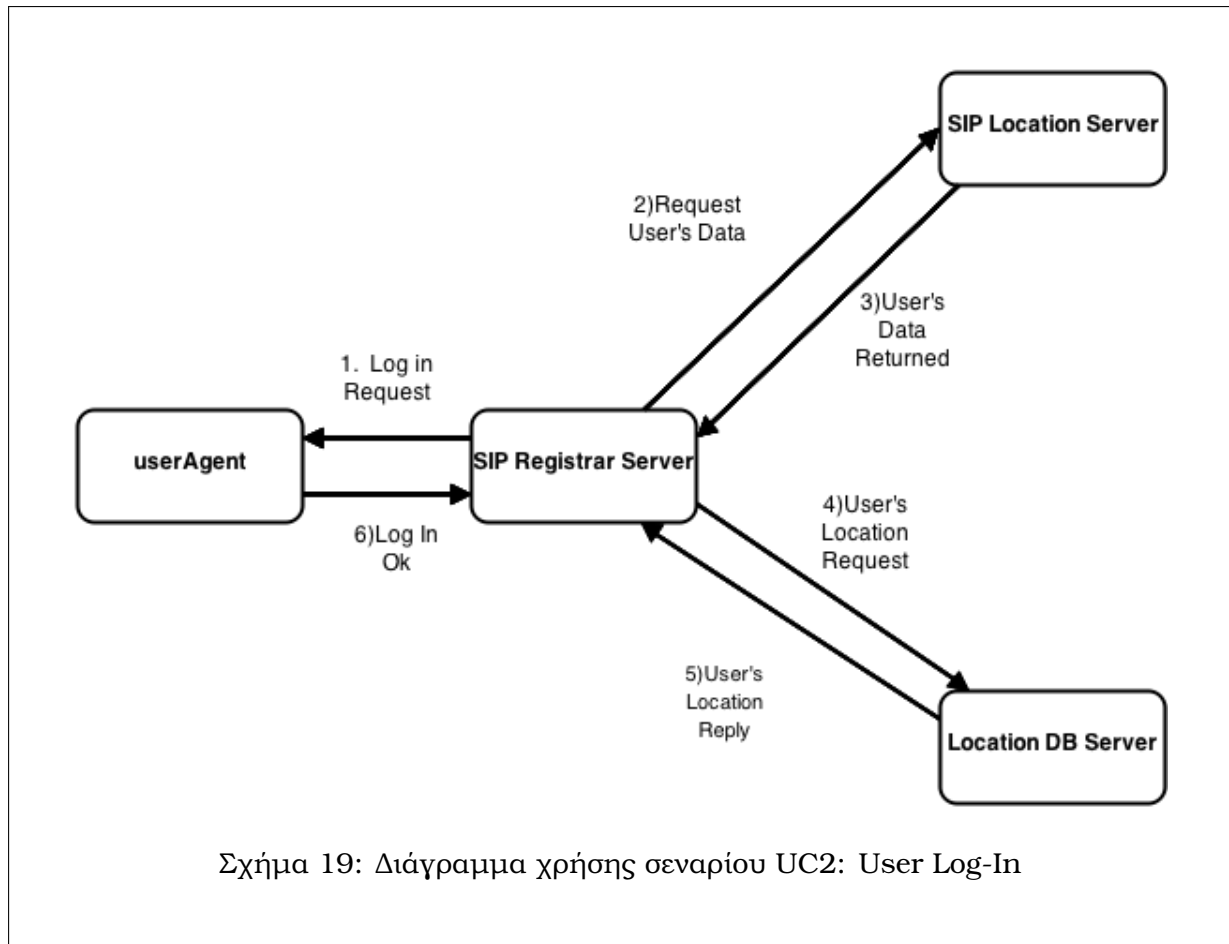
**4.1.7 Σενάριο UC7: Change User Settings**

Σχήμα 17: Διάγραμμα χρήσης σεναρίου UC7: Change User Settings

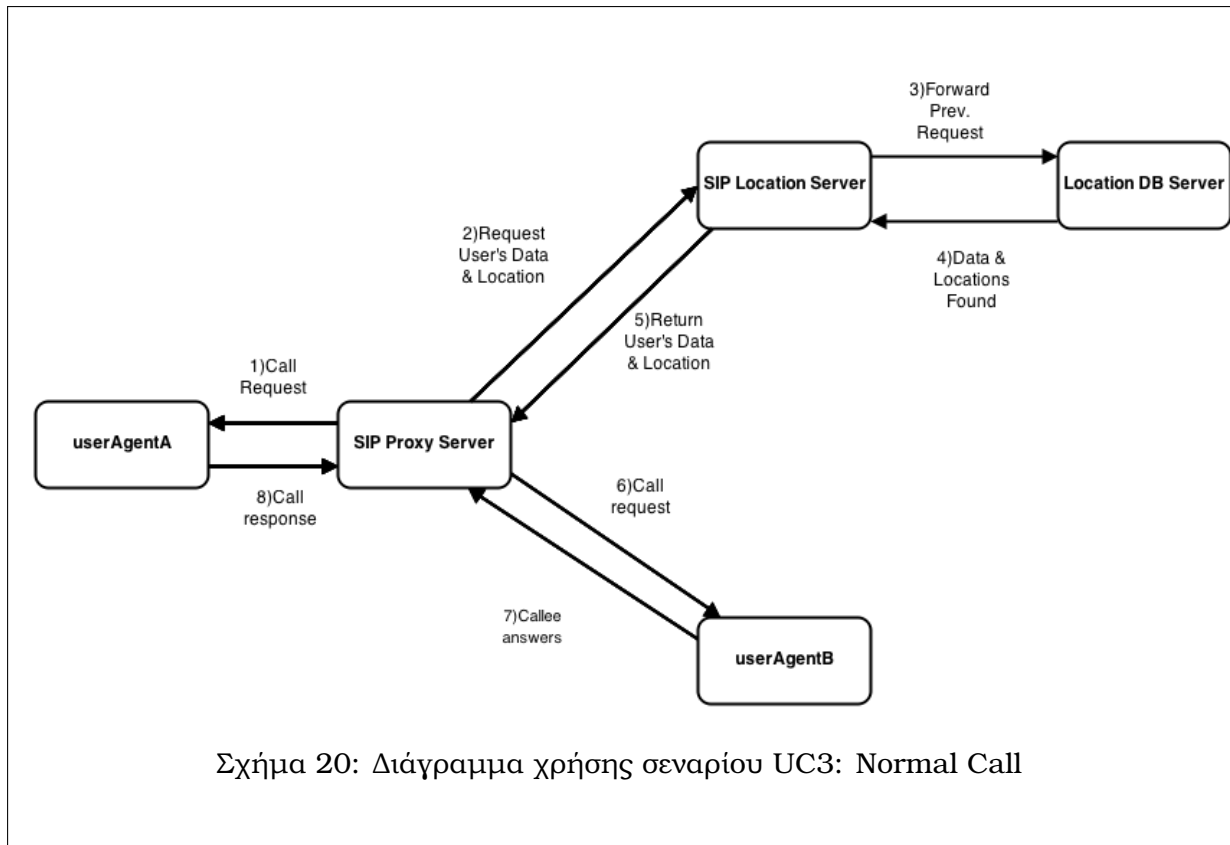
## 4.2 Collaboration Diagrams

### 4.2.1 Σενάριο UC1: Registration

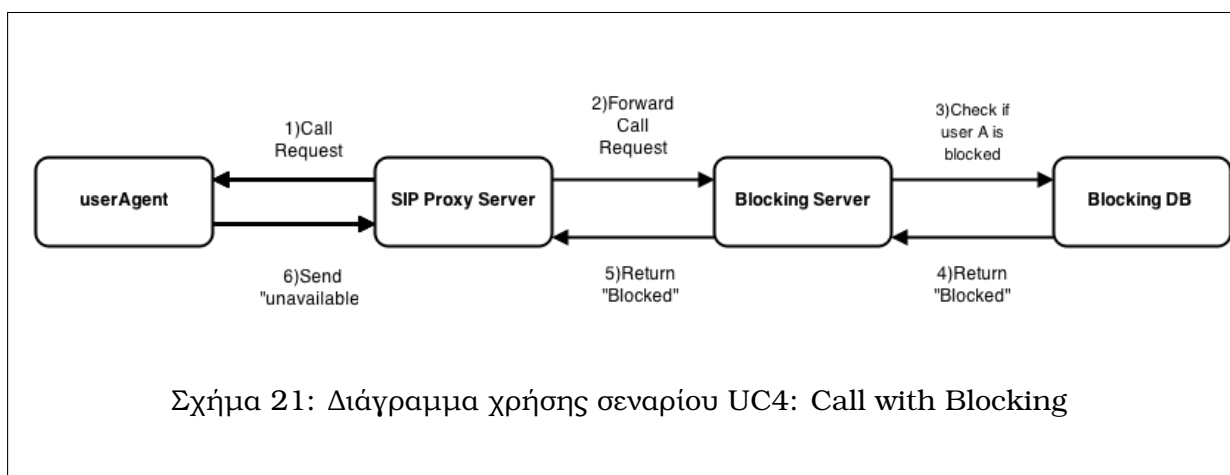


**4.2.2 Σενάριο UC2: User Log-In**

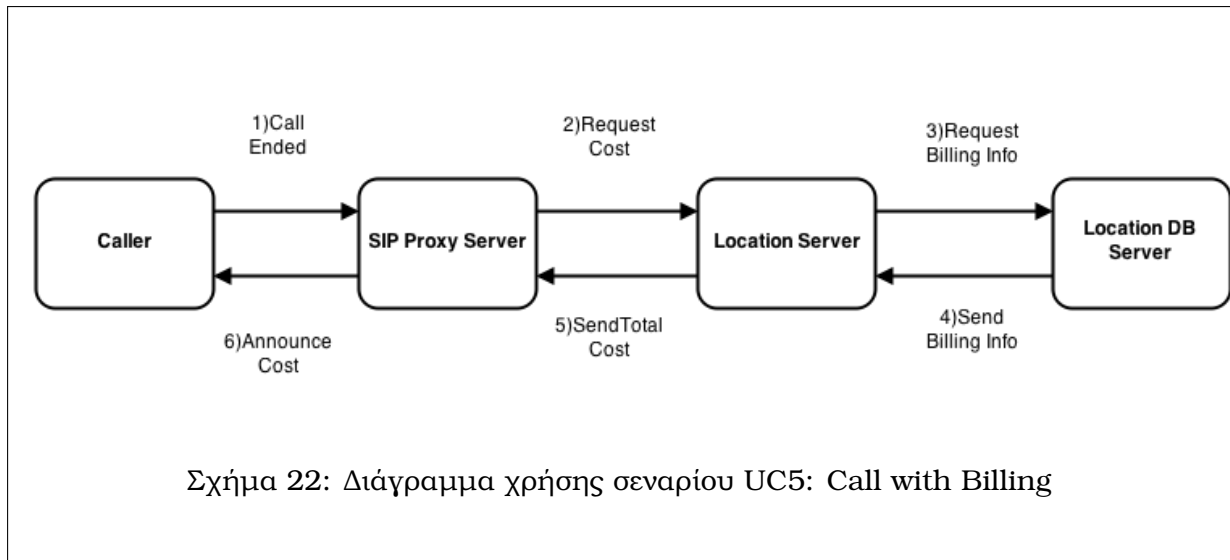
### 4.2.3 Σενάριο UC3: Normal Call



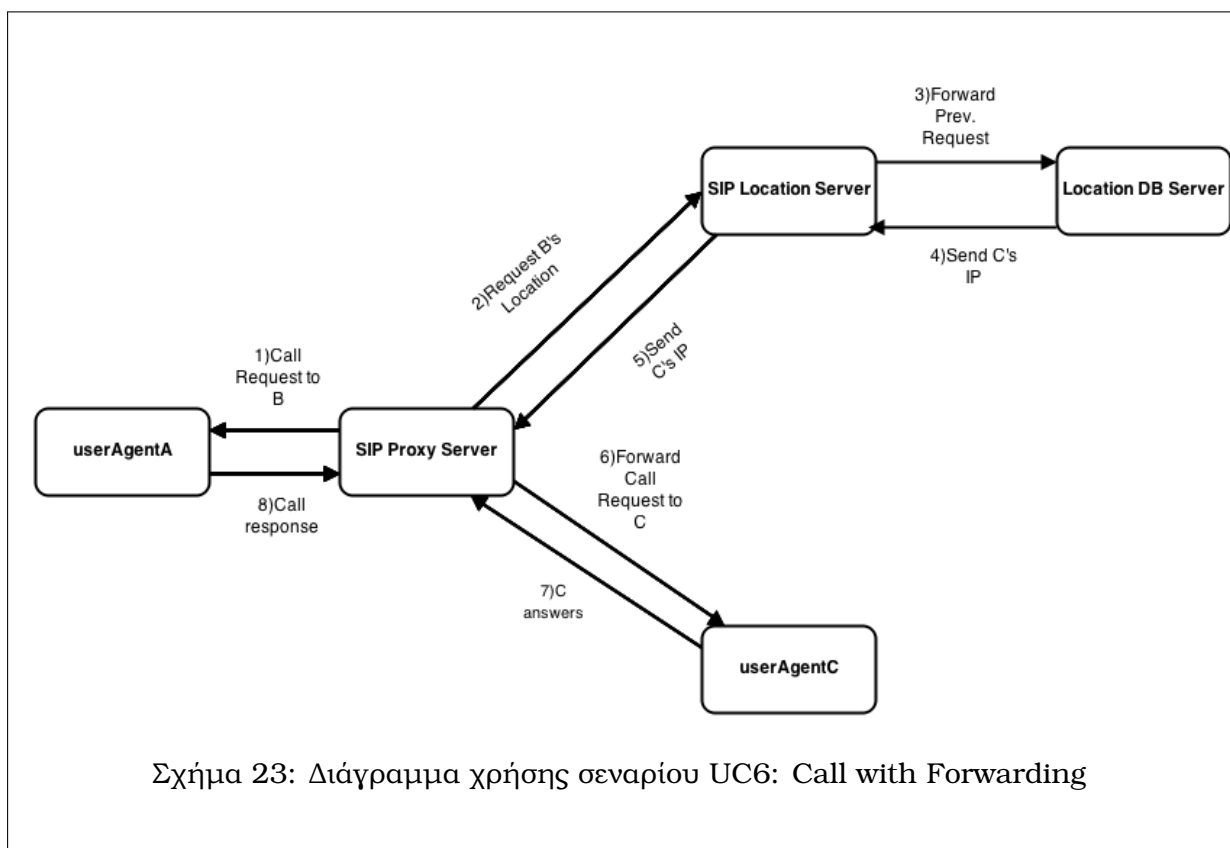
### 4.2.4 Σενάριο UC4: Call with Blocking

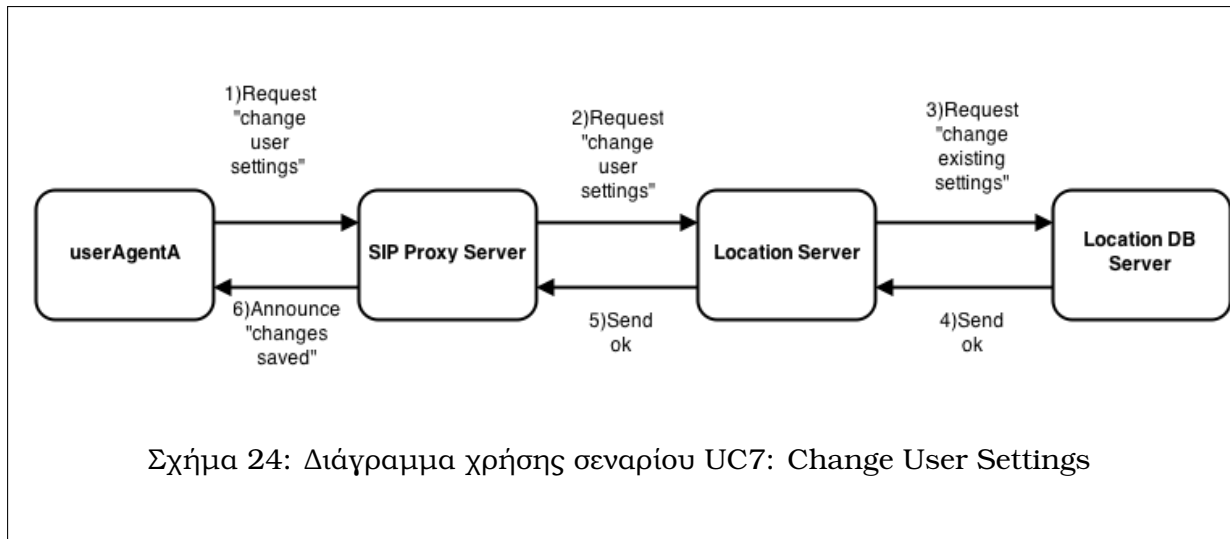


#### 4.2.5 Σενάριο UC5: Call with Billing



#### 4.2.6 Σενάριο UC6: Call with Forwarding



**4.2.7 Σενάριο UC7: Change User Settings**

## **5 Προσδιορισμός μη-Λειτουργικών Απαιτήσεων**

### **5.1 Επισκόπηση**

Το σύστημα που θα αναπτύξουμε αποτελεί επέκταση του πρωτοκόλλου SIP και θα δίνει στους πελάτες-χρήστες πρόσβαση στην υπηρεσία τηλεφωνίας μέσω διαδικτύου VoIP, με επιπλέον δυνατότητες τις οποίες και θα προσθέσουμε (blocking, forwarding, billing). Η εκτέλεσή της θα είναι συμβατή με οποιοδήποτε προσωπικό υπολογιστή και ανεξαρτήτως λειτουργικού συστήματος που χρησιμοποιείται. Η γλώσσα προγραμματισμού στην οποία θα αναπτυχθεί είναι η Java και το τελικό πρόγραμμα θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές που ορίζονται στο παρόν έγγραφο, την εκφώνηση του έργου καθώς και αυτές που ορίζονται για το SIP και το πρωτόκολλο RFC 3261.

### **5.2 Τεχνολογίες Εφαρμογής**

#### **5.2.1 Απαιτούμενο Υλικό**

Για την εκτέλεση του προγράμματος απαιτούνται τα εξής περιφερειακά υπολογιστή:

- Ηχεία
- Μικρόφωνο

#### **5.2.2 Περιβάλλον Ανάπτυξης**

Οι προδιαγραφές λογισμικού περιλαμβάνουν:

- Το περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse SDK 1.2
- Τη βιβλιοθήκη JRE System Library Version 6
- Το περιβάλλον JDK 1.6.0\_14
- Το περιβάλλον Java Media Framework (JMF)
- MySQL Server

#### **5.2.3 Διεπαφές Συστήματος**

Δεν απαιτούνται από το σύστημα.



## 5.3 Σχεδιασμός Χωρητικότητας

### 5.3.1 Χώρος Μόνιμης Αποθήκευσης

Ο αποθηκευτικός χώρος για μόνιμη αποθήκευση περιλαμβάνει το χώρο για την εφαρμογή πελάτη (client), το χώρο για την εφαρμογή εξυπηρετητή (Server) και το χώρο για τη βάση δεδομένων. Ο χώρος δεν αναμένεται να είναι ιδιαίτερα μεγάλος για τις δύο εφαρμογές, όμως ο χώρος της βάσης, παρότι αυτή προβλέπεται να περιέχει κυρίως αλφαριθμητικά και αριθμητικά πεδία για την μέτρηση της χρέωσης με μικρούς σχετικά αριθμούς και άρα δεν έχει τεράστιες απαιτήσεις ανά χρήστη, εντούτοις εξαρτάται από τον συνολικό αριθμό χρηστών. Για αυτό τον λόγο, ενδεικτική προβλεπόμενη χωρητικότητα του μηχανήματος στο οποίο θα εκτελείται ο αντίστοιχος εξυπηρετητής είναι τα 20GB.

## 5.4 Δίκτυο

Τα πρωτόκολλα των οποίων η υποστήριξη απαιτείται καταγράφονται παρακάτω:

- IP σε επίπεδο δικτύου σύνδεσης
- TCP/UDP σε επίπεδο μεταφοράς δεδομένων
- SIP σε επίπεδο εφαρμογής

Ταυτόχρονα απαιτείται ευρυζωνική σύνδεση στην πλευρά του χρήστη ώστε η υπηρεσία να εκτελείται σε πραγματικό χρόνο όπως είναι και ο σκοπός χρήσης της και να είναι αρκούτως αποκρίσιμη. Στην πλευρά του εξυπηρετητή απαιτείται σύνδεση υψηλής ταχύτητας και μεγάλου εύρους ζώνης (bandwidth) ώστε να είναι σε θέση αυτός να εξυπηρετεί μεγάλο πλήθος από πελάτες.

## 5.5 Σταθμοί Εργασίας

Οι ελάχιστες απαιτήσεις σε υλικό για τους σταθμούς εργασίας περιγράφονται ξεχωριστά για τα μηχανήματα στα οποία θα εκτελείται η πλευρά πελάτη της εφαρμογής και για τα μηχανήματα στα οποία θα εκτελείται η πλευρά εξυπηρετητή:

### **Client-Side:**

- Χώρος στον Σκληρό Δίσκο: 500MB ελεύθερου χώρου

- Μνήμη: 512MB RAM
- Κεντρική Επεξεργαστική Μονάδα: Intel Pentium III 600E 600MHz/AMD Athlon XP-M 1400+ 1200MHz ή νεώτερες εκδόσεις

**Server-Side:**

- Χώρος στον Σκληρό Δίσκο: 20GB ελεύθερου χώρου
- Μνήμη: 4GB RAM
- Κεντρική Επεξεργαστική Μονάδα: Intel Xeon E3110 3.00 GHz/AMD Opteron 8360 2.5GHz ή νεώτερες εκδόσεις

## 5.6 Λειτουργικές Παράμετροι

### 5.6.1 Ευχρηστία

Το επεκτεταμένο σύστημα θα είναι διαισθητικά εύκολο (intuitive) στην εκμάθηση και στη χρήση του καθώς όλες οι επιπλέον λειτουργίες και υπηρεσίες που περιλαμβάνουν αλληλεπίδραση (interactive functionality) όπως η φραγή (blocking) και η προώθηση (forwarding) κλήσεων θα είναι προσβάσιμες στο χρήστη μέσω γραφικού περιβάλλοντος (GUI). Η χρονοχρέωση (billing) θα πραγματοποιείται σε χαμηλότερο επίπεδο και ο χρήστης δεν θα χρειάζεται να επιφορτιστεί κάπως με αυτή την διαδικασία. Ο γενικότερος στόχος της σχεδίασης υπήρξε η ελαχιστοποίηση της «γνωστικής καμπύλης» (learning curve) την οποία θα πρέπει να ξεπεράσει ο χρήστης προκειμένου να χρησιμοποιήσει την επεκταταμένη υπηρεσία αποτελεσματικά.

### 5.6.2 Αξιοπιστία

#### **Δυνατότητα Ανάκτησης και Αντίγραφα Ασφαλείας**

Το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων (DBMS) θα προγραμματίζει συχνή κατασκευή εφεδρικής βάσης (backup) και αντιγράφων ασφαλείας ώστε να δίνεται η δυνατότητα ανάκτησης και επαναφοράς προηγούμενου στιγμιότυπου.

#### **Επανεκκίνηση**

Στην περίπτωση τερματισμού της εφαρμογής λόγω σφάλματος εκτέλεσης θα πραγματοποιείται ανάκαμψη και επαναφορά στο τελευταίο αποθηκευμένο στιγμιότυπο.

### **5.6.3 Δυνατότητα Συντήρησης**

Το σύστημά μας έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ευκολία ανάλυσης, ελέγχου και συντήρησης/τροποποίησης. Ο κώδικας της εφαρμογής είναι ευανάγνωστος, δομημένος και φιλικός προς τον προγραμματιστή που θα επιχειρήσει να τον συντηρήσει.

### **5.6.4 Φορητότητα**

Το σύστημά θα αναπτυχθεί στη γλώσσα προγραμματισμού Java η οποία παρέχει πλήρη φορητότητα ανεξάρτητα του υπολογιστή και του λειτουργικού συστήματος. Συνεπώς το σύστημά μας θα είναι πλήρως φορητό με μόνη απαίτηση να είναι εγκατεστημένο το περιβάλλον εκτέλεσης της Java (Runtime Enviroment).

## 6 Σχέδιο Δραστηριοτήτων

Το διάγραμμα Gantt για την επέκταση της εφαρμογής φαίνεται παρακάτω:

Task	Start	Finish	Nov 3rd week	Nov 4th week	Dec 1st week	Dec 2nd week	Dec 3rd week	Dec 4th week	Jan 1st week	Jan 2nd week
SRS	15/11	28/11								
Call Blo- cking	29/11	10/1								
Call Bil- ling	29/11	10/1								
Call Forw- arding	29/11	10/1								
Delivery		19/1								

## **7 Λεξικό Πεδίων**

### **7.1 Όροι και συντομογραφίες**

Όλους τους όρους και τις συντομογραφίες που χρησιμοποιήσαμε τις εξηγήσαμε στα σημεία του κειμένου στα οποία εμφανίστηκαν.

### **7.2 Συμβολισμός**

Δεν χρησιμοποιήσαμε κάποιο συμβολισμό.