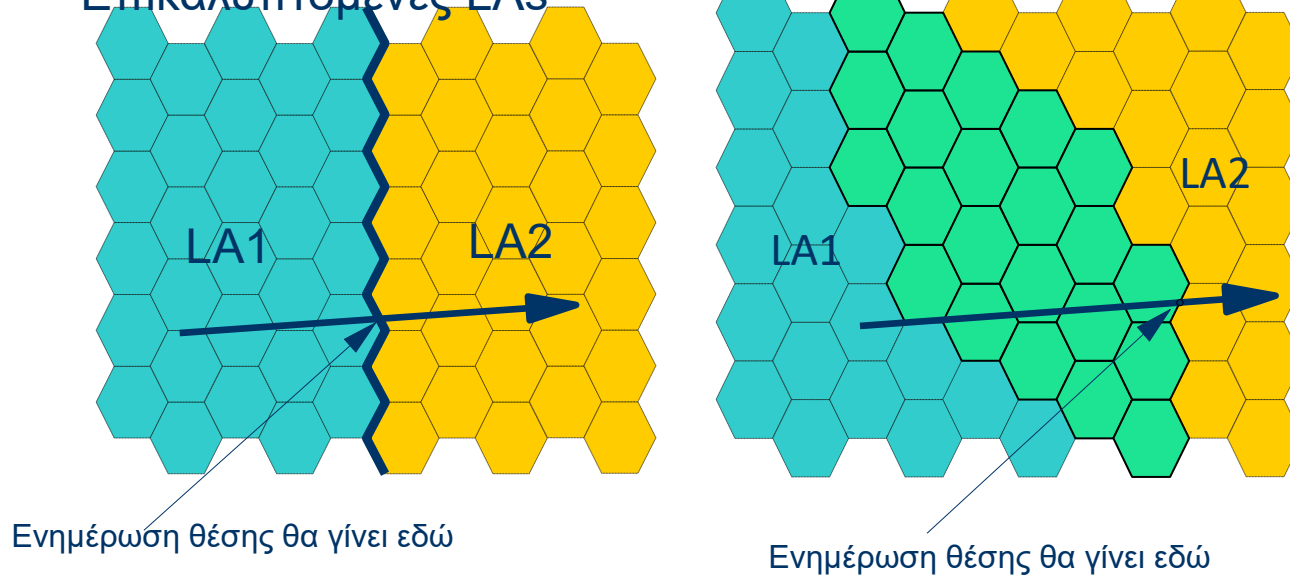


Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

**Διαχείριση Εντοπισμού
(συνέχεια)**

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

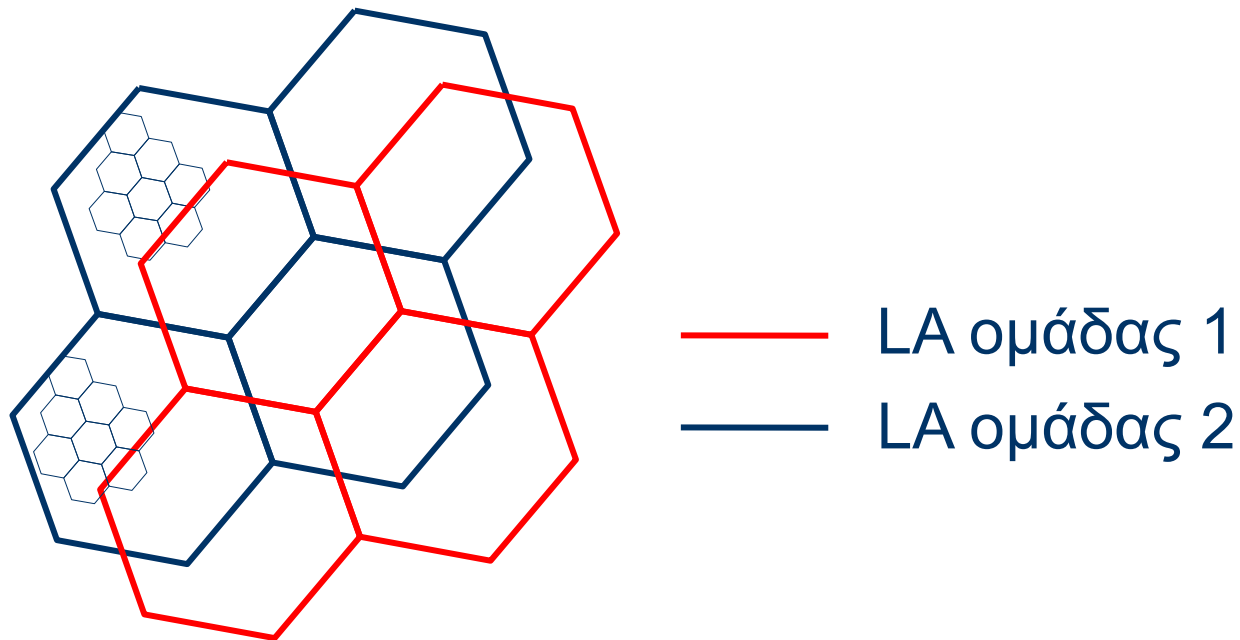
Αντιμετώπιση προβλήματα ζιγκ-ζαγκ:
Επικαλυπτόμενες LAs



Τι πληρώνουμε: Απαιτούνται μεγαλύτερες ή περισσότερες LAs

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Επιβάρυνση κυψελών στα σύνορα με μεγάλη σηματοδοσία: Διαφορετικές LAs για διαφορετικές ομάδες χρηστών: Οι χρήστες μοιράζονται



Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

➤ Το κόστος λειτουργίας του συστήματος για την ενημέρωση θέσης και για την αναζήτηση εξαρτάται από δύο παράγοντες:

1. Το **φορτίο σηματοδότησης**, που προκαλείται από τις ανταλλαγές μηνυμάτων κατά τη διάρκεια των διαδικασιών **ενημέρωσης θέσης και αναζήτησης**.



Κατάλληλος σχεδιασμός των περιοχών εντοπισμού και αναζήτησης, περίτεχνες τεχνικές ενημέρωσης θέσης και αναζήτησης.

2. Το πλήθος **διεργασιών με τη βάση δεδομένων**, που πραγματοποιείται κατά την ενημέρωση θέσης και την αναζήτηση.



Κατανεμημένες βάσεις δεδομένων.

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

- Ο σχεδιασμός των LAs πολύ σημαντικός για τον όγκο σηματοδοσίας και την καθυστέρηση ενημέρωσης και αναζήτησης
- 2 ακραίες λύσεις:
 - 1.Κάθε κυψέλη είναι και διαφορετική LA: Πολλές ενημερώσεις, ταχύτερη αναζήτηση
 - 2.Μία μόνο LA ίση με όλο το δίκτυο: Καμιά ενημέρωση, μεγάλη καθυστέρηση αναζήτησης
- Γενικά
 - 1.Μικρή κινητικότητα = μικρές LAs
 - 2.Μεγάλη κινητικότητα = μεγάλες LAs
- Ομαδοποίηση χρηστών ανά προφίλ κινητικότητας και διαφορετικές LAs ανά ομάδα

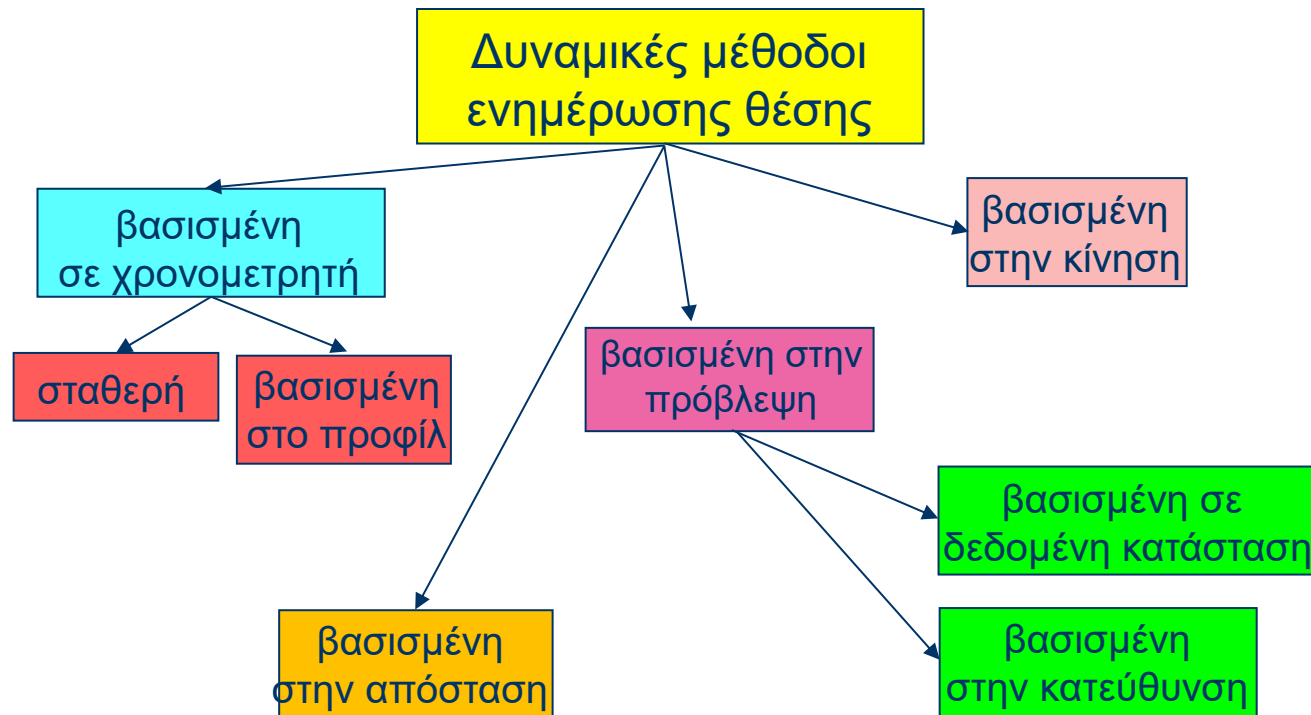
Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης

- Δυναμική ρύθμιση των παραμέτρων διαχείρισης εντοπισμού των επιμέρους χρηστών, ώστε να βελτιστοποιηθεί η επίδοση του συστήματος.
- Μέθοδοι που βασίζονται στον *χρόνο*
- Μέθοδοι που βασίζονται στην *κίνηση*
- Μέθοδοι που βασίζονται στην *απόσταση*
- Μέθοδοι *πρόβλεψης*

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης



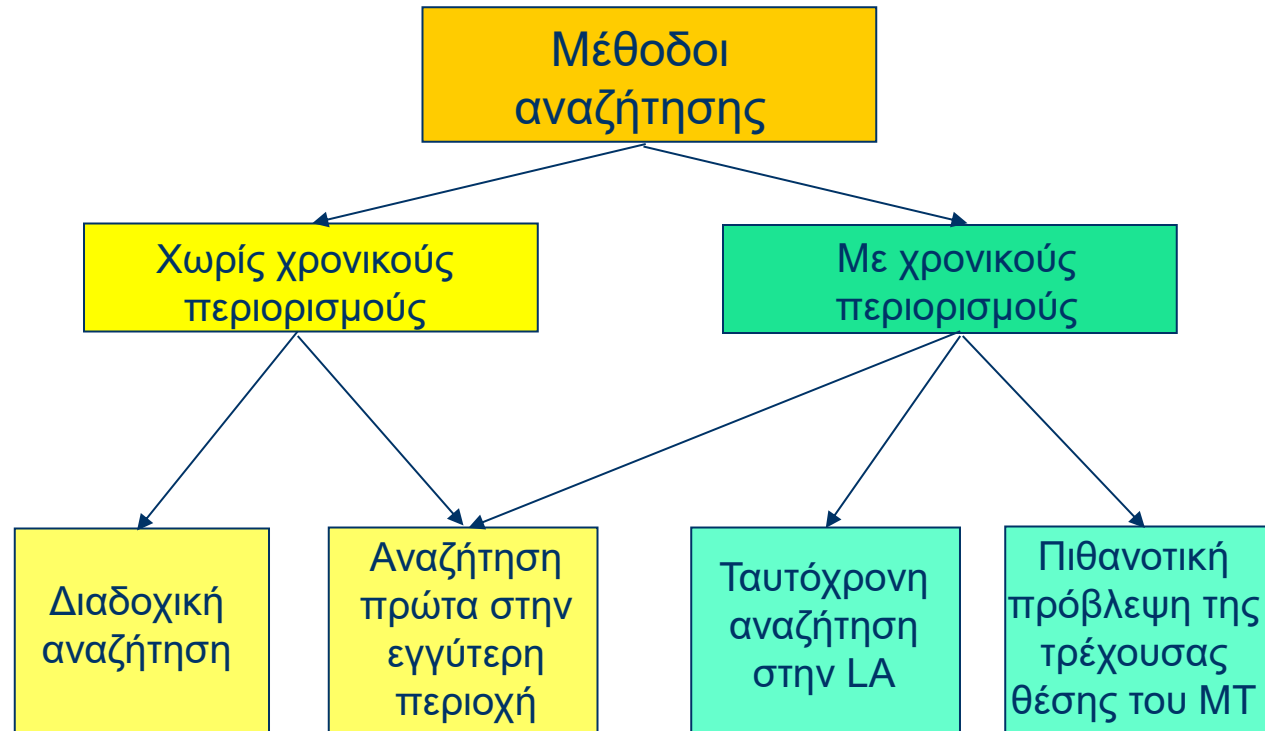
Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης

- **Μέθοδοι βασισμένες στην κίνηση (Movement-Based):** Σε αυτές τις μεθόδους, η συσκευή στέλνει ενημέρωση θέσης μόνο όταν η μεταβολή της θέσης της ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο κατώφλι ή όριο. Αυτό μειώνει την κίνηση του δικτύου σε σχέση με τις περιοδικές ενημερώσεις, ειδικά όταν το αντικείμενο κινείται αργά ή είναι σταματημένο.
- **Μέθοδοι βασισμένες στην απόσταση (Distance-Based):** Παρόμοια με τις μεθόδους κίνησης, η ενημέρωση στέλνεται όταν η απόσταση από την τελευταία αναφερθείσα θέση υπερβεί μια συγκεκριμένη τιμή.
- **Μέθοδοι βασισμένες στον χρόνο (Timer-Based):** Αν και συχνά θεωρούνται στατικές, μπορούν να έχουν δυναμικά προσαρμοζόμενο χρονικό διάστημα ενημέρωσης ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης του αντικειμένου.
- **Μέθοδοι πρόβλεψης (Prediction-Based):** Αυτές οι μέθοδοι χρησιμοποιούν αλγόριθμους για να προβλέψουν τη μελλοντική θέση του αντικειμένου με βάση την τρέχουσα κίνηση και το ιστορικό του. Η πραγματική ενημέρωση στέλνεται μόνο όταν η προβλεπόμενη θέση αποκλίνει σημαντικά από την πραγματική.
- **Επιλεκτικές μέθοδοι βασισμένες στο προφίλ (Profile-Based):** Η συχνότητα ή η μέθοδος ενημέρωσης μπορεί να προσαρμοστεί με βάση το προφίλ κίνησης του χρήστη (π.χ., πεζός, οδήγηση σε αυτοκινητόδρομο).

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Μέθοδοι αναζήτησης σε μία LA



Μέθοδοι αναζήτησης χωρίς χρονικούς περιορισμούς

• Διαδοχική αναζήτηση (Sequential Paging):

- Σε αυτή τη μέθοδο, το δίκτυο στέλνει μηνύματα αναζήτησης (paging requests) σταδιακά σε κάθε κυψέλη (cell) εντός της LA, μία προς μία ή σε προκαθορισμένη σειρά.
- Η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί μέχρι να βρεθεί το τερματικό ή μέχρι να εξαντληθούν όλες οι κυψέλες.
- **Πλεονέκτημα:** Μειώνει το φορτίο στο δίκτυο, καθώς δεν στέλνονται μηνύματα σε όλες τις κυψέλες ταυτόχρονα.
- **Μειονέκτημα:** Έχει μεγαλύτερο χρόνο απόκρισης, καθώς η αναζήτηση είναι σειριακή.

• Αναζήτηση πρώτα στην εγγύτερη περιοχή (Paging in the nearest area first):

- Αυτή η μέθοδος ιεραρχεί τις κυψέλες με βάση την εγγύτητά τους στην τελευταία γνωστή θέση του κινητού τερματικού ή με βάση κάποιο άλλο κριτήριο (π.χ., κυψέλες με μεγαλύτερη πυκνότητα κίνησης).
- Τα μηνύματα αναζήτησης στέλνονται πρώτα στις πιο πιθανές κυψέλες και στη συνέχεια, αν χρειαστεί, στις υπόλοιπες.
- **Πλεονέκτημα:** Προσφέρει μια ισορροπία μεταξύ της ταχύτητας εντοπισμού και της αποδοτικότητας του δικτύου.

Μέθοδοι αναζήτησης με χρονικούς περιορισμούς

Ταυτόχρονη Αναζήτηση (Concurrent/Simultaneous Search)

- Σε αυτή τη μέθοδο, το δίκτυο στέλνει σήματα αναζήτησης σε πολλά ή όλα τα κελιά εντός της Location Area ταυτόχρονα (ή σχεδόν ταυτόχρονα).
- **Πλεονεκτήματα:** Εγγυάται ότι το τερματικό θα εντοπιστεί γρήγορα, καθώς όλα τα πιθανά σημεία ελέγχονται άμεσα. Αυτό είναι κρίσιμο για εφαρμογές με αυστηρούς χρονικούς περιορισμούς (time-critical applications).
- **Μειονεκτήματα:** Έχει υψηλότερο συνολικό κόστος σήμανσης (αριθμός μηνυμάτων paging) σε σύγκριση με τη διαδοχική αναζήτηση, επειδή πολλά κελιά λαμβάνουν το μήνυμα ανεξάρτητα από την πραγματική θέση του τερματικού.

Πιθανοτική Αναζήτηση (Probabilistic Search)

- Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιεί στατιστικά μοντέλα και ιστορικά δεδομένα για να εκτιμήσει την πιο πιθανή τοποθεσία του κινητού τερματικού.
- **Πώς λειτουργεί:** Το δίκτυο χρησιμοποιεί πληροφορίες όπως ο ρυθμός κίνησης του χρήστη, προηγούμενες τοποθεσίες, ή ακόμα και τον τρόπο μεταφοράς (πεζός, αυτοκίνητο) για να προβλέψει την τρέχουσα θέση.
- **Συνδυασμός με άλλες μεθόδους:**
 - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη διαδοχική αναζήτηση, όπου τα κελιά με τις υψηλότερες πιθανότητες ελέγχονται πρώτα, μειώνοντας τον μέσο χρόνο εντοπισμού.
 - Μπορεί επίσης να βελτιώσει την ταυτόχρονη αναζήτηση, επιτρέποντας στο σύστημα να ομαδοποιήσει τα κελιά πιο αποτελεσματικά ή να χρησιμοποιήσει προσαρμοσμένες στρατηγικές ανάλογα με το προφίλ κινητικότητας του χρήστη.

Διαχείριση επικοινωνίας

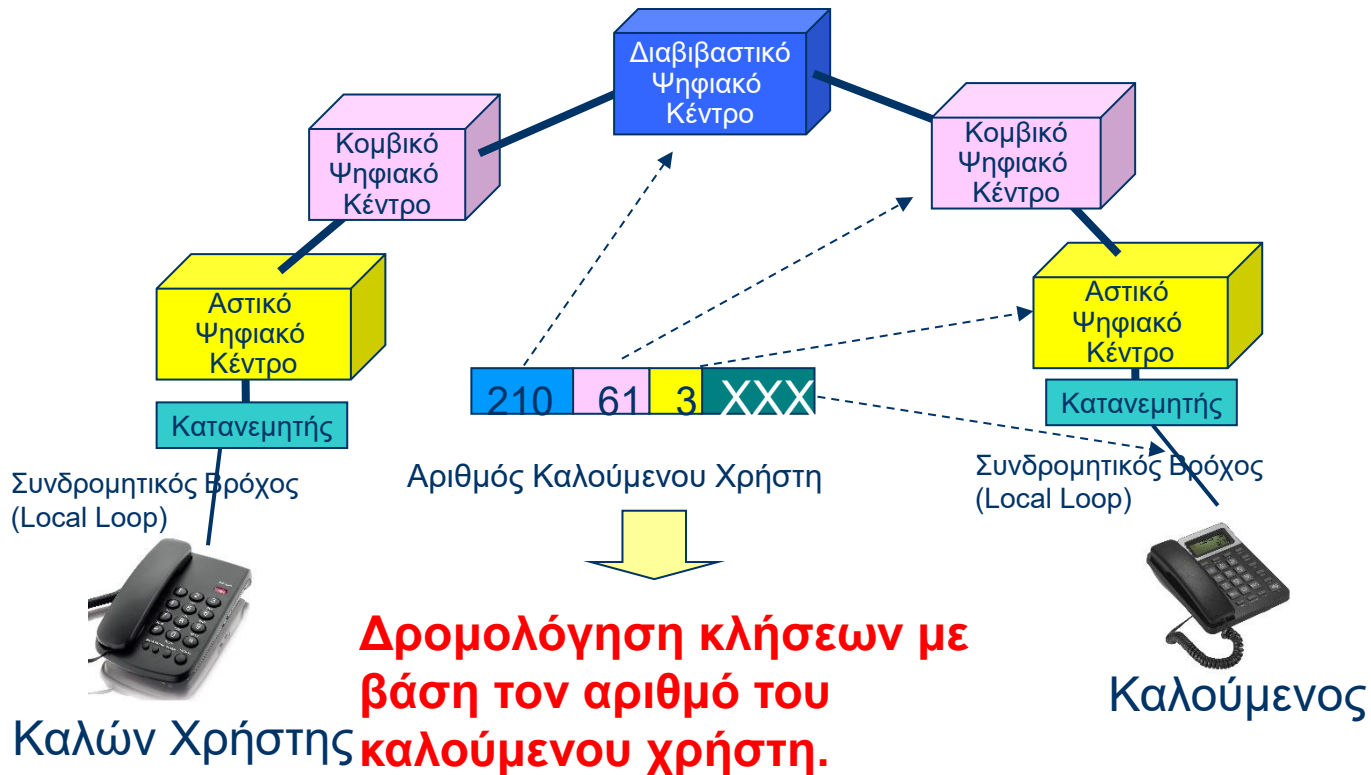
Αφορά όλες τις λειτουργίες που έχουν σχέση με τη διαχείριση των κλήσεων, δηλαδή, την

- εγκατάσταση,
- διατήρηση,
- απελευθέρωση,

των διαδρομών μετάδοσης μέσω των διαφόρων διασυνδεδεμένων δικτύων.

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Δρομολόγηση κλήσης σε σταθερό δίκτυο

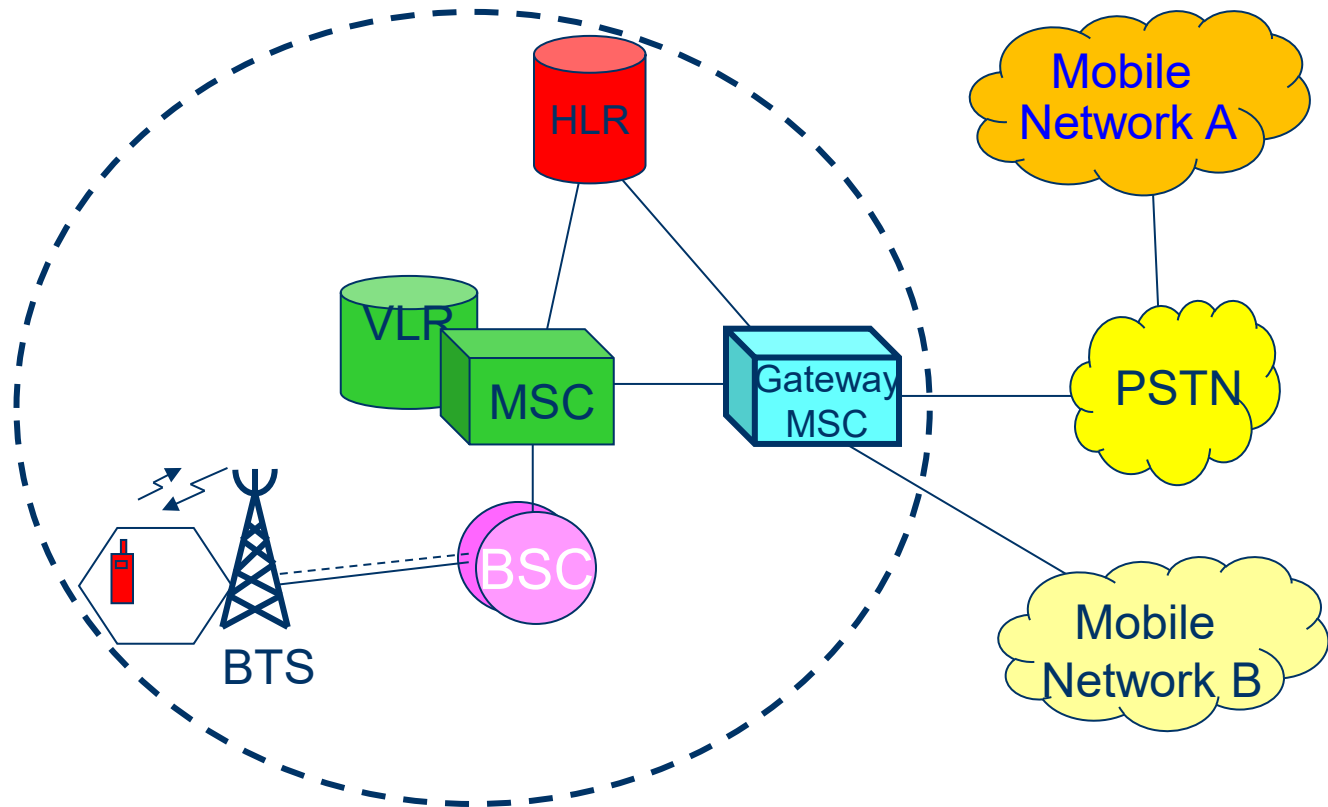


Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

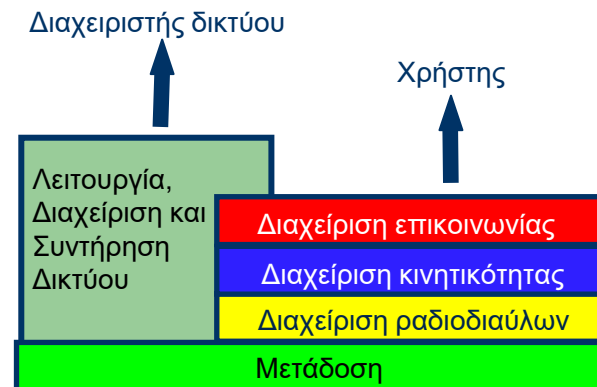
- **Γενικό πρόβλημα:** εγκατάσταση κλήσεων από και προς κινητά τερματικά (χρήστες) που περιφέρονται παντού.
- **Διαχείριση κινητικότητας:** παρακολούθηση της κίνησης των χρηστών (τερματικών).
- **Άλλη όψη του προβλήματος:** δρομολόγηση κλήσεων μέσω διαφόρων δικτύων προς ένα κινούμενο τερματικό.
- Διαβιβαστικό Κέντρο Μεταγωγής Κινητών Επικοινωνιών (Gateway MSC, GMSC).
- Η διαχείριση της ασύρματης διεπαφής γίνεται από κατώτερα στρώματα.

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Στη διαχείριση επικοινωνίας, η σύνοδος MT (διαδρομή μεταξύ του MSC και του MT) θεωρείται ως απλή σταθερή ζεύξη.
- Τούτο απορρέει από τη στρωματωμένη αρχιτεκτονική, που ορίσαμε ήδη για τις λειτουργίες των δικτύων κινητών επικοινωνιών.



Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Για τους σκοπούς των κινητών επικοινωνιών, οι κλήσεις για επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών μπορεί να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες:
- Κλήσεις που ξεκινούν από MT (mobile originating calls)
- Κλήσεις που καταλήγουν σε MT (mobile terminating calls)
- Κλήσεις μεταξύ MT (mobile to mobile calls)

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Το δίκτυο κινητών επικοινωνιών θα αναφέρεται ως **δίκτυο αφετηρίας**, όταν η κλήση ξεκινάει από κινητό τερματικό, και ως **δίκτυο προορισμού**, όταν η κλήση καταλήγει σε κινητό τερματικό.
- Ο **τύπος της υπηρεσίας** είναι ένα χαρακτηριστικό που πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη.
 - Αφορά το είδος της πληροφορίας που ανταλλάσσεται μεταξύ των χρηστών (**ομιλία, data**, κλπ.).
- Τα κύρια χαρακτηριστικά της προσφερόμενης υπηρεσίας εξαρτώνται από τις **δυνατότητες της διαδρομής μετάδοσης** (υπηρεσία φορέα), που εγκαθίσταται μεταξύ των χρηστών.
 - «Αδύναμος κρίκος» συνήθως η ασύρματη διεπαφή.

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση επικοινωνίας

Επιλογή χαρακτηριστικών της επικοινωνίας:

- **Σταθερά**, μεταξύ καλούντος και MSC
- **Επιλεγόμενα** από τον χρήστη
 - Αριθμός κλήσης καλούμενου
 - Τύπος υπηρεσίας
- **Καθοριζόμενα** από το δίκτυο (π.χ. προώθηση κλήσης μέσα στο δίκτυο)
- **Διαπραγματεύσιμα**
 - Τύπος διαύλου (παράμετροι κίνησης και ποιότητας)

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση επικοινωνίας

- Εγκατάσταση της διαδρομής μετάδοσης:
 - Ανάλυση καλούμενου αριθμού από το MSC.
 - Δέσμευση κατάλληλης ζεύξης προς το δίκτυο που απευθύνεται η κλήση.
 - Συνέχιση με κατάλληλη σηματοδότηση, σύμφωνα με τους κανόνες του επιλεγέντος δικτύου.
 - Σύνδεση βήμα προς βήμα μετά την αποδοχή της κλήσης.
- Στην ενεργή φάση της κλήσης παρέχεται περιορισμένος αριθμός λειτουργιών (π.χ. διαχ. πολλαπλών κλήσεων).

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

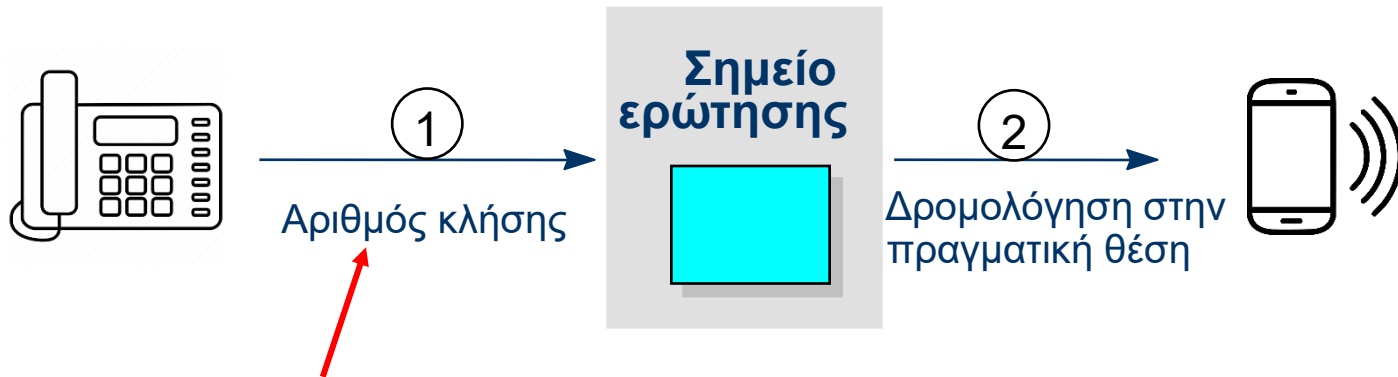
Έλεγχος κλήσεων

- Η δρομολόγηση των κλήσεων σε κινητά δίκτυα βασίζεται στον **αριθμό δρομολόγησης**.
- Ο αριθμός δρομολόγησης χορηγείται από το **MSC/VLR**.
- Οι λειτουργίες ελέγχου των κλήσεων βοηθούν στη σωστή και αποτελεσματική δρομολόγηση των κλήσεων.
- Οι εμπλεκόμενες οντότητες είναι:
VLR, HLR, EIR, AUC, MSC

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

Διαίρεση της διαδρομής κλήσης σε δύο τμήματα:

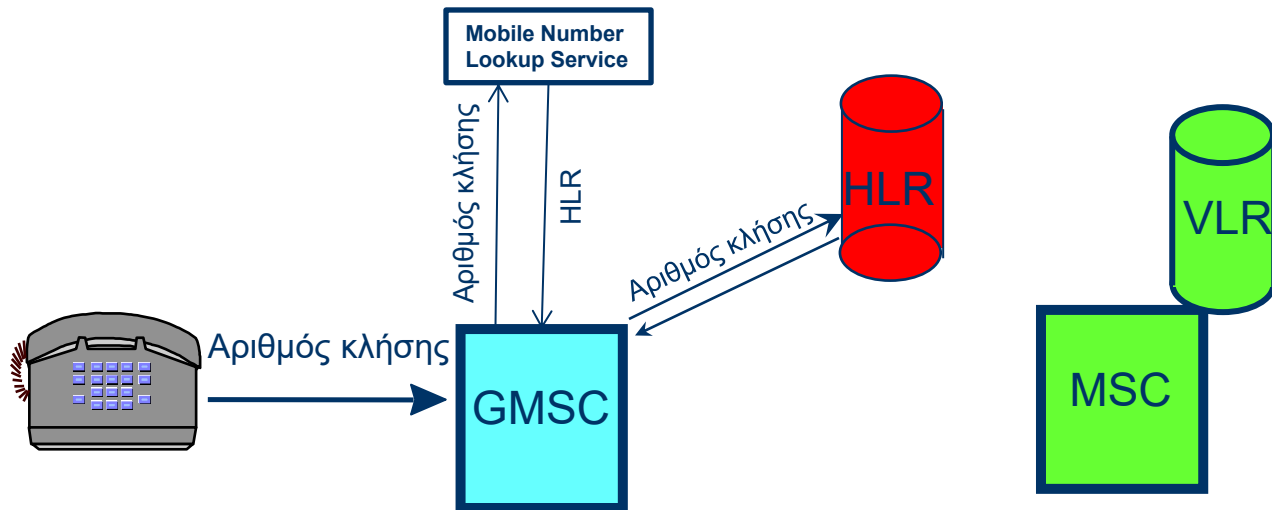


Το πρώτο μέρος της δρομολόγησης μπορεί να παραχθεί από τον αριθμό κλήσης, ανεξάρτητα από τη θέση του καλούμενου.

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

Ο ρόλος του GMSC



Το GMSC υποδεικνύει τον HLR.
Περισσότερα του ενός GMSC.

Mobile Number Lookup Service



[Products](#) [Pricing](#) [Developers](#) [Resources](#) [Company](#)

Carrier Lookup

Take the guesswork out of reaching customers with the phone carrier lookup tool

Check the Carrier

+3069 [redacted]
is a **valid** phone number

[Send SMS to this number →](#)

Status	Active
Carrier	Vodafone
Country	GR (Greece (Ελλάδα))
Mobile Network Code	Available for Messente API users. Create an Account →
Phone type	Available for Messente API users. Create an Account →
Roaming	Available for Messente API users. Create an Account →
Roaming Network	Available for Messente API users. Create an Account →

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identity)

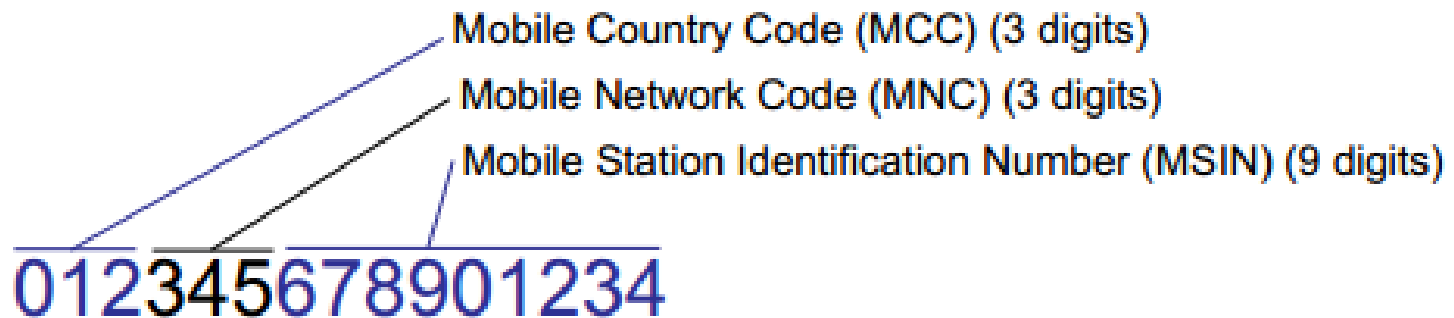
Mobile Country Codes (MCC): Identify the country

Mobile Network Code (MNC): Identify the network

Combination of MCC and MNC: HNI (Home network identity)

Combination of HNI with the MSIN (Mobile Subscriber Identification)

Number): IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identify)



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identity)

Mobile Country Codes (MCC): Identify the country

Mobile Network Code (MNC): Identify the network

Combination of MCC and MNC: HNI (Home network identity)

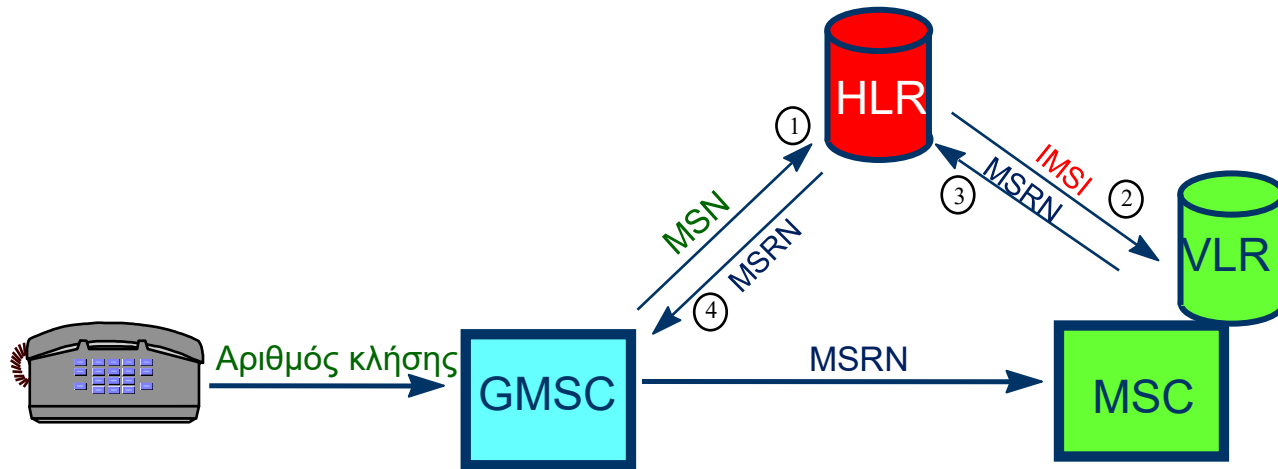
Combination of HNI with the MSIN (Mobile Subscriber Identification)

Number): IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identify)

Greece	Cosmote	202 01
Greece	Vodafone	202 05
Greece	Wind	202 09
Greece	Wind	202 10

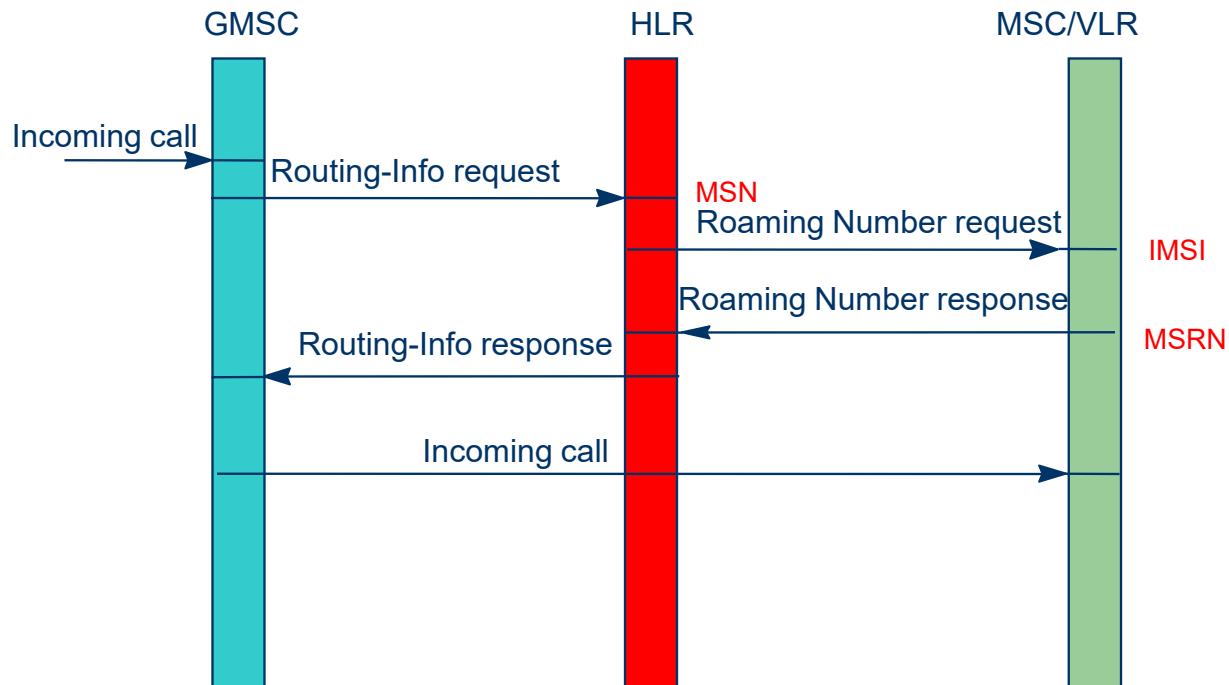
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT



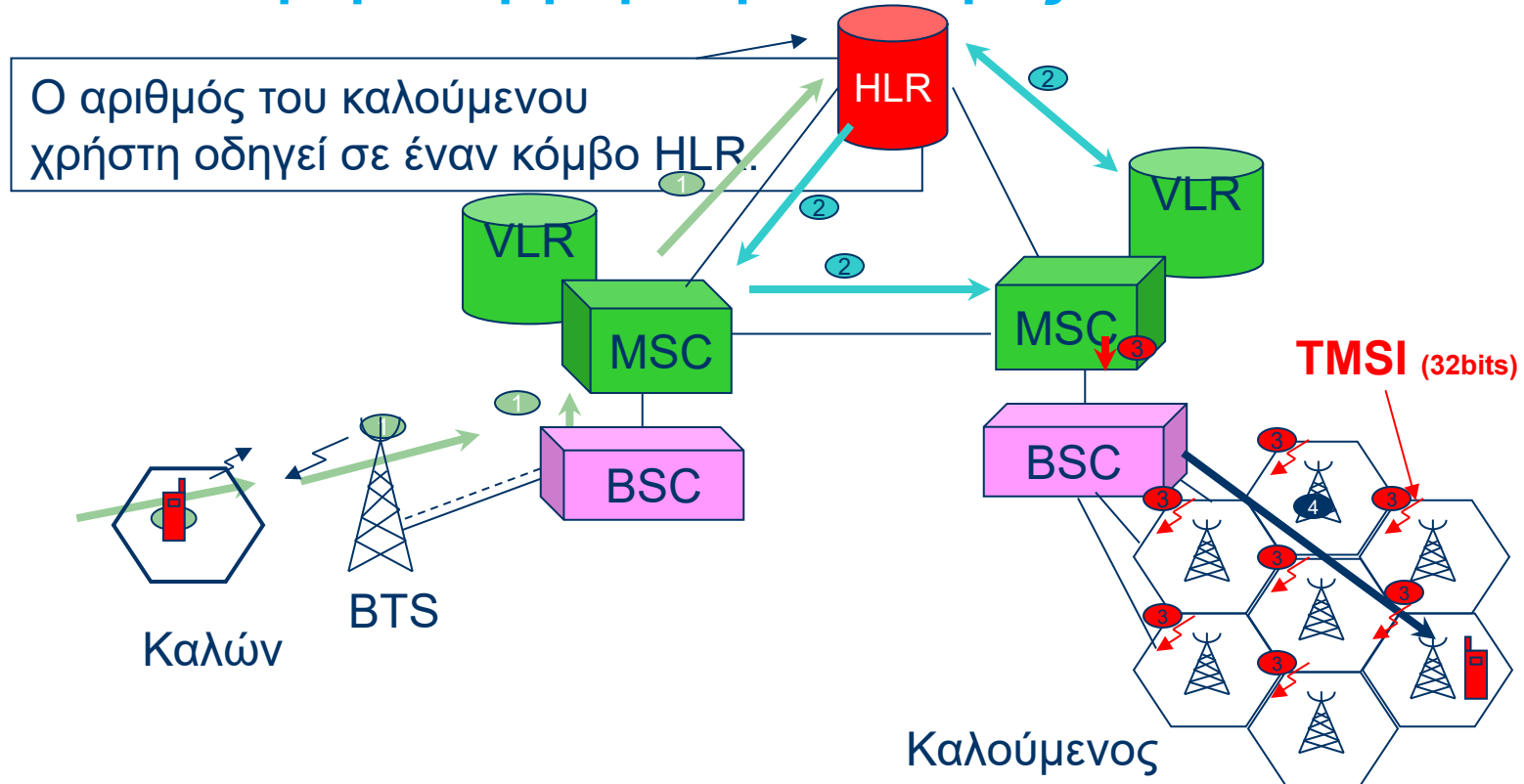
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Διαδικασία εντοπισμού δεδομένων



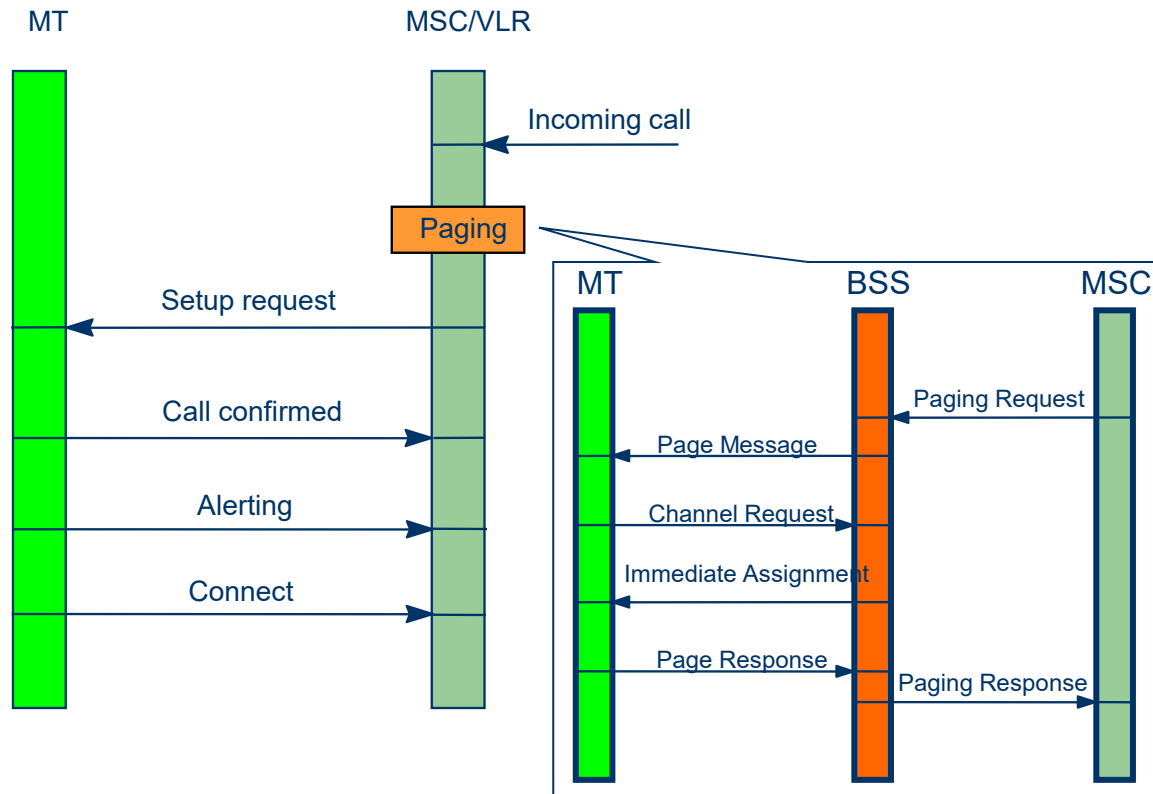
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT



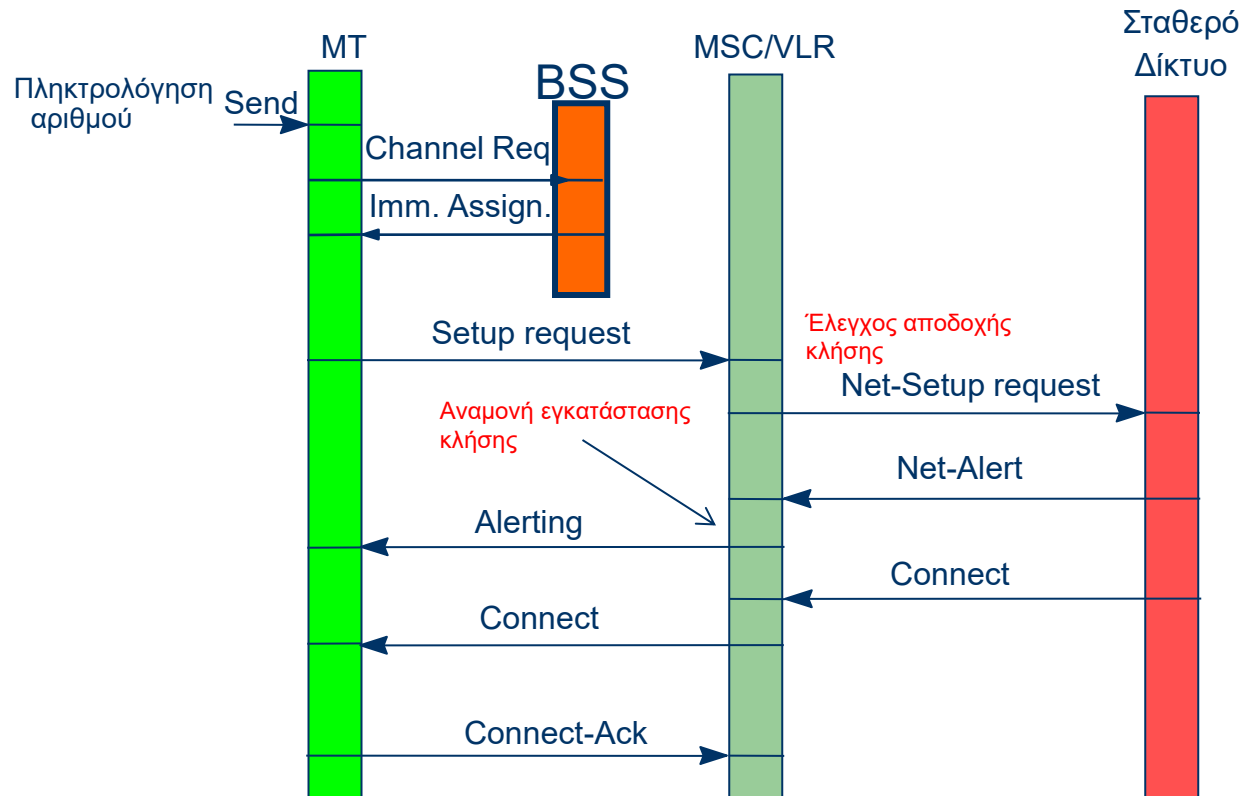
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση κλήσης προς MT



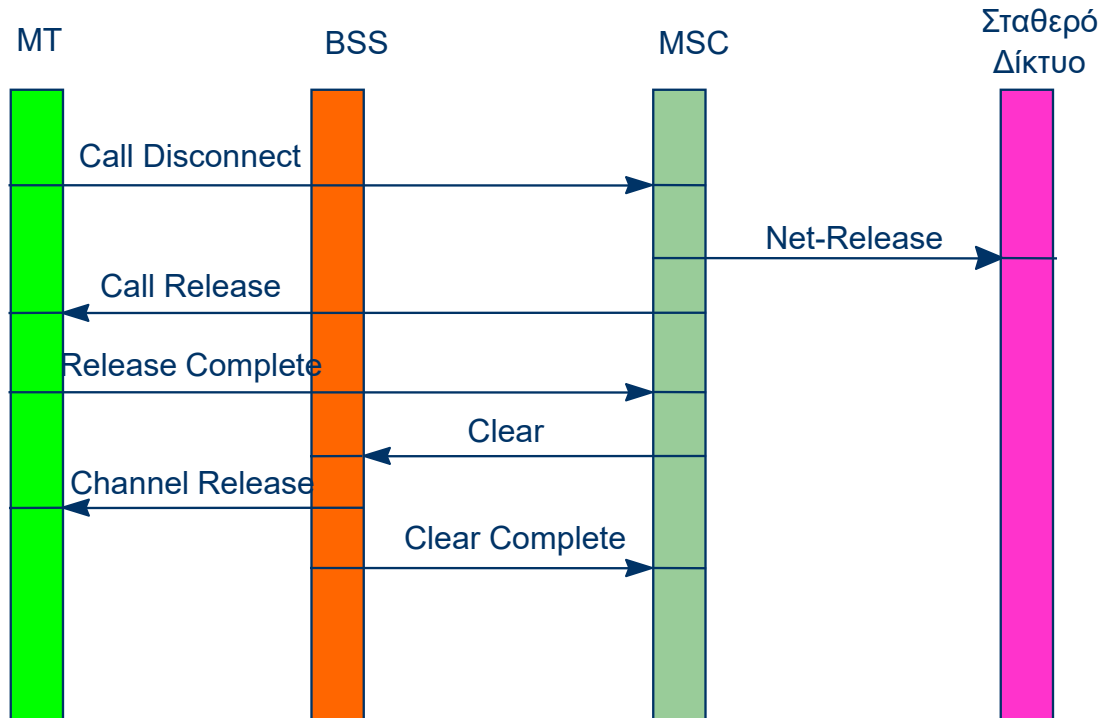
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση κλήσης από MT



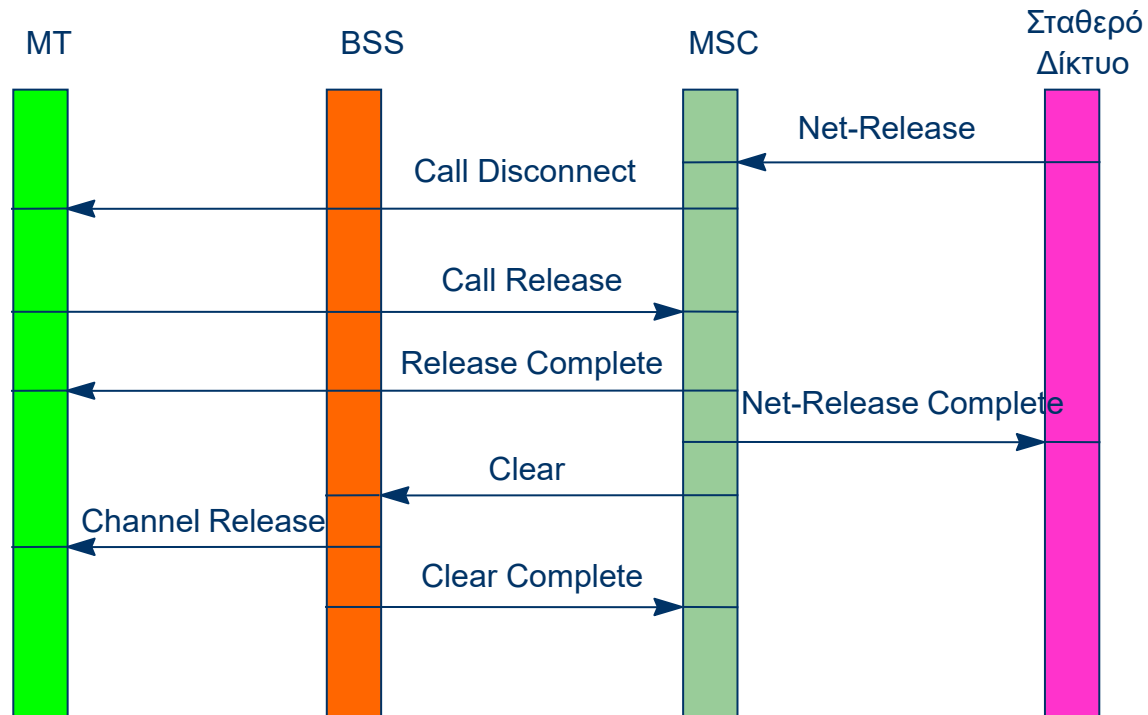
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Απόλυση κλήσης από MT



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Απόλυση κλήσης από το δίκτυο





Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΚΑΙ ΑΜ: _____

Θέμα 1:

- A) Τι είναι ο βαθμός εξυπηρέτησης και πως συνδέεται με τον αριθμό των διαύλων και την προσφερόμενη κίνηση μιας κυψέλης.
B) Τι είναι η Δυναμική Κατανομή Διαύλων (Dynamic Channel Allocation – DCA) και ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με την Σταθερή Κατανομή.

Θέμα 2:

- A) Περιγράψτε τη λειτουργία συντονισμού από ένα σημείο (PCF) στο πρωτόκολλο IEEE 802.11.
B) Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της σε σχέση με τη βασική λειτουργία κατανεμημένου συντονισμού (DCF);

Θέμα 3:

- A) Κινητό τερματικό συνδρομητή του δικτύου A πραγματοποιεί κλήση σε κινητό τερματικό συνδρομητή του δικτύου B. Να περιγράψουν οι διαδικασίες που θα μεσολαβήσουν μέχρι να αποκατασταθεί η σύνδεση μεταξύ των δύο τερματικών καθώς και τα στοιχεία δικτύου μέσω των οποίων θα διέλθει κατ' ελάχιστον η σύνδεση.
B) Περιγράψτε και εξηγήστε το ρόλο των διαφορετικών αναγνωριστικών συνδρομητή (MSN, IMSI, TMSI, MSRN);

Θέμα 4:

Κυψελώτο σύστημα GSM με ιστροποικές κεραίες χρησιμοποιεί φάσμα χωρισμένο σε 28 ραδιοδιαύλους, καθένας από τους οποίους χωρίζεται περαιτέρω σε 8 χρονοδιαύλους μονής κατεύθυνσης με διαίρεση χρόνου. Ο συντελεστής επαναχρησιμοποίησης είναι $K=4$ και ένας χρονοδιαύλος ανά κατεύθυνση σε κάθε κυψέλη χρησιμοποιείται για σηματοδότηση. Το σύστημα εξυπηρετεί ομοιόμορφη κίνηση χρηστών, καθένας από τους οποίους χρειάζεται ένα διάυλο ανά κατεύθυνση, ενώ η πιθανότητα αποκλεισμού ή ο βαθμός εξυπηρέτησης (GOS) την ώρα αιχμής είναι 2%. Ο αριθμός των χρηστών του συστήματος αυξάνει με ρυθμό 20% κατ' έτος και η αύξηση της χωρητικότητας αντιμετωπίζεται με διάσπαση κυψελών.

Έχοντας φτάσει στα όρια του συστήματος, ο τηλεπικοινωνιακός φορέας που το εκμεταλλεύεται αποφασίζει να καθυστερήσει τη διάσπαση των κυψελών, επιτρέποντας την αύξηση του βαθμού εξυπηρέτησης για κάποιο σύντομο χρονικό διάστημα, αυξάνοντας έτσι τον αριθμό των χρηστών εις βάρος της προσφερόμενης ποιότητας υπηρεσίας.

Αν ο βαθμός εξυπηρέτησης επιτρέπεται να αυξηθεί σε 5%, 10%, και 15%, για πόσο χρονικό διάστημα (κατά προσέγγιση σε μήνες) μπορεί να αναβληθεί η διάσπαση των κυψελών για κάθε τιμή του επιτρεπόμενου αυξημένου βαθμού εξυπηρέτησης σε σύγκριση με την κανονική τιμή 2%.

****Σημείωση: Θα χρειαστείτε τον πίνακα στην πίσω σελίδα.****

Πίνακας Erlang B

C	Προσφερόμενη κίνηση A (erlang)											
	Πιθανότητα αποκλεισμού B (%)											
	0.01	0.05	0.1	0.5	1	2	5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.480
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.021
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.596
6	.7282	.9957	1.146	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758	4.445	5.109	6.514	8.191
7	1.054	1.392	1.579	2.158	2.501	2.935	3.738	4.666	5.461	6.230	7.856	9.800
8	1.422	1.830	2.051	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597	6.498	7.369	9.213	11.42
9	1.826	2.302	2.558	3.333	3.783	4.345	5.370	6.546	7.551	8.522	10.58	13.05
10	2.260	2.803	3.092	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511	8.616	9.685	11.95	14.68
11	2.722	3.329	3.651	4.610	5.160	5.842	7.076	8.487	9.691	10.86	13.33	16.31
12	3.207	3.878	4.231	5.279	5.876	6.615	7.950	9.474	10.78	12.04	14.72	17.95
13	3.713	4.447	4.831	5.964	6.607	7.402	8.835	10.47	11.87	13.22	16.11	19.60
14	4.239	5.032	5.446	6.663	7.352	8.200	9.730	11.47	12.97	14.41	17.50	21.24
15	4.781	5.634	6.077	7.376	8.108	9.010	10.63	12.48	14.07	15.61	18.90	22.89
16	5.339	6.250	6.722	8.100	8.875	9.828	11.54	13.50	15.18	16.81	20.30	24.54
17	5.911	6.878	7.378	8.834	9.652	10.66	12.46	14.52	16.29	18.01	21.70	26.19
18	6.496	7.519	8.046	9.578	10.44	11.49	13.39	15.55	17.41	19.22	23.10	27.84
19	7.093	8.170	8.724	10.33	11.23	12.33	14.32	16.58	18.53	20.42	24.51	29.50
20	7.701	8.831	9.412	11.09	12.03	13.18	15.25	17.61	19.65	21.64	25.92	31.15
21	8.319	9.501	10.11	11.86	12.84	14.04	16.19	18.65	20.77	22.85	27.33	32.81
22	8.946	10.18	10.81	12.64	13.65	14.90	17.13	19.69	21.90	24.06	28.74	34.46
23	9.583	10.87	11.52	13.42	14.47	15.76	18.08	20.74	23.03	25.28	30.15	36.12
24	10.23	11.56	12.24	14.20	15.30	16.63	19.03	21.78	24.16	26.50	31.56	37.78
25	10.88	12.26	12.97	15.00	16.13	17.51	19.99	22.83	25.30	27.72	32.97	39.44
26	11.54	12.97	13.70	15.80	16.96	18.38	20.94	23.89	26.43	28.94	34.39	41.10
27	12.21	13.69	14.44	16.60	17.80	19.27	21.90	24.94	27.57	30.16	35.80	42.76
28	12.88	14.41	15.18	17.41	18.64	20.15	22.87	26.00	28.71	31.39	37.21	44.41
29	13.56	15.13	15.93	18.22	19.49	21.04	23.83	27.05	29.85	32.61	38.63	46.07
30	14.25	15.86	16.68	19.03	20.34	21.93	24.80	28.11	31.00	33.84	40.05	47.74