

Από το IP στα Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών

Βασικά Προβλήματα του IP σε Ασύρματα/Κινητά Δίκτυα

1. Χαμηλή απόδοση σε ασύρματα περιβάλλοντα
 - Περιορισμένοι αλγόριθμοι αποφυγής και διόρθωσης λαθών
2. “Best Effort” (καμία εγγύηση ποιότητας υπηρεσίας – QoS)
 - Έλλειψη μηχανισμού προτεραιοτήτων της κίνησης
3. Έλλειψη υποστήριξης κινητικότητας
 - Η δρομολόγηση γίνεται αποκλειστικά με βάση την IP διεύθυνση η οποία καθορίζει και τη θέση του τερματικού

1. Τι σημαίνει «χαμηλή απόδοση σε ασύρματα περιβάλλοντα»;

- Το IP δεν περιλαμβάνει μηχανισμούς διόρθωσης λαθών
- Στηρίζεται ουσιαστικά στα ανώτερα επίπεδα TCP και UDP

TCP

- Σχεδιασμένο για εφαρμογές «μη-πραγματικού χρόνου»
- Διορθώνει τα λάθη μέσω επανα-μεταδόσεων end-to-end
- Για το TCP ο μόνος λόγος απώλειας πακέτου είναι η συμφόρηση σε κάποιο σημείο της διαδρομής

UDP

- Σχεδιασμένο για εφαρμογές «πραγματικού χρόνου»
- Δεν έχει μηχανισμό διόρθωσης λαθών



cwnd

Απώλεια πακέτου λόγω συμφόρησης Μείωση του cwnd
Μείωση του φόρτου στο δίκτυο



cwnd



cwnd



cwnd



Απώλεια πακέτου λόγω λάθους στο ασύρματο κανάλι
Λαμβάνεται από το TCP ως δείγμα συμφόρησης
Λανθασμένη μείωση του cwnd
Μείωση του φόρτου = χαμηλή χρησιμοποίηση δικτύου



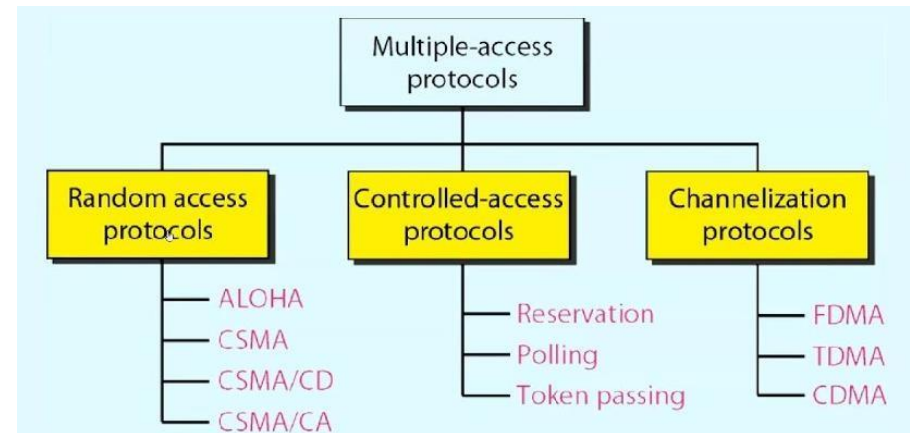
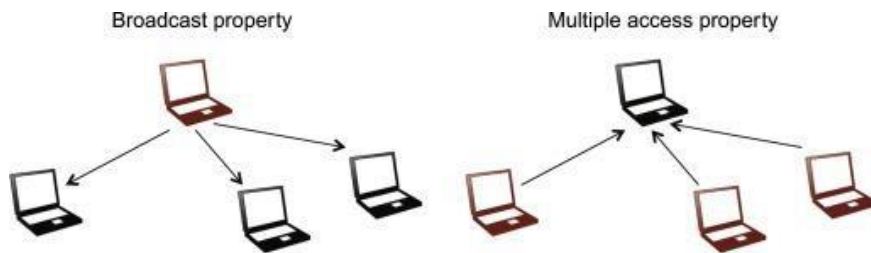
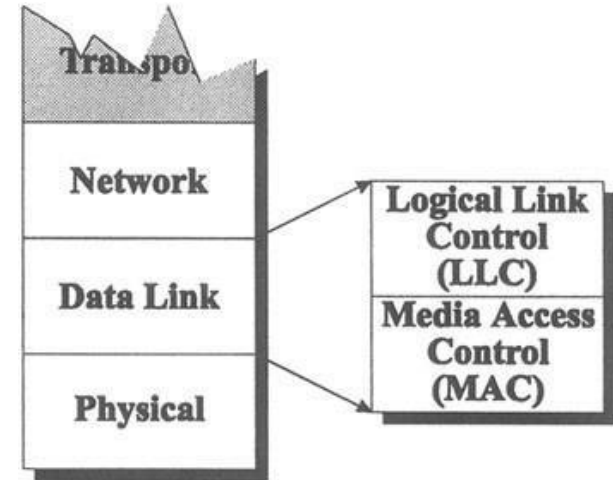
cwnd

2. Τι σημαίνει «Best Effort»;

- Όλα τα είδη πληροφορίας, ανεξαρτήτως προτεραιότητας, γίνονται IP πακέτα και ρίχνονται στο δίκτυο
- Από εκεί και πέρα το IP δεν έχει μηχανισμούς να διασφαλίσει βασικά χαρακτηριστικά ποιότητας όπως είναι η καθυστέρηση και η απώλεια πακέτων
- Ο μόνος διαχωρισμός είναι μεταξύ UDP και TCP πακέτων (πραγματικού και μη-πραγματικού χρόνου) όμως αυτό δεν αρκεί
- Η ανάγκη για ποιότητα υπηρεσίας είναι ακόμα μεγαλύτερη στα ασύρματα δίκτυα καθώς πρόκειται για δίκτυα σχετικά μικρής ταχύτητας μετάδοσης και με μεγάλη πιθανότητα λαθών.
- Συμπέρασμα: Τα κλασικά απλά πρωτόκολλα τύπου Ethernet δεν αρκούν και απαιτούνται πιο εξελιγμένα.

Διαχείριση Ραδιοφάσματος

- Πρωτόκολλα πολλαπλής πρόσβασης (Multiple Access Control)
- Υποεπίπεδο του επιπέδου ζεύξης
- Απαραίτητο κυρίως για την ανοδική ζεύξη



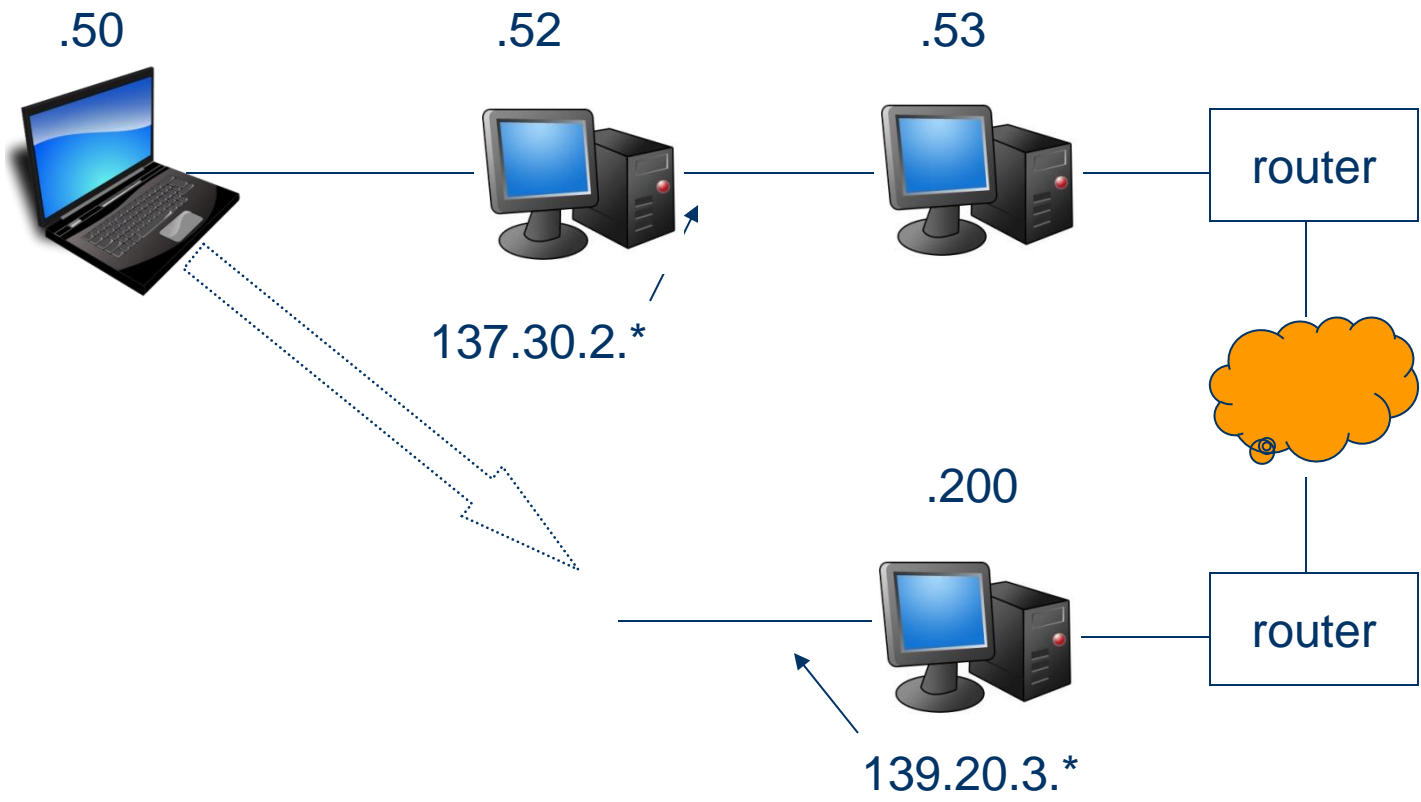
3. Γιατί το IP δεν υποστηρίζει κινητικότητα;

- Οφείλεται στο μηχανισμό δρομολόγησης πακέτων με βάση τη στατική διεύθυνση προορισμού (IP address)
- Η στατική διεύθυνση προορισμού έχει άμεση σχέση από το σημείο σύνδεσης στο δίκτυο
- Αν το σημείο σύνδεσης αλλάξει και δεν αλλάξει η διεύθυνση του τερματικού τότε τα πακέτα δρομολογούνται στο παλιό σημείο
- Όμως η διεύθυνση του τερματικού δε μπορεί να αλλάξει γιατί με αυτή είναι γνωστός σε όλο το δίκτυο.
- Ενημέρωση όλου του δικτύου κάθε φορά που ο χρήστης αλλάξει σημείο σύνδεσης είναι πρακτικά αδύνατη

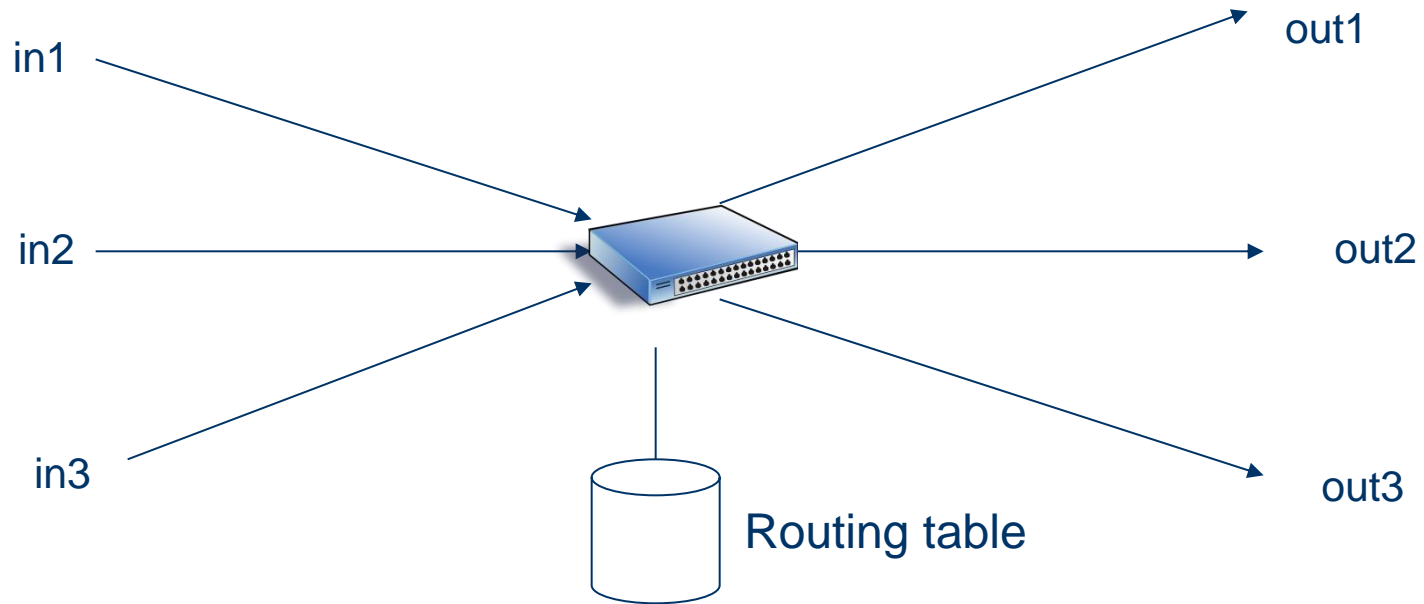
IP Header

ver.		TOS	total length		
IP ID					offset
TTL	protocol	checksum			
32 bit Source IP address					
32 bit Destination IP address					
Options					
Source Port			Destination Port		TCP/UDP

IP



IP δρομολόγηση



137.30.2.x	out1
137.30.3.x	out2
default	out3

Mobile IP ορολογία

Ανταποκριτής κόμβος
Correspondent Node (CN)



Οικείος Αντιπρόσωπος
Home Agent (HA)

Ξένος Αντιπρόσωπος
Foreign Agent (FA)

Οικεία διεύθυνση
home address



Οικείο δίκτυο
home network

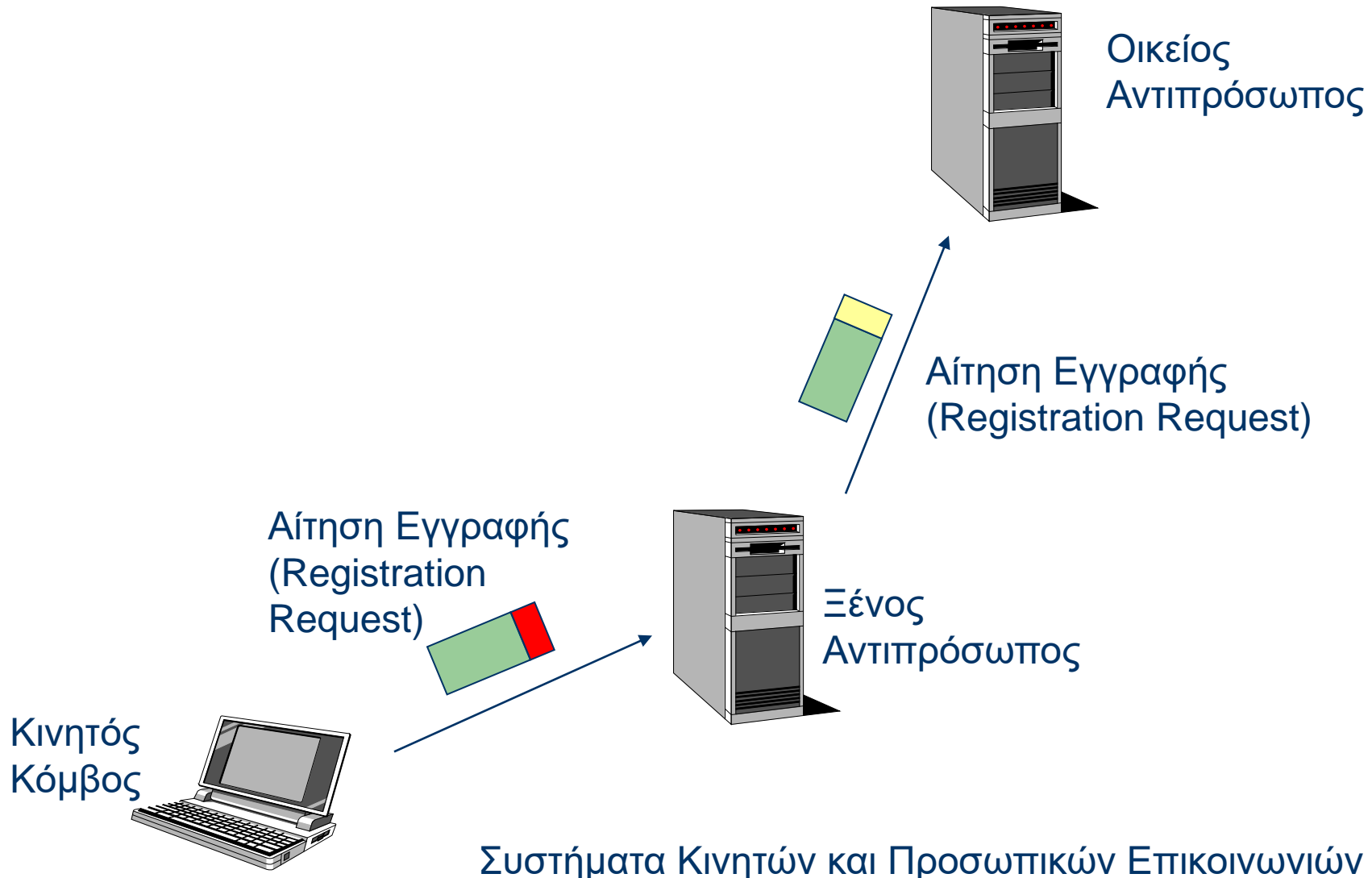
Προσωρινή διεύθυνση
care-of address



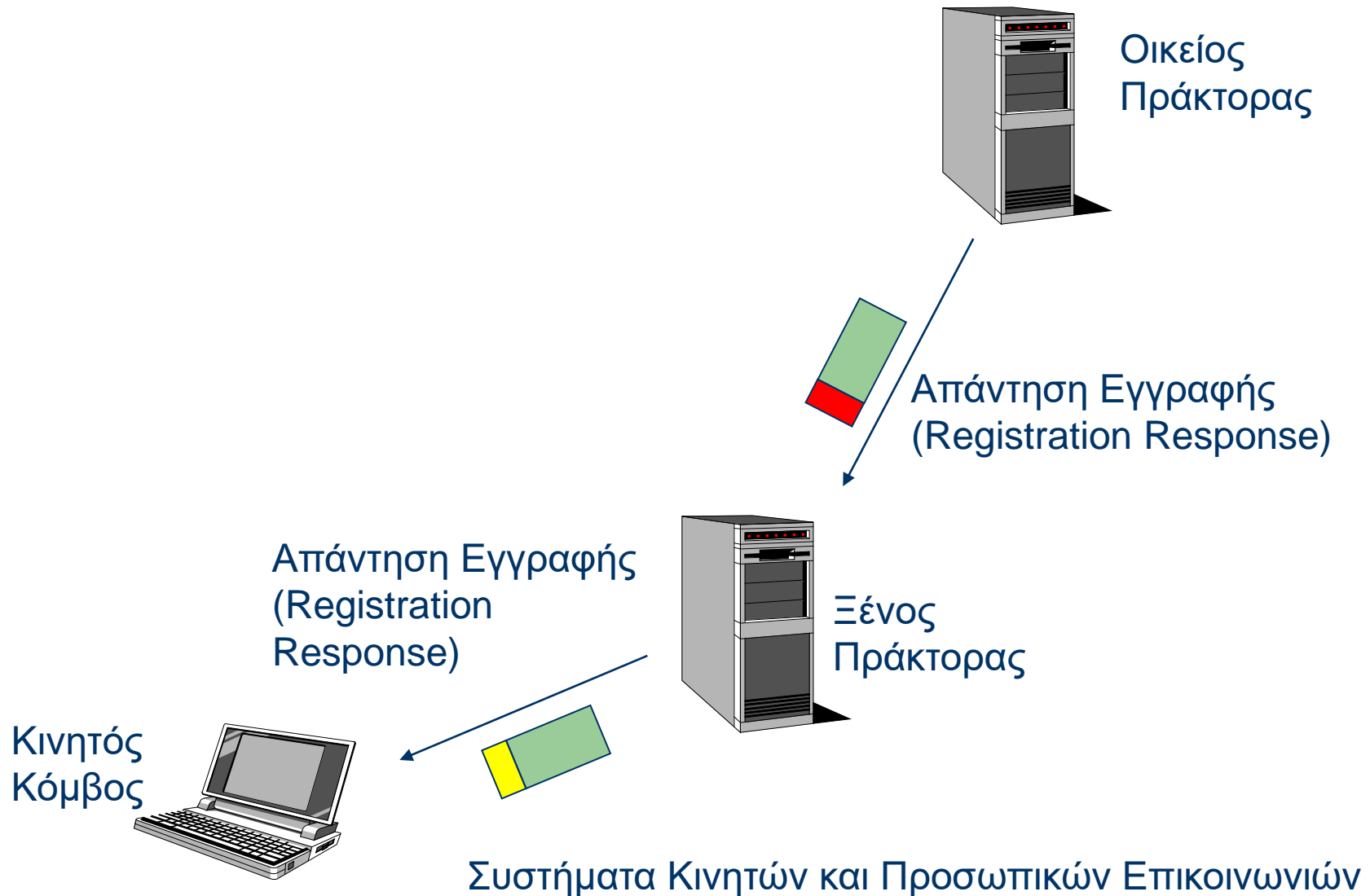
Κινητός κόμβος
Mobile Node (MN)

Ξένο δίκτυο
foreign network

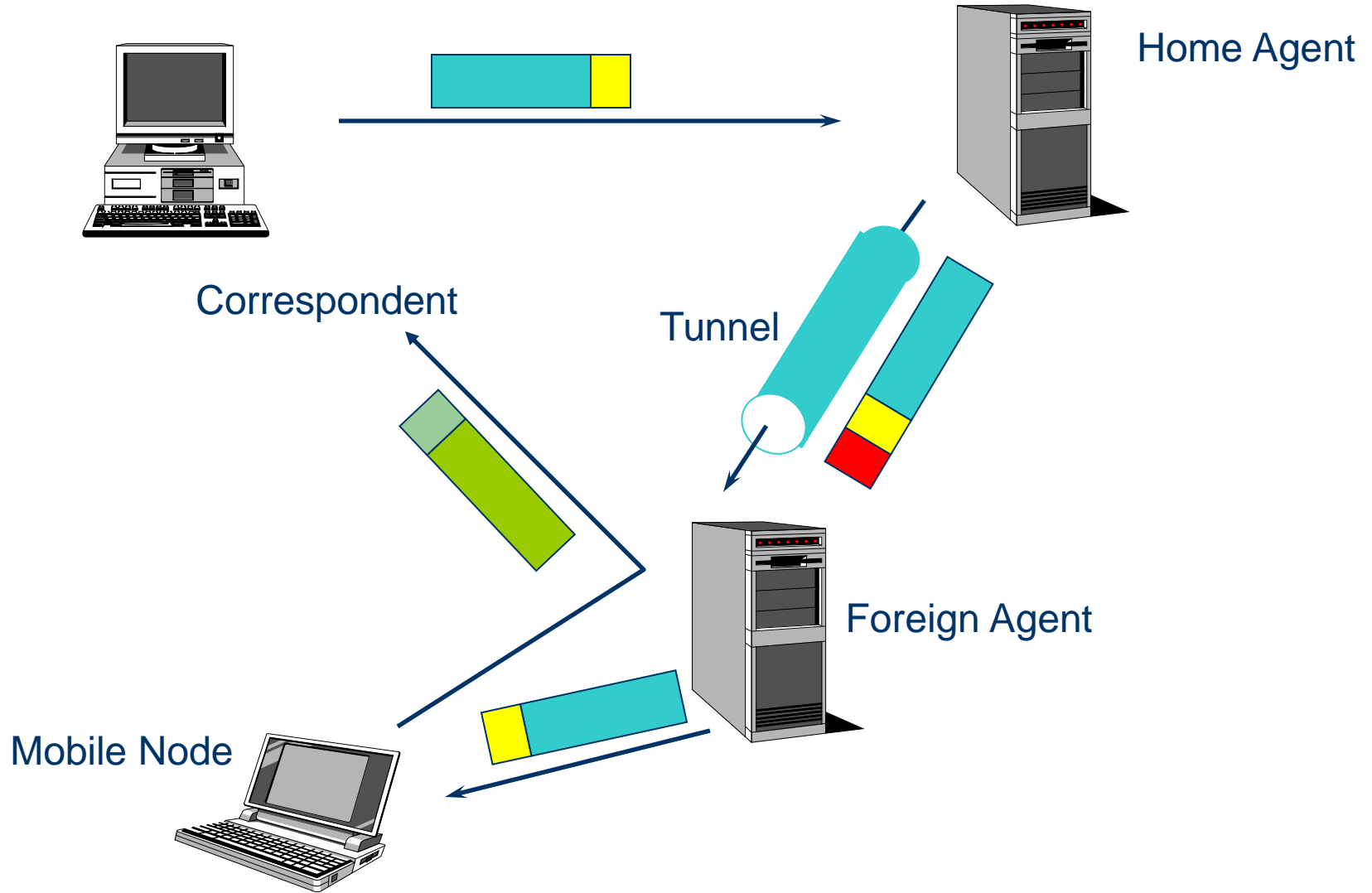
Mobile IP – Εγγραφή



Mobile IP – Εγγραφή

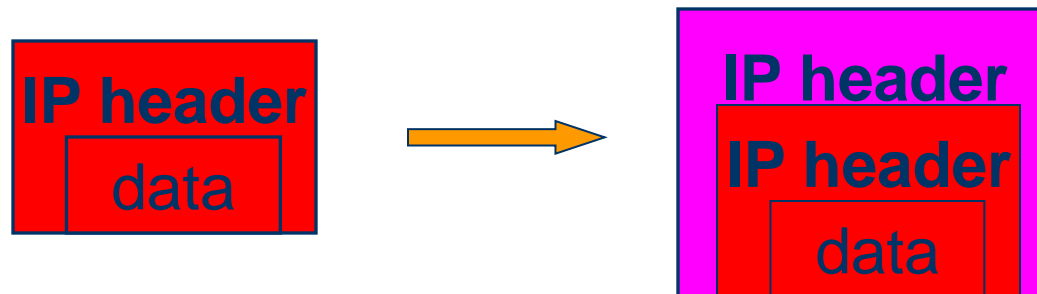


Mobile IP - Λειτουργία



IP-in-IP Tunneling

- Το IP πακέτο που πρόκειται να προωθηθεί «ενθηλακώνεται» σε ένα νέο IP πακέτο
- Στο νέο πακέτο:
 - Destination = care-of-address
 - Source = address of home agent
 - Data = original IP packet

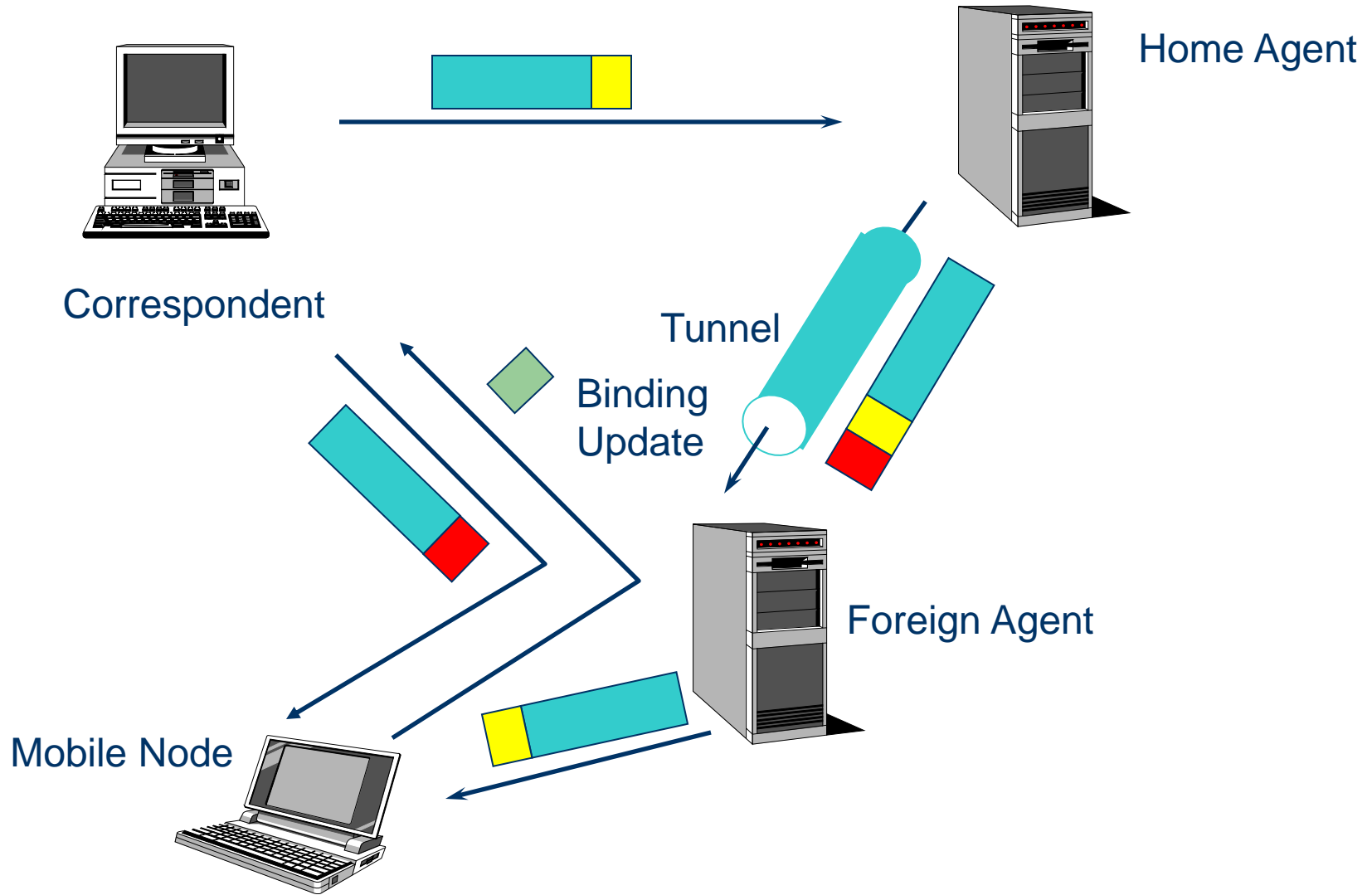


Προβλήματα του Mobile IP

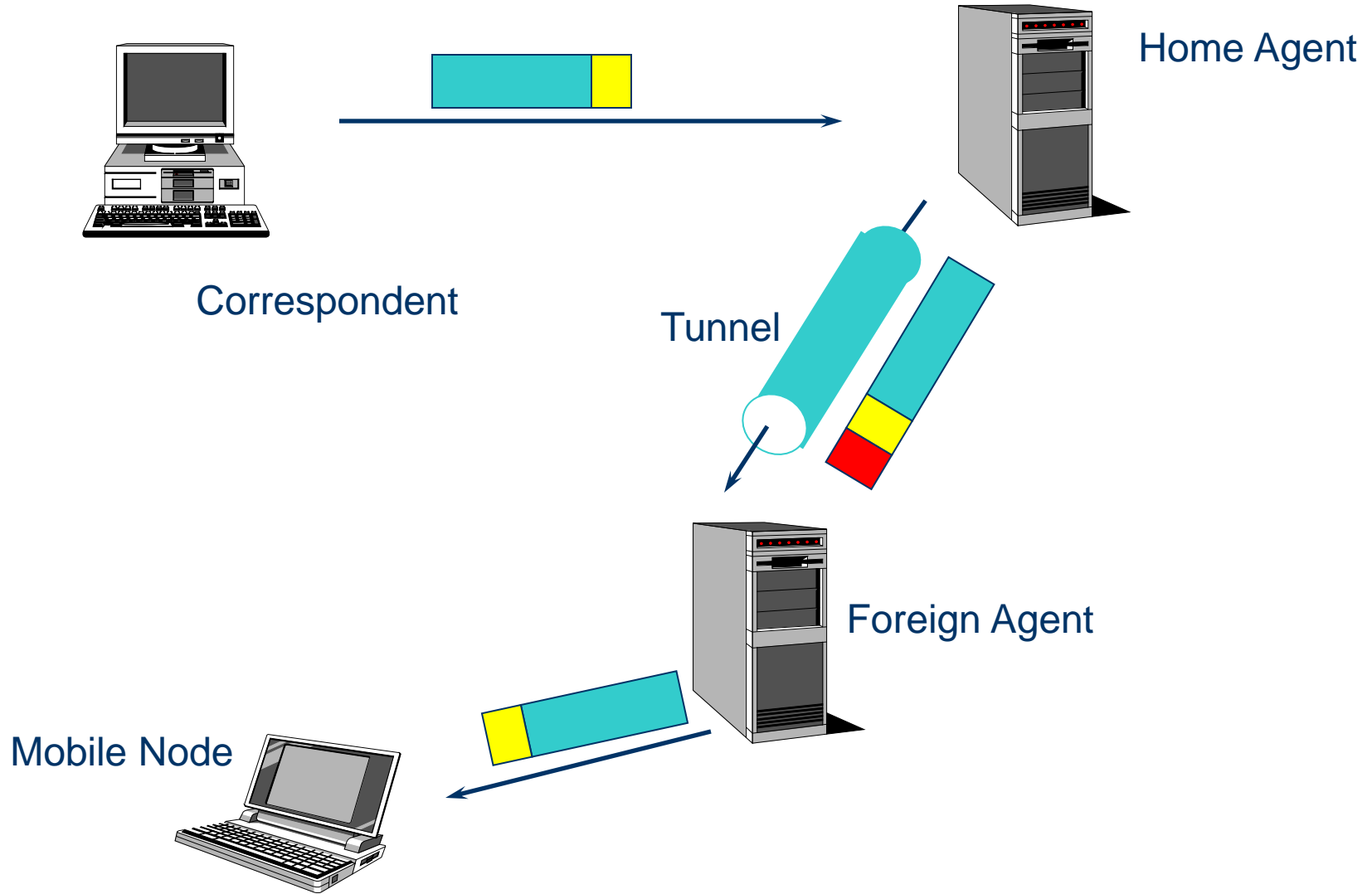
Προβλήματα

- **Υποβέλτιστη δρομολόγηση** (triangular routing)
 - Λύση: Βελτιστοποίηση δρομολόγησης (route optimization)
- **Firewalls:** Χρήση της προσωρινής διεύθυνσης για αποστολή στον ανταποκριτή
 - Λύση: Υλοποίηση αντίστροφου tunnel από το ξένο δίκτυο προς τον οικείο αντιπρόσωπο.

Mobile IP – Route Optimization



Mobile IP – Αντίστροφο τούνελ



Mobile IP – Αντίστροφο τούνελ

