
ΕΑΠ – Θ.Ε. ΠΛΗ36

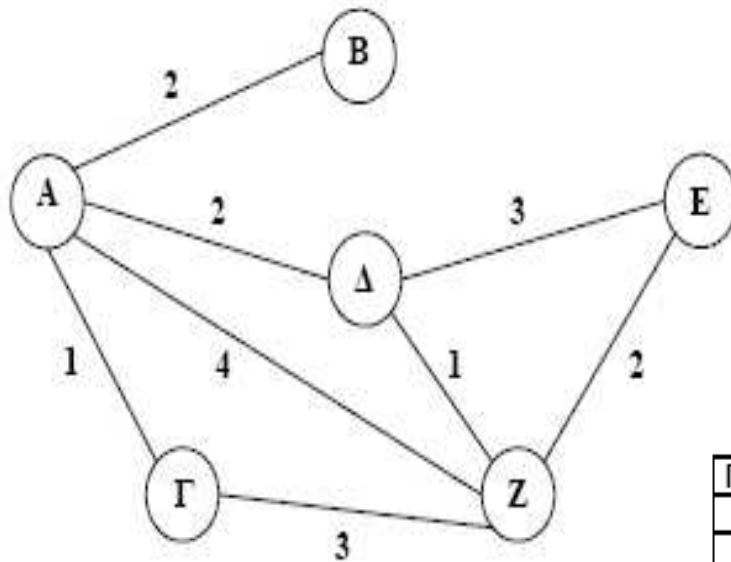
Σύγχρονα Δίκτυα και Υπηρεσίες

Διαφάνειες ΟΣΣ 02
Ακ. Έτος 2007-2008

Δρ. Ι. Μαριάς
Λέκτορας
Τμήμα Πληροφορικής – Ο.Π.Α.

Δρομολόγηση

□ Δρομολόγηση Διανύσματος Αποστάσεων vs Κατάστασης Συνδέσμων



Διανύσματος
αποστάσεων

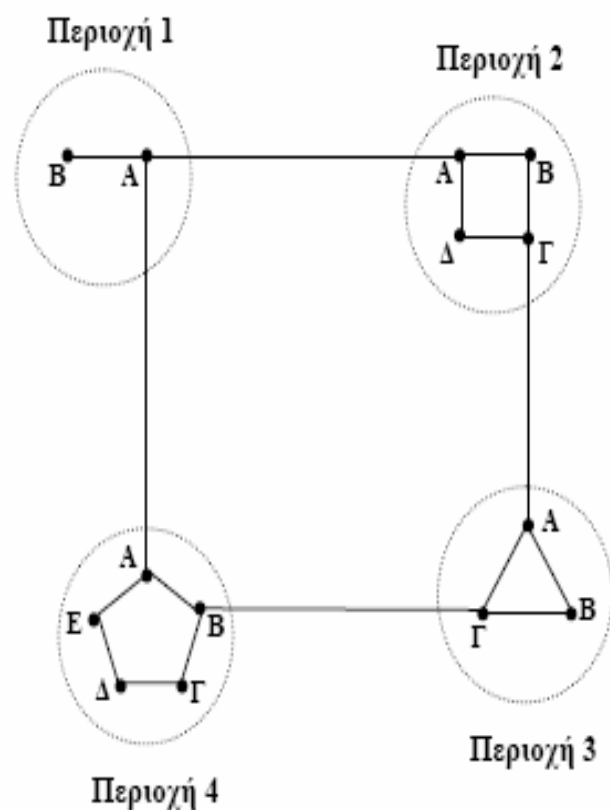
Προορισμός	Κόστος
A	2
B	4
Γ	3
Δ	-
E	3
Z	1

Κατάστασης Συνδέσμων

Αναγνωριστικό κόμβου :	Δ	
Κατάσταση συνδέσμων :	A	2
	E	3
	Z	1
Αύξων αριθμός :	117	
Διάρκεια ζωής :	5000 sec	

Δρομολόγηση

□ Επίπεδη ή Ιεραρχική Δρομολόγηση



Πλήρης Πίνακας για 3B

Προορι- σμός	Προώ- θηση σε	Τμήματα
1A	3Γ	4
1B	3Γ	5
2A	3A	4
2B	3A	3
2Γ	3A	2
2Δ	3A	3
3A	3A	1
3B	-	-
3Γ	3Γ	1
4A	3Γ	3
4B	3Γ	2
4Γ	3Γ	3
4Δ	3Γ	4
4Ε	3Γ	4

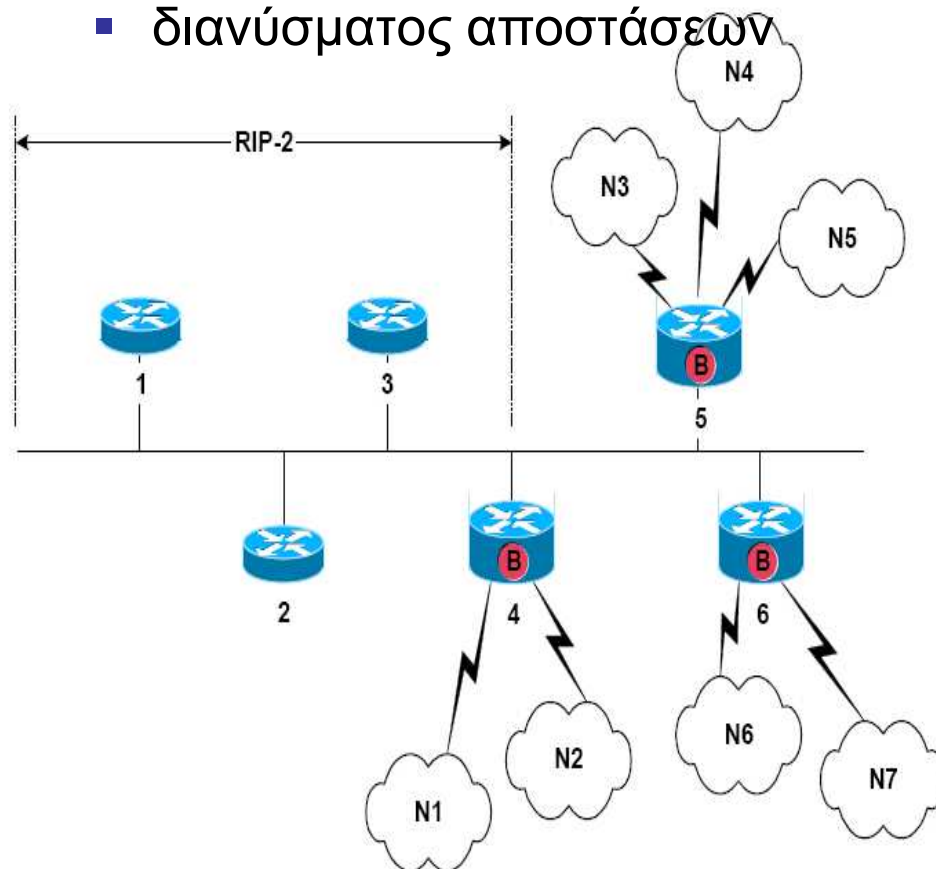
Ιεραρχικός Πίνακας για 3B

Προορι- σμός	Προώ- θηση σε	Τμήματα
1	3Γ	3
2	3A	2
3A	3A	1
3B	-	-
3Γ	3Γ	1
4	3Γ	2

Ενδοτομεακή Δρομολόγηση

□ RIP – Bellman/Ford –

- διανύσματος αποστάσεων



Πεδίο RIP-2:

Επόμενο Σκέλος Διαδρομής

- Οι δρομολογητές 1, 2, 3 και 4 ανήκουν στην ίδια περιοχή
- RIP-1: Ο 4 διαφημίζει τον εαυτό του ως δρομολογητή πρόσβασης στο N5
- RIP-2: Ο 4 διαφημίζει τον 5 ως δρομολογητή πρόσβασης στο N5
- Η δρομολόγηση προς N5 (δηλαδή προς δρομολογητή 5) από τον 2 δεν γίνεται μέσω του 4 αλλά απευθείας

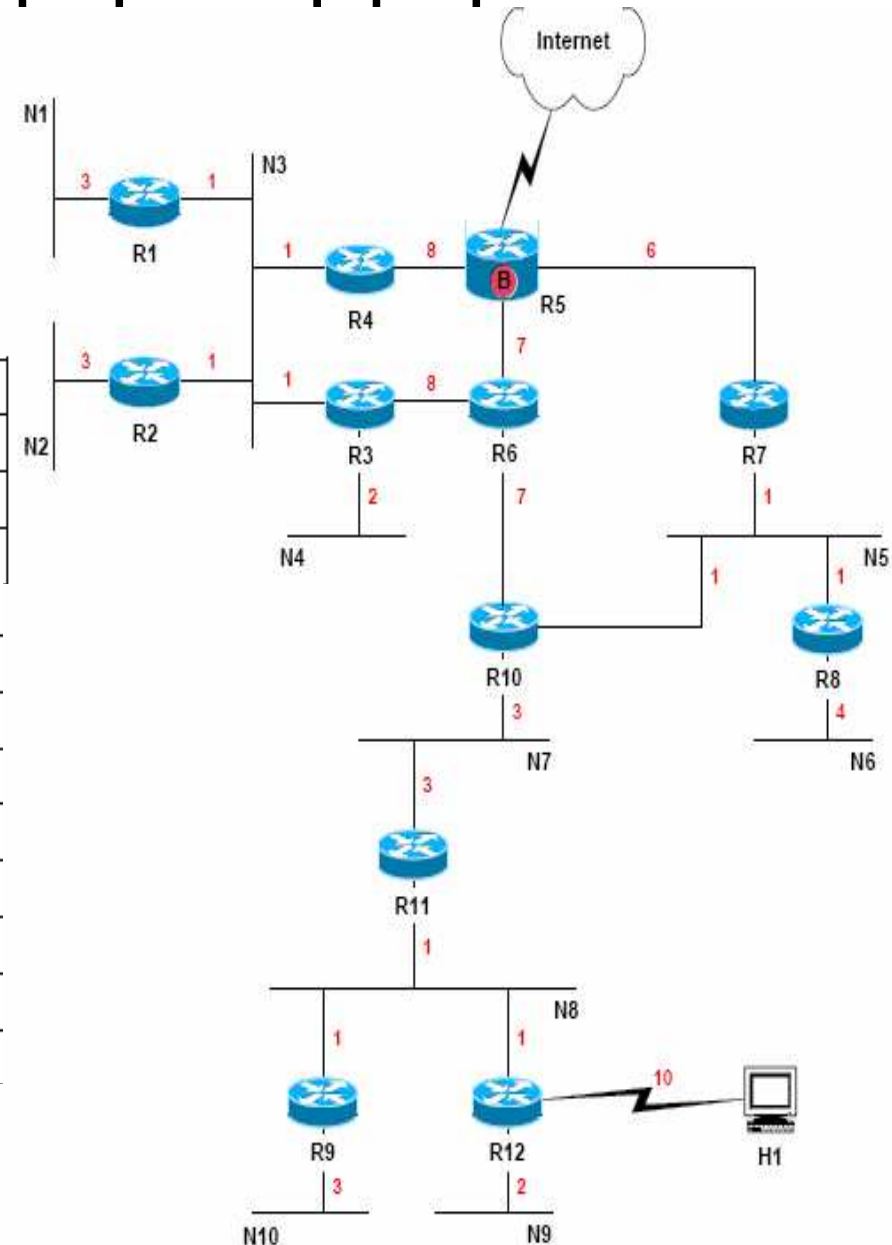
Ενδοτομεακή Δρομολόγηση

□ OSPF – Dijkstra

- Κατάστασης συνδέσμων

Προορισμός	Επόμενο σκέλος διαδρομής	Κόστος διαδρομής
N1	R3	12
N2	R3	12
N3	R3	9
N4	R3	10
N5	R10	8
N6	R10	12
N7	R10	10
N8	R10	11
N9	R10	13
N10	R10	14
H1	R10	21
R5	R5	7

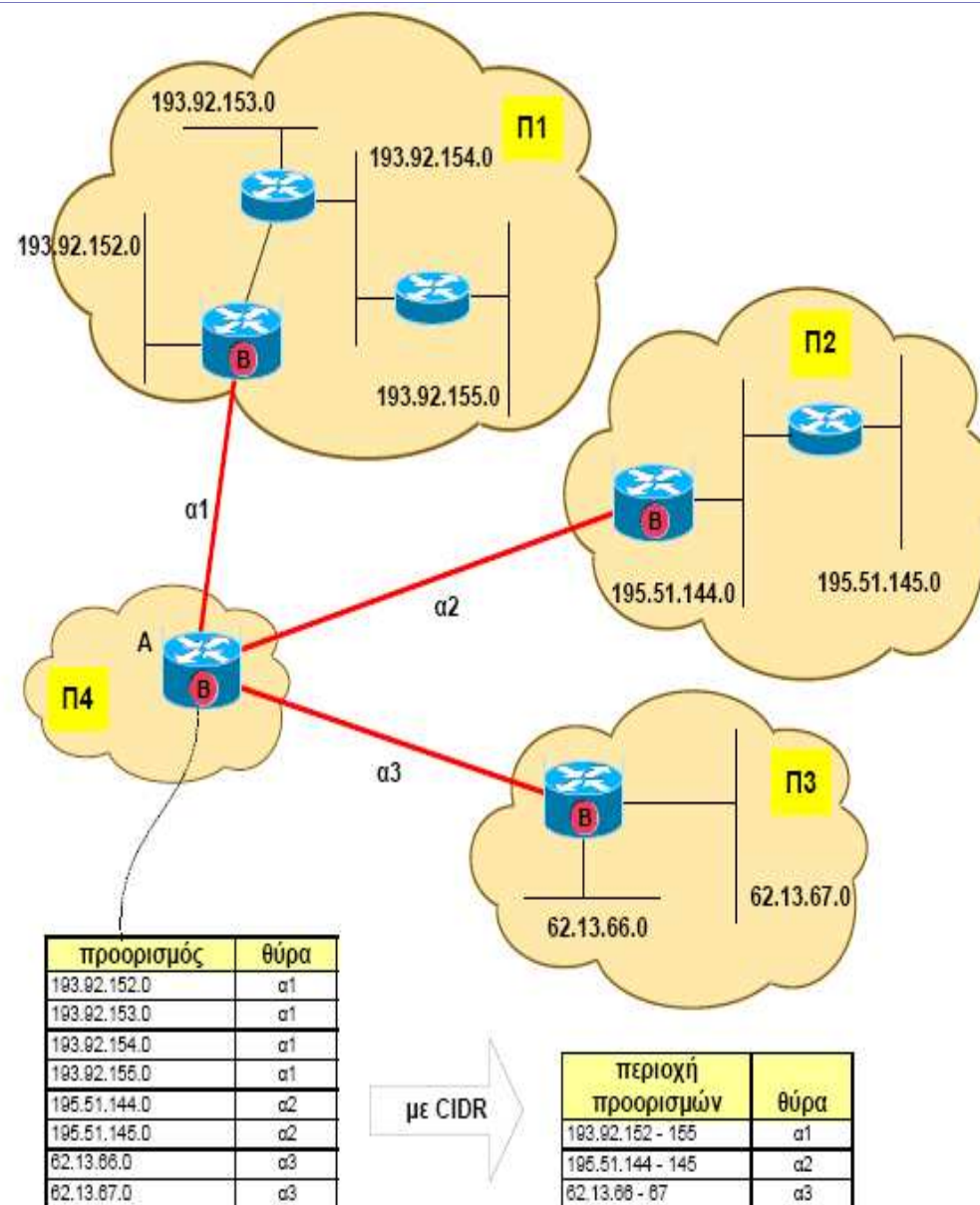
Πίνακας Δρομολόγησης R6



Διατομεακή Δρομολόγηση

□ CIDR

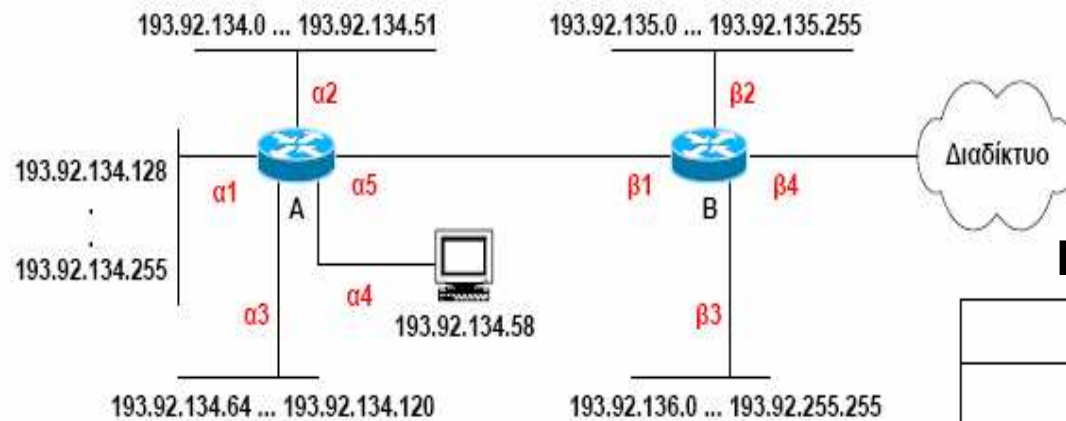
- Classless Interdomain Routing
- Αυτόνομα συστήματα
- Μείωση μεγέθους πινάκων δρομολόγησης



Διατομεακή Δρομολόγηση

□ CIDR

■ Συσσωμάτωση



Πίνακας Δρομολόγησης Α

Προορισμός	Θύρα προώθησης
193.92.134.128/25	α1
193.92.134.0/26	α2
193.92.134.64/26	α3
193.92.134.58/32	α4
Default: 0.0.0.0	α5

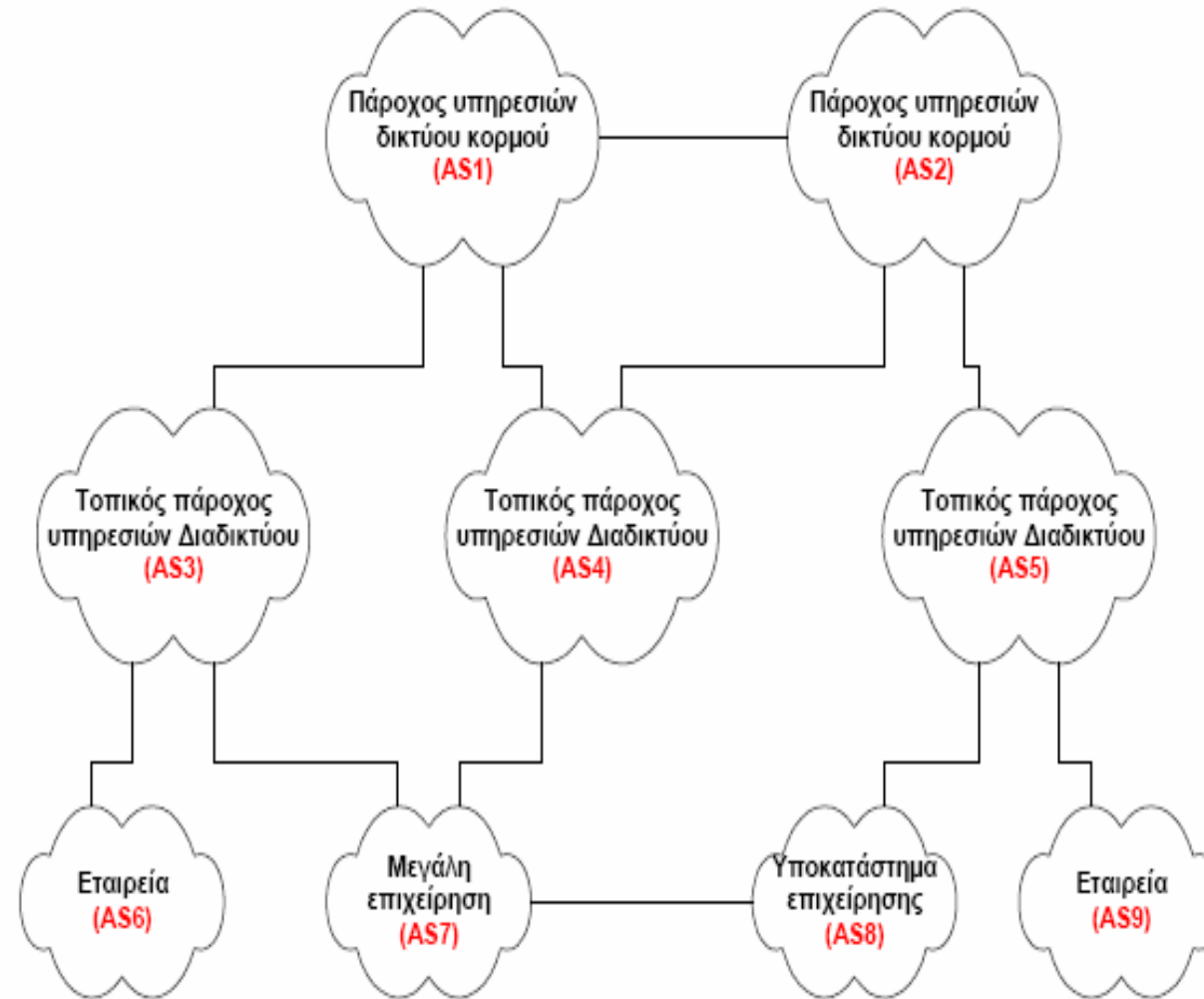
Διατομεακή Δρομολόγηση

□ BGP - Border Gateway Protocol

- Κανόνες προώθησης
- Μεταξύ αυτόνομων συστημάτων
 - Όχι ιεραρχική όπως EGP (exterior gateway protocol)
- Αλλά προτιμήσεων
 - διαμετακομιστικά Α.Σ. (transit AS)
 - προωθούν τοπική και διερχόμενη
 - πολλαπλών συνδέσεων (multihomed AS)
 - Επιλεκτική προώθηση διερχόμενης
 - υπολείμματα» (stub AS)
 - διαθέτουν μία μοναδική σύνδεση με ένα άλλο ΑΣ

Διατομεακή Δρομολόγηση

□ BGP



Διατομεακή Δρομολόγηση

❑ BGP - Border Gateway Protocol

- CIDR δρομολόγηση
- Ιδιότητες διαδρομής
 - Κόστος διαδρομής
Metric
 - Τοπική Προτίμηση
LocPrf
 - Βαθμός Βαρύτητας
Weight
 - Πολλαπλές εφικτές διαδρομές

```
BGP table version is 19965, local router ID is 195.251.205.56
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

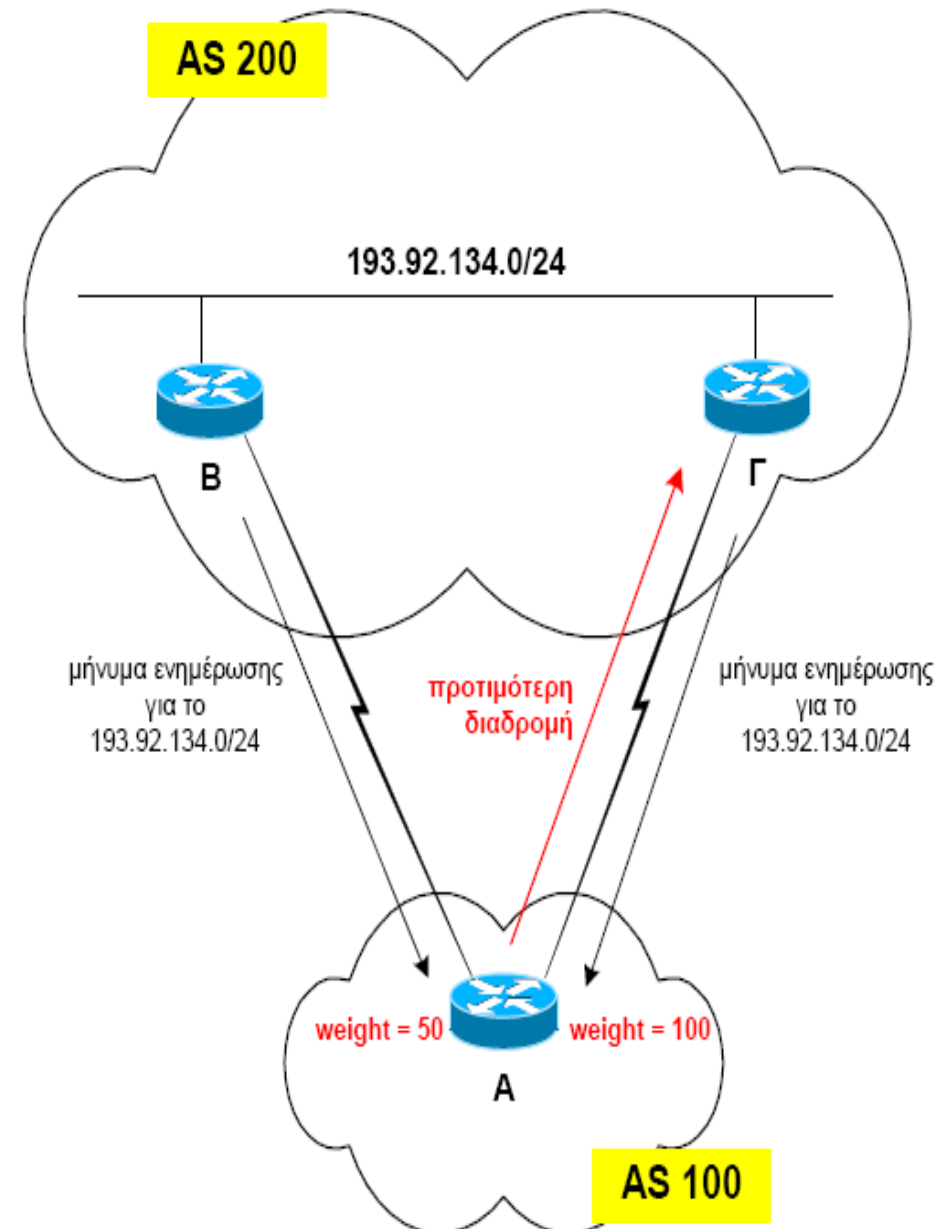
Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 32.239.180.0/24	194.177.208.101	120	0	5408	2686 ?
* 81.186.220.0/24	194.219.239.70	110	0	1241	6762 8248 i
*>	194.177.208.101	120	0	5408	8248 i
* 193.0.0.0/21	194.219.239.70	110	0	1241	6762 3333 i
*>	194.177.208.101	120	0	5408	20965 1103 3333 i
*> 195.251.204.0/23	0.0.0.0	0		32768	i

Διατομεακή Δρομολόγηση

□ BGP

■ Βαθμός βαρύτητας

- Όταν υπάρχουν δύο ή περισσότερες διαδρομές για κάποιον προορισμό, τότε προτιμάται η διαδρομή που έχει το μεγαλύτερο βαθμό βαρύτητας.

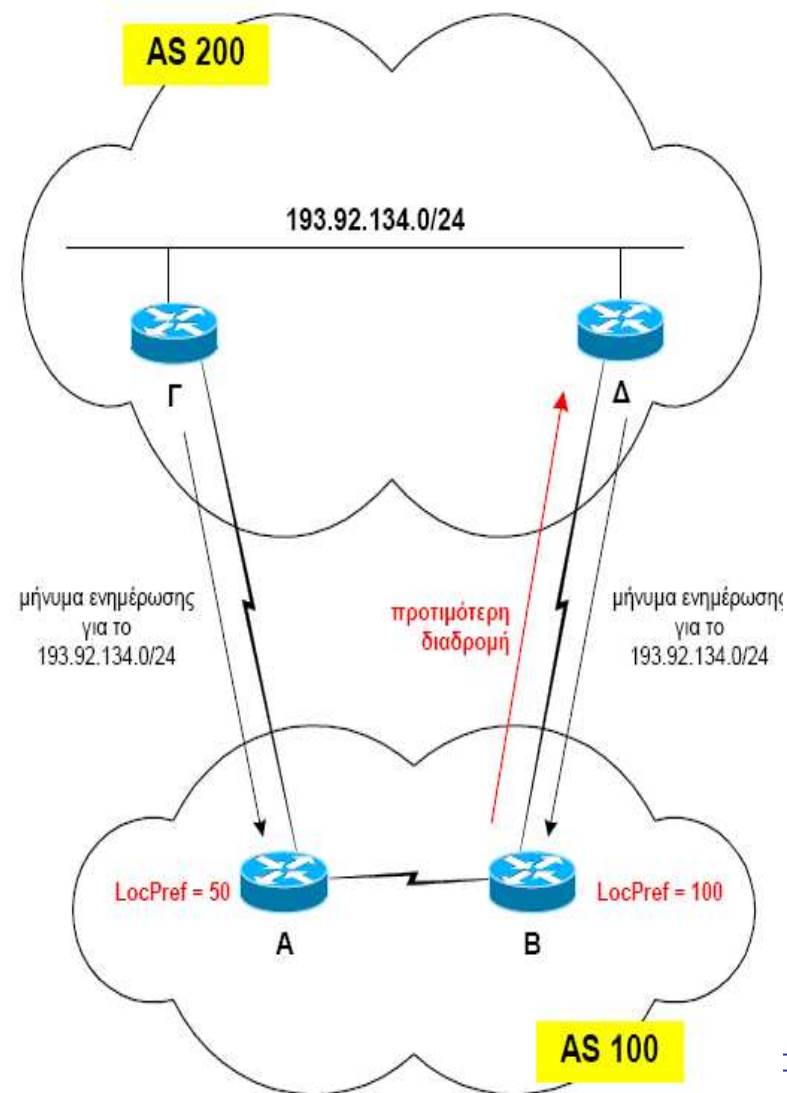


Διατομεακή Δρομολόγηση

□ BGP

■ Βαθμός βαρύτητας

- Όταν υπάρχουν δύο ή περισσότερες διαδρομές για κάποιον προορισμό, τότε προτιμάται η διαδρομή με την υψηλότερη τιμή τοπικής προτίμησης.



Διατομεακή Δρομολόγηση

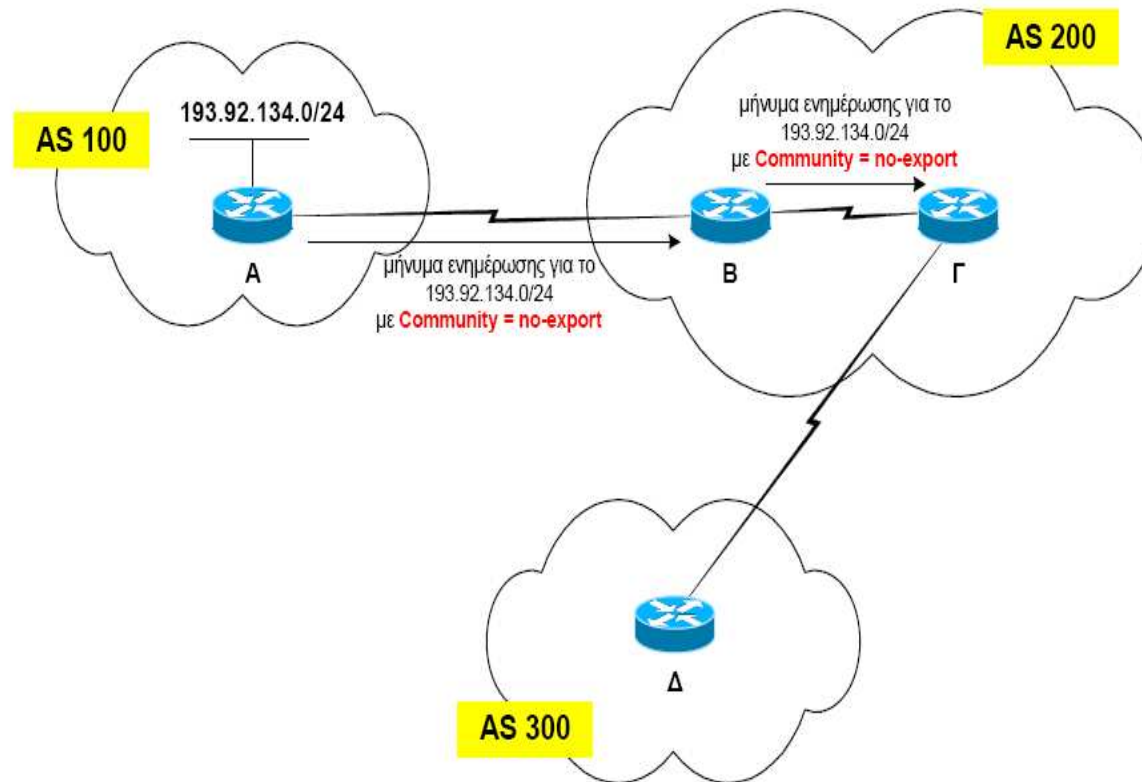
□ BGP

- Κοινότητες BGP (Community Attribute)
 - απαγόρευση εξαγωγής (no-export)
 - απαγορεύεται η διαφήμιση της διαδρομής εκτός του ΑΣ,
 - απαγόρευση διαφήμισης (no-advertisement)
 - απαγορεύεται η προώθηση της διαδρομής, ακόμα και σε δρομολογητές εντός του ΑΣ
 - καθολική διαφήμιση (internet)
 - επιτρέπεται η διαφήμιση της διαδρομής σε όλους του δρομολογητές του Διαδικτύου

Διατομεακή Δρομολόγηση

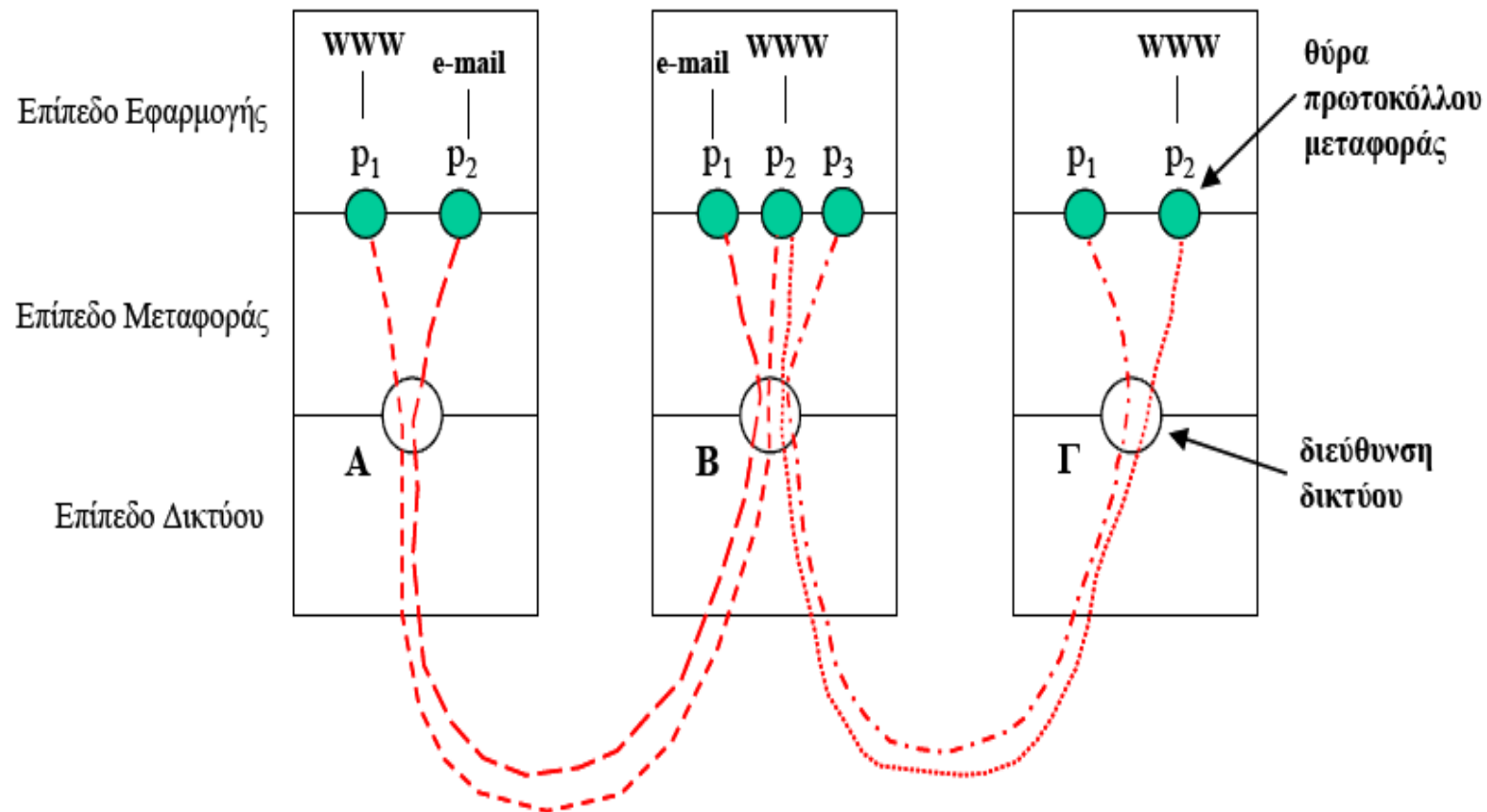
□ BGP

■ Κοινότητες BGP (Community Attribute)



TCP

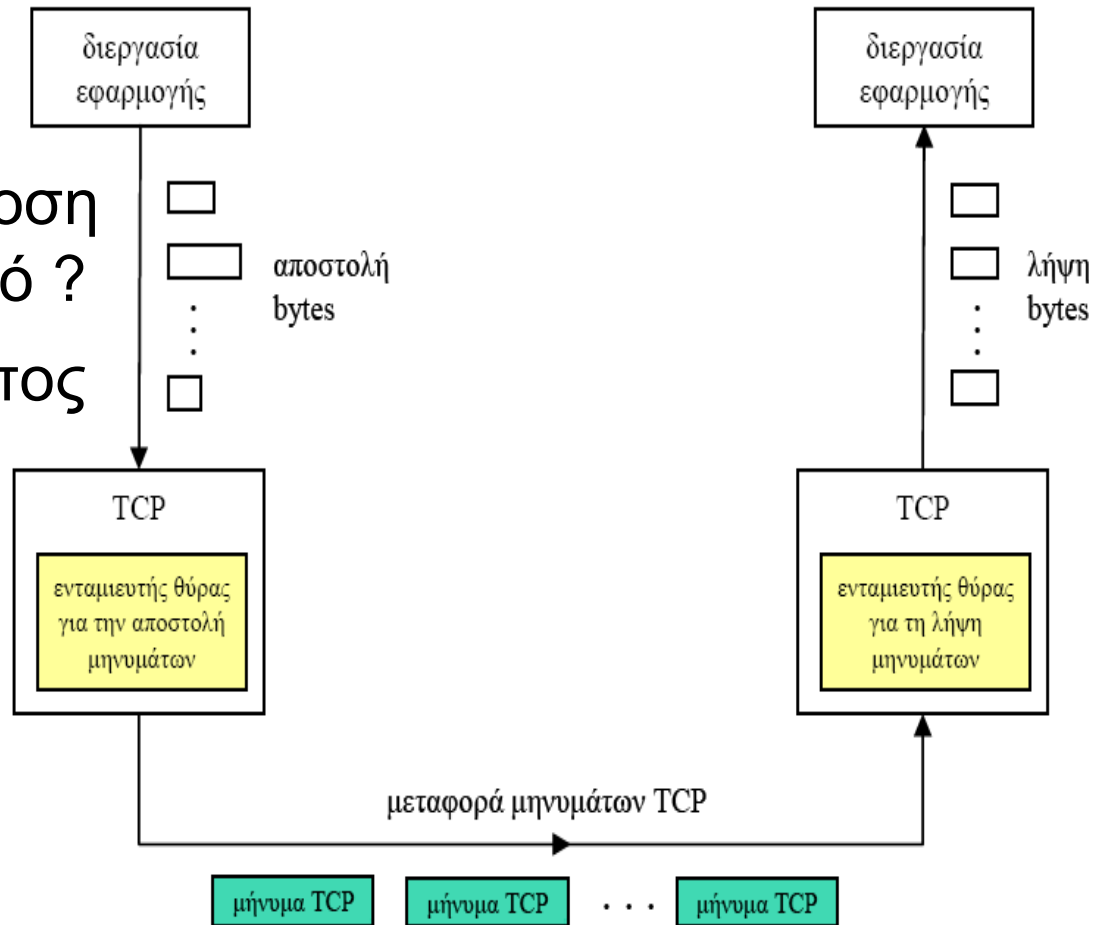
□ Πόρτες



TCP

□ TCP Segments

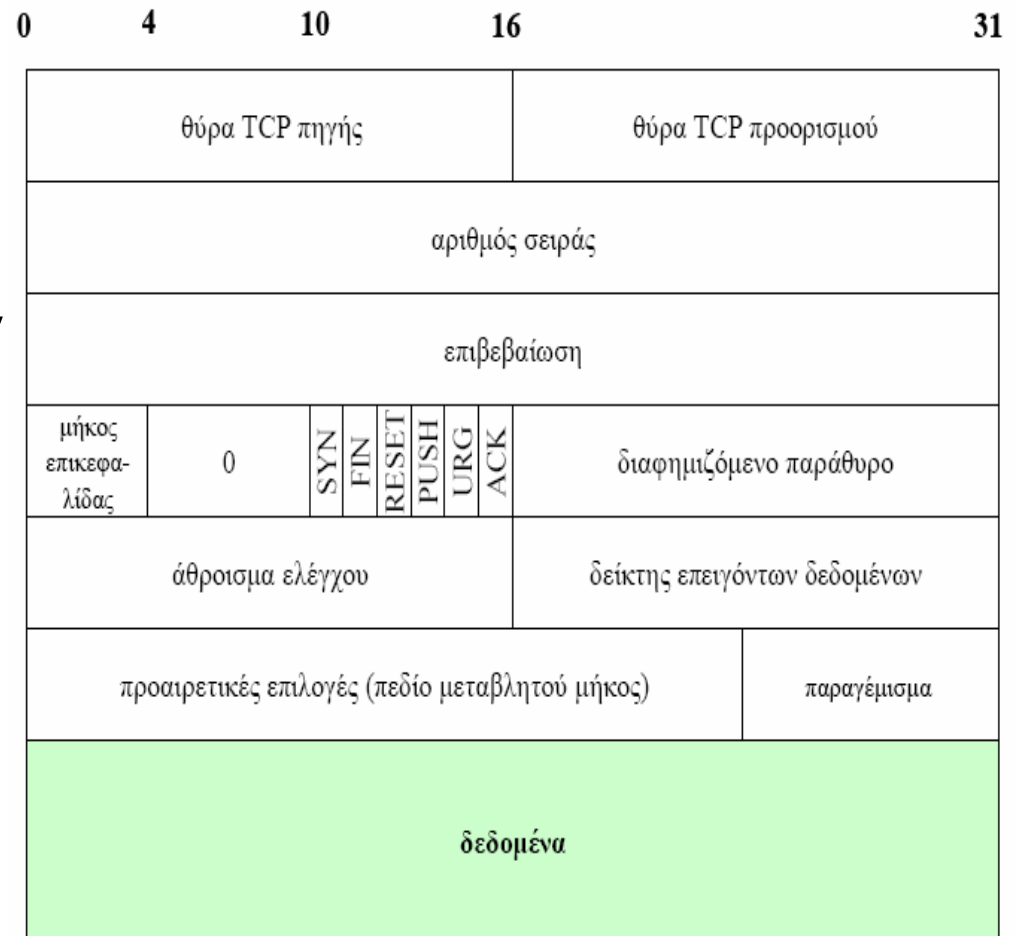
- Εξασφαλισμένη παράδοση μηνυμάτων σε προορισμό ?
- μηχανισμός ολισθαίνοντος παραθύρου
 - επανεκπομπή των ανεπιβεβαίωτων
- αλγόριθμος επιλεκτικής επανάληψης
- ... και για έλεγχο ροής



TCP

□ TCP Μήνυμα

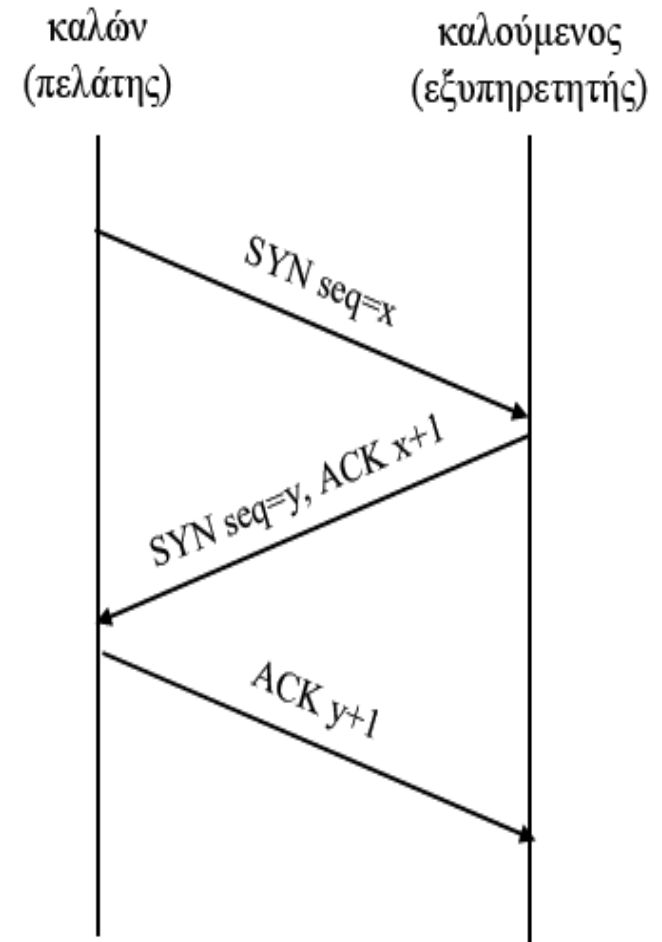
- Πεδία για
 - υλοποίηση μηχανισμών εγγυημένης παράδοσης
 - Έναρξης σύνδεσης
 - Διαχείριση σύνδεσης
 - Επιβεβαίωση λήψης
 - εμβόλιμη - piggyback



TCP

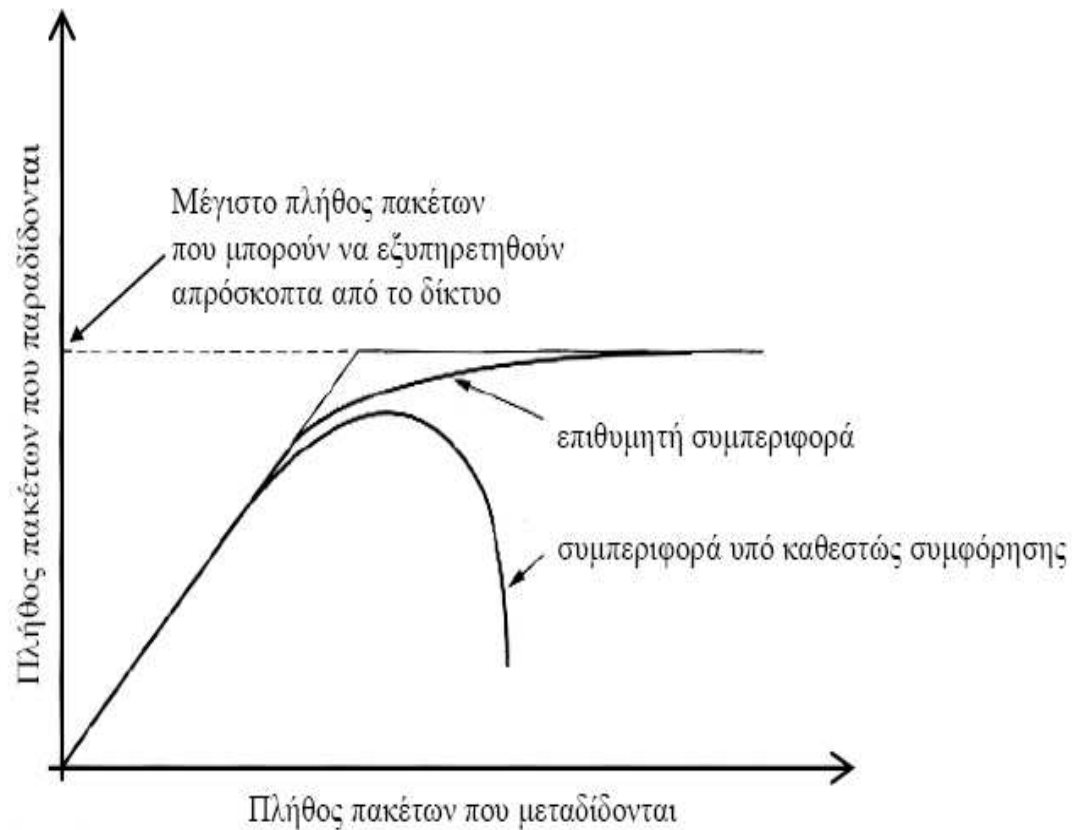
□ χειραψία τριών βημάτων

- Εγκαθίδρυση σύνδεσης
- Έναρξης σύνδεσης
 - SYN
- Επιβεβαίωση λήψης
 - ACK εμβόλιμο – piggyback
- Επιβεβαίωση επιβεβαίωσης



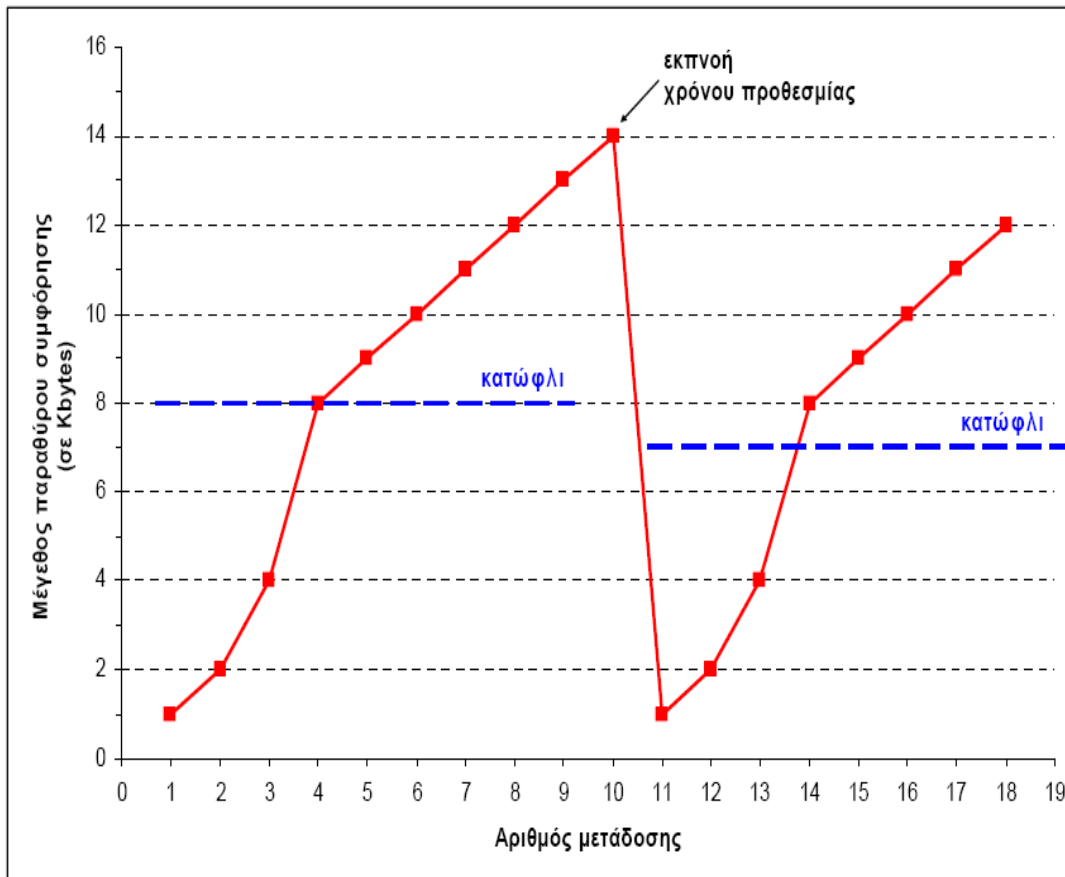
TCP

❑ Συμφόρηση στο δίκτυο



TCP

□ Έλεγχος συμφόρησης στο δίκτυο με TCP



*Προσθετικής Αύξησης /
Πολλαπλασιαστικής Μείωσης*

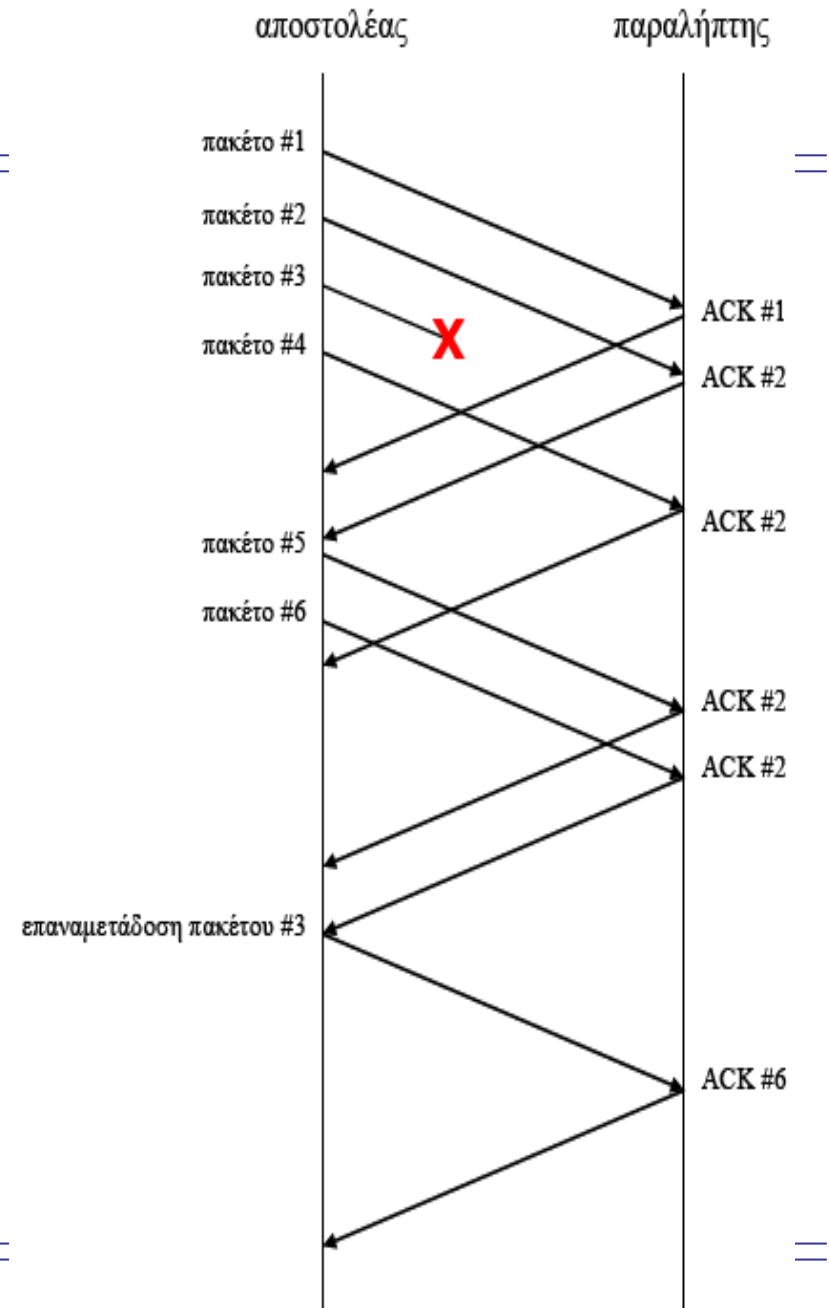
*Additive Increase /
Multiplicative Decrease (AIMD).*
Van Jacobson (1988)

Παρουσιάζει δύο αδυναμίες

TCP

□ Γρήγορη επαναμετάδοση

- Διπλότυπα ACKs
 - Τρία διπλότυπα μέχρι επαναμετάδοση
- Σωρευτική επιβεβαίωση αριθμού μηνυμάτων
 - Και όχι ενός μόνο



TCP

□ Γρήγορη ανάκαμψη

- Στην αρχική θεώρηση απώλεια πακέτου σημαίνει
 - $T_{w_c} = 1/2(W_c)$,
 $W_c = 1 \times \text{MSS}$, ξανά αργή εκκίνηση
- Αργή εκκίνηση μόνο στην απαρχή σύνδεσης
 - Για κάθε απώλεια πακέτου $T_{w_c} = 1/2(W_c)$ και προσθετική αύξηση
- *οδοντωτό προίονι*

