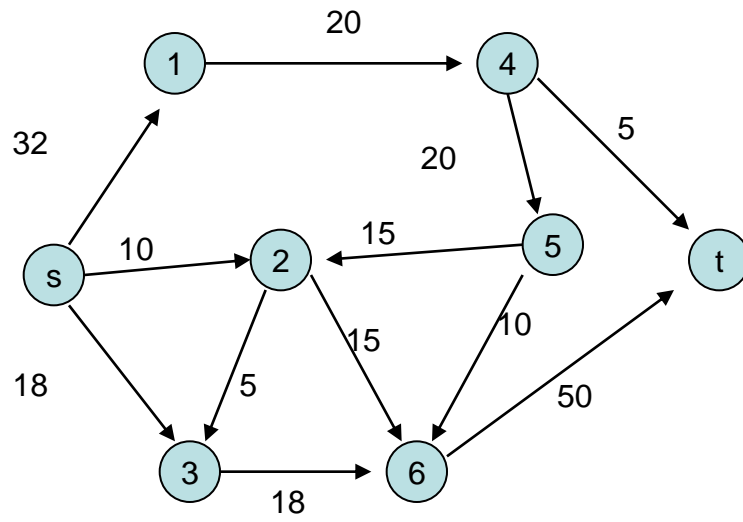


Ροές σε δίκτυα

- Ορισμός της ροής
- Αλγόριθμος Ford - Fulkerson

Ροές σε δίκτυα

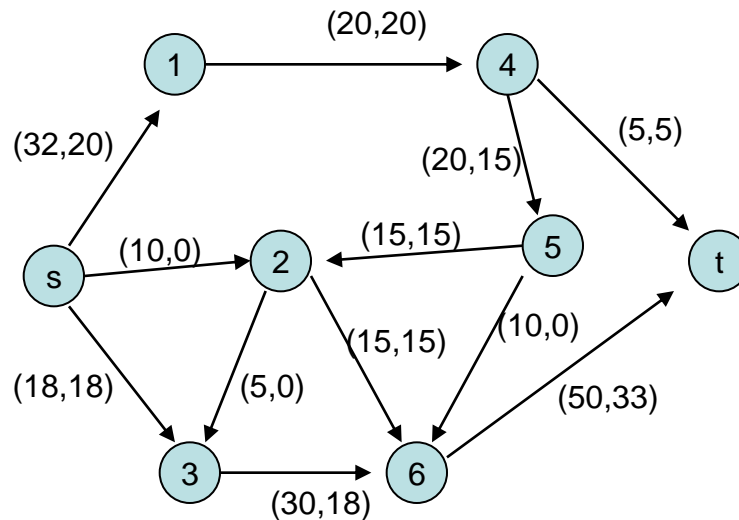
- Ορισμός της ροής
 - Ροή είναι η μετακίνηση οντοτήτων (ύλης, πληροφορίας, ή ενέργειας) από ένα σύνολο κορυφών σε ένα άλλο σύνολο κορυφών του γράφου



Ροές σε δίκτυα

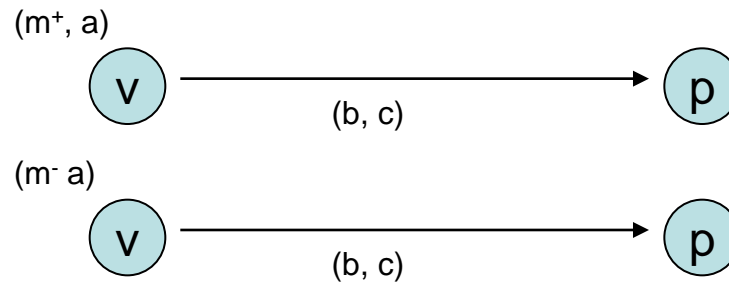
- Περιορισμοί της ροής

- Κάθε ακμή του γράφου (δικτύου) έχει ένα δυναμικό μεταφοράς (capacity).
- Κάθε ακμή είναι προσανατολισμένη
- Το σύνολο της ροής ξεκινά από μια κορυφή και καταλήγει σε μια κορυφή

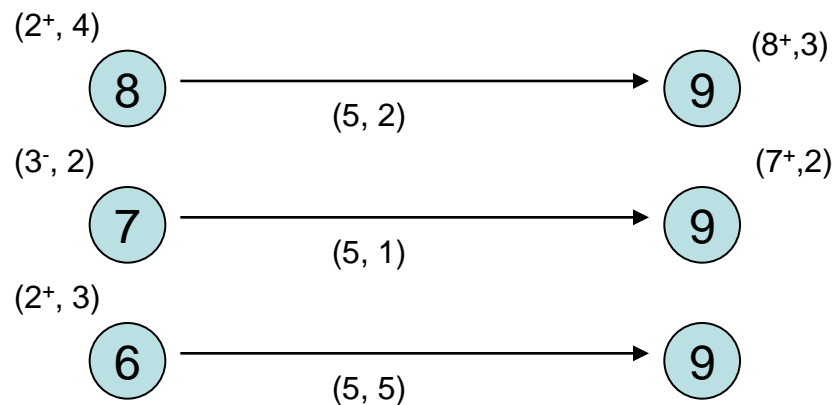


Προσδιορισμός Μέγιστης ροής

- Αλγόριθμος Ford – Fulkerson
 - Χαρακτηρισμός κορυφών (forward)

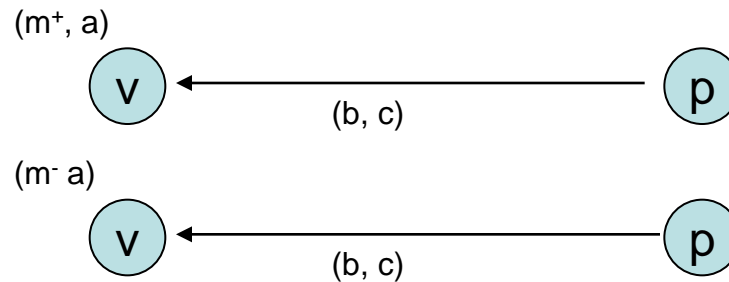


- Αν $b=c$, μη χαρακτηρίζετε την κορυφή p (είναι πλήρης ο δίαυλος)
 - Αν $b>c$, χαρακτηρίστε την κορυφή p (v^+, d) ($d = \min \{b-c, a\}$)
- Παράδειγμα:

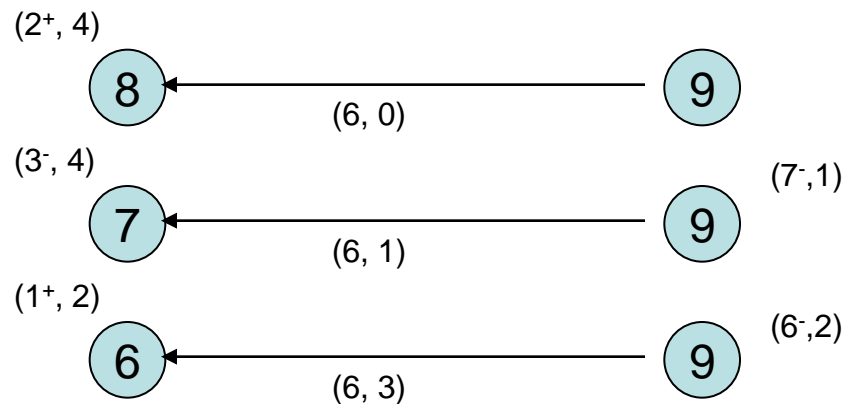


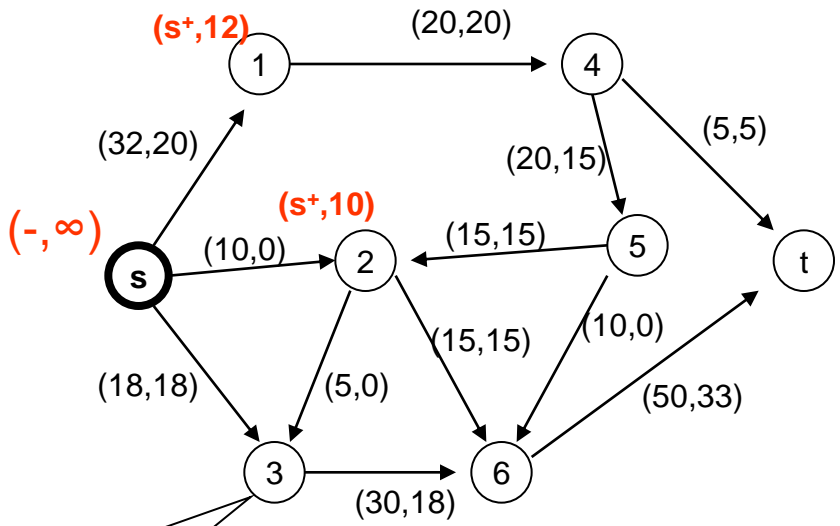
Προσδιορισμός Μέγιστης ροής

- Αλγόριθμος Ford – Fulkerson
 - Χαρακτηρισμός κορυφών (backward)

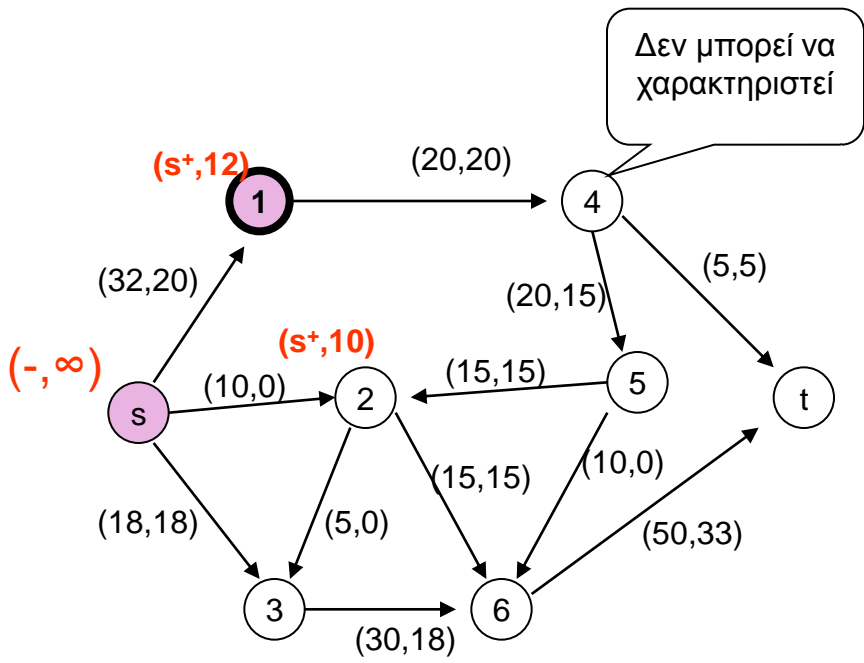


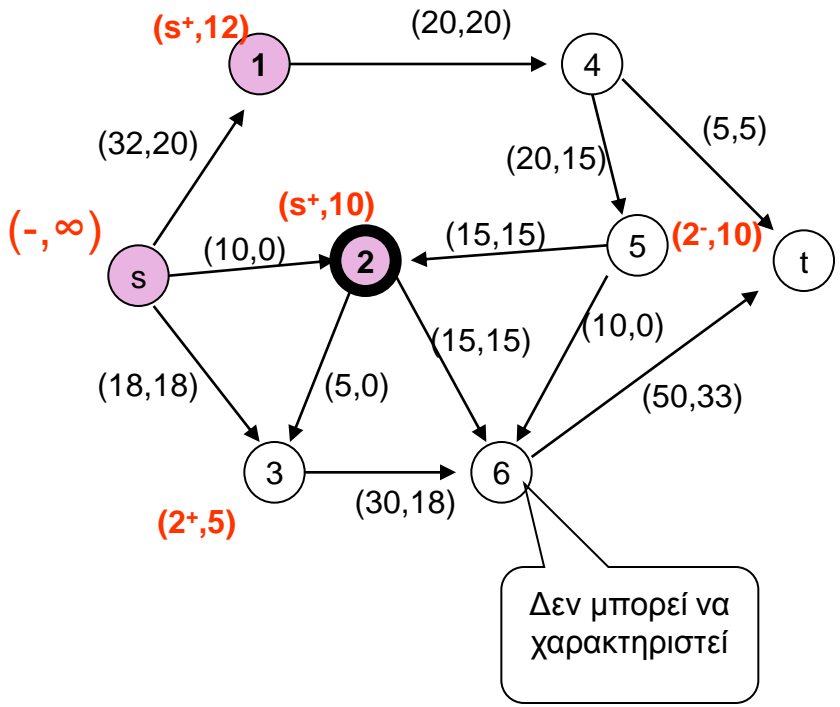
- Αν $c=0$, μη χαρακτηρίζετε την κορυφή p (ο δίαυλος είναι κενός)
 - Αν $c>0$, χαρακτηρίστε την κορυφή p (v^-, d) ($d = \min \{c, a\}$)
- Παράδειγμα:

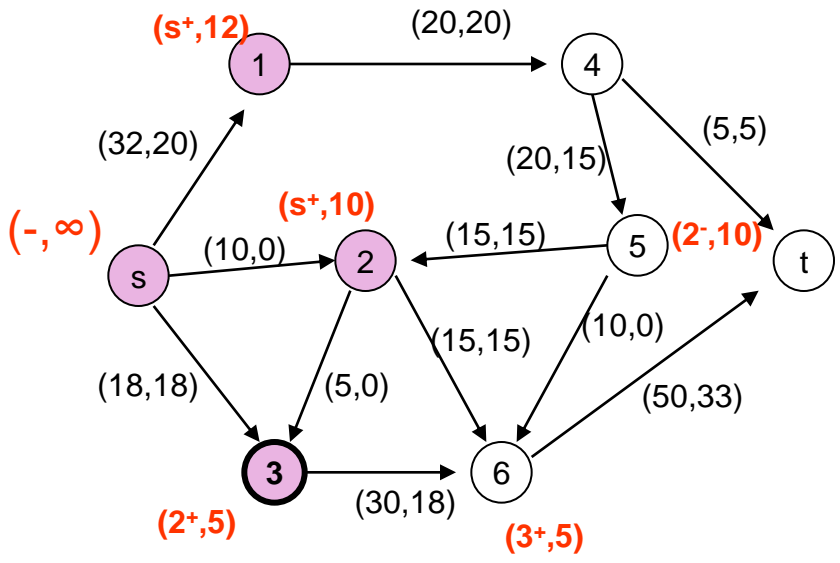


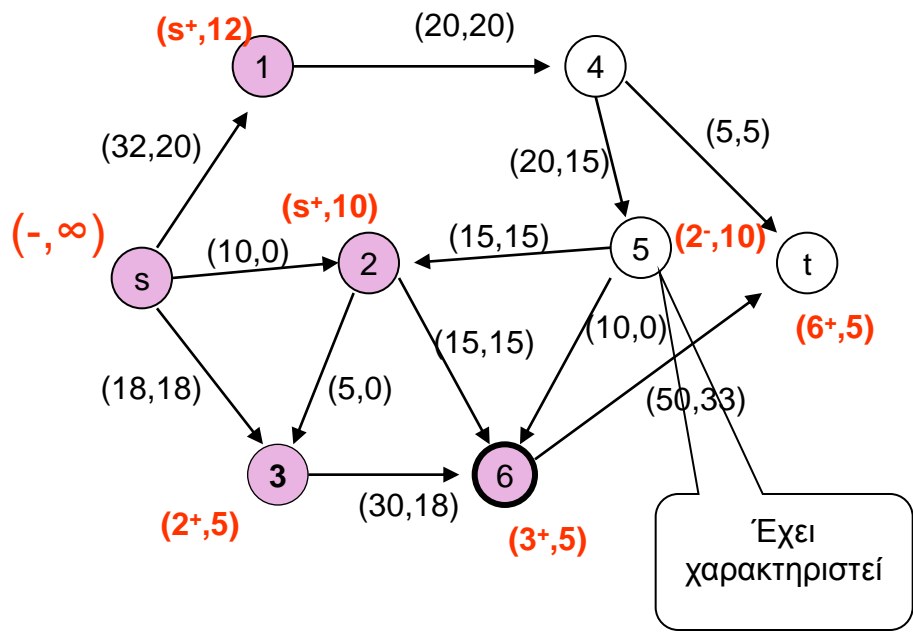


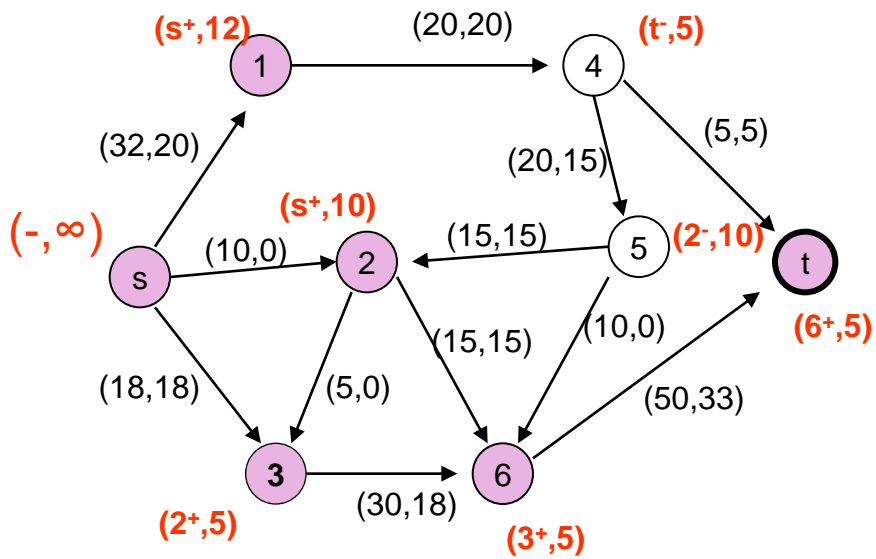
Δεν μπορεί να χαρακτηριστεί



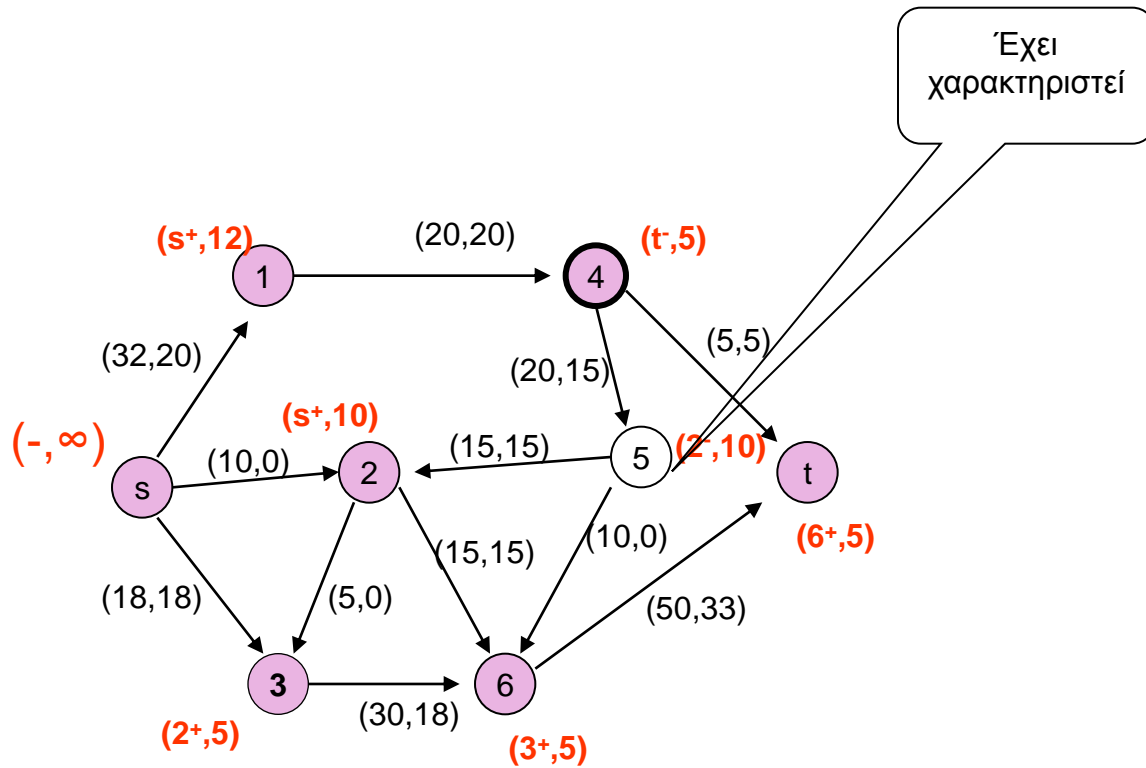


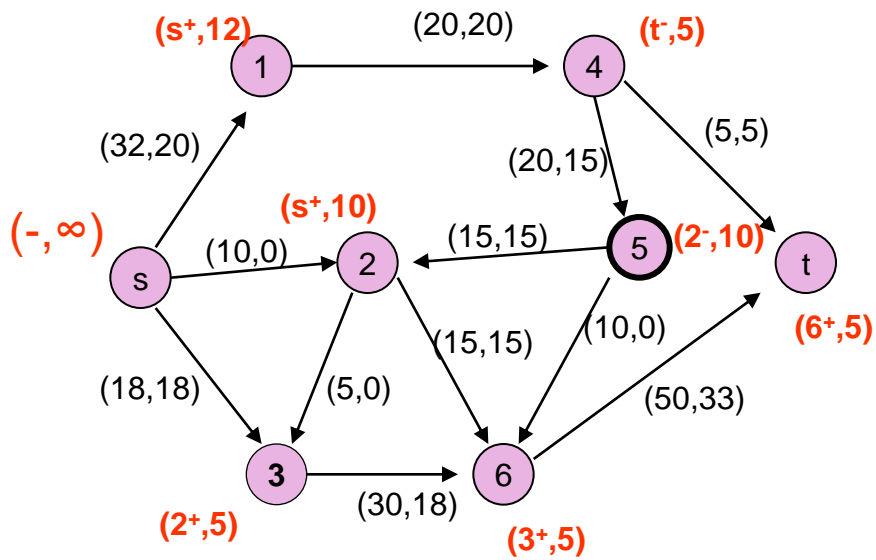




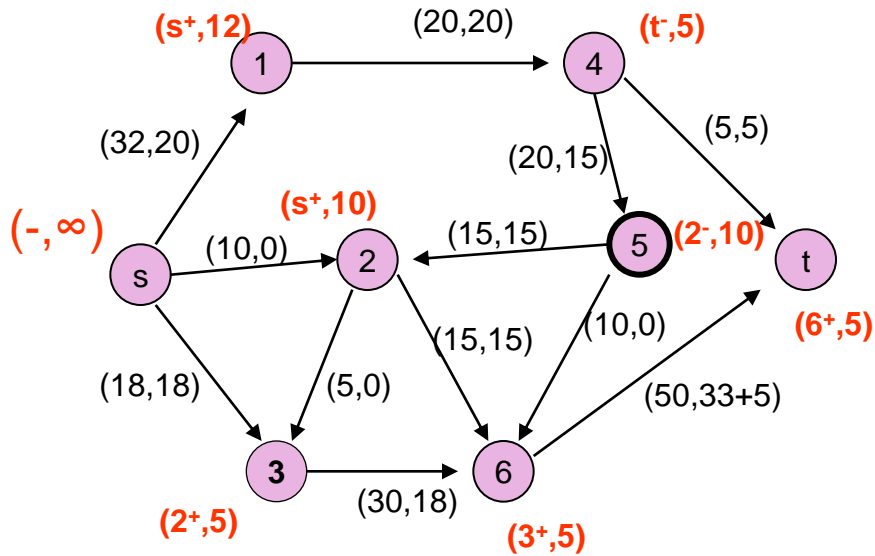


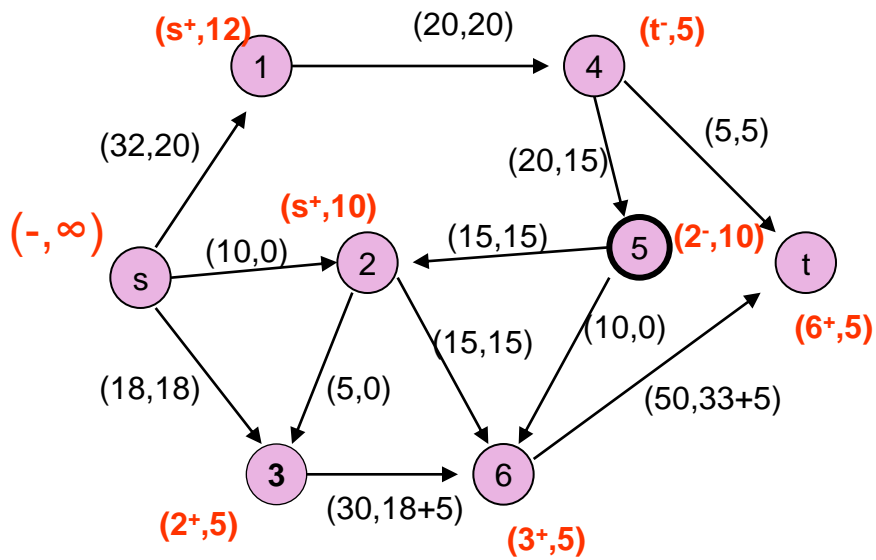
Έχει
χαρακτηριστεί

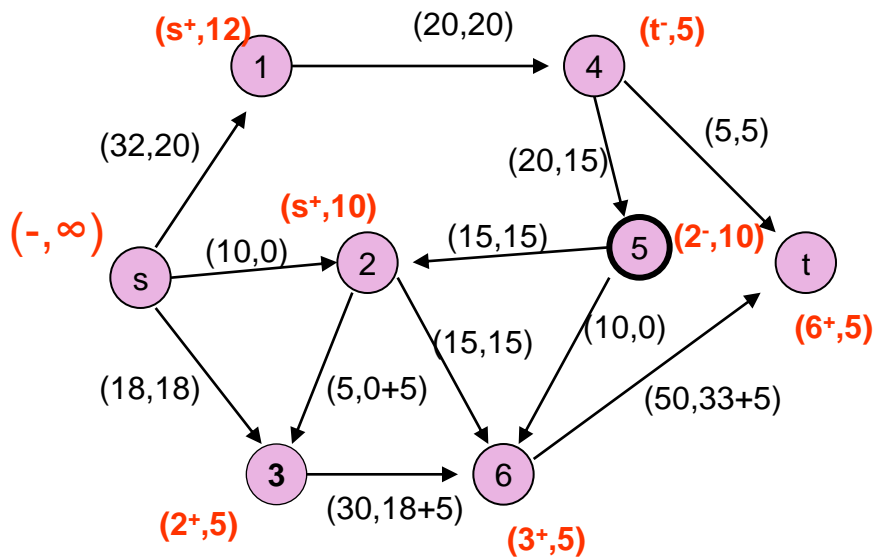


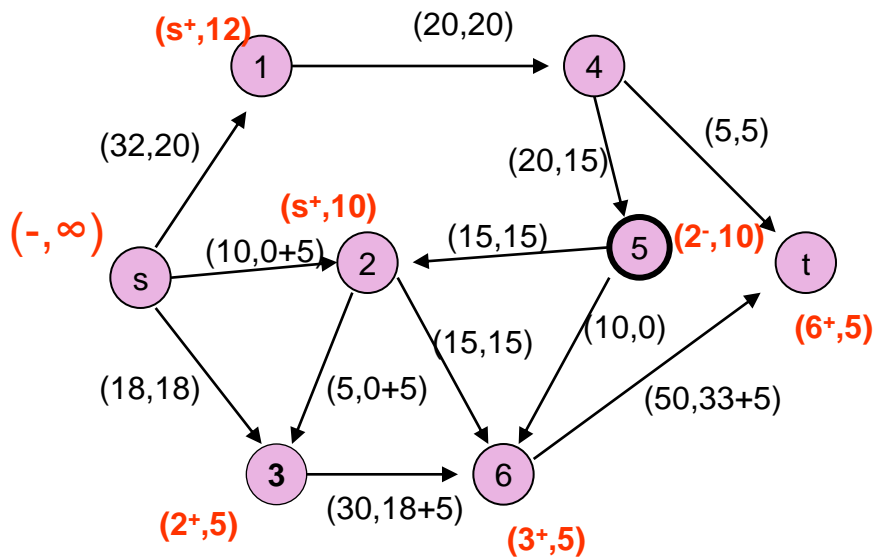


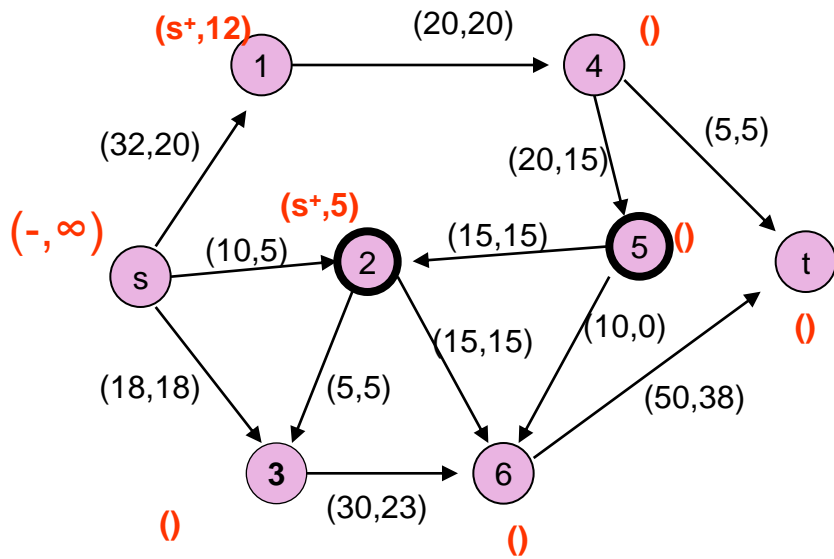
- 1^η περίπτωση : Η κορυφή 6 έχει χαρακτηρισμό

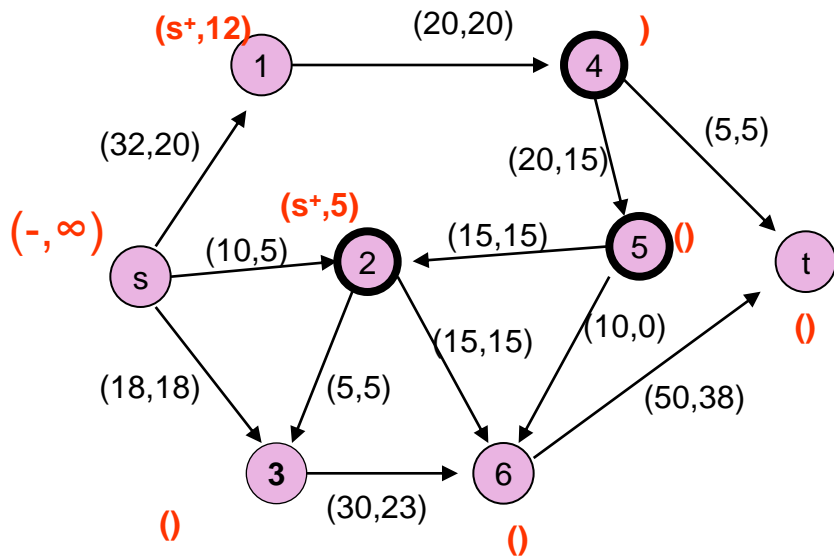


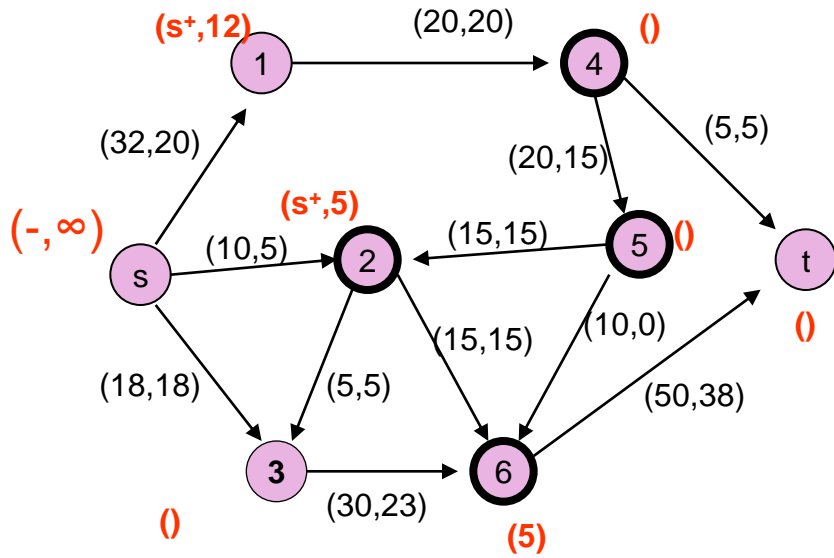


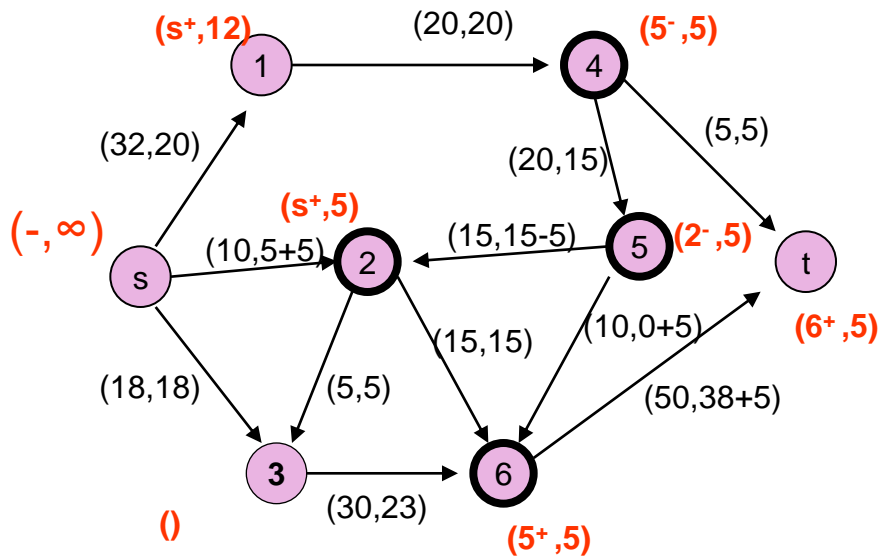




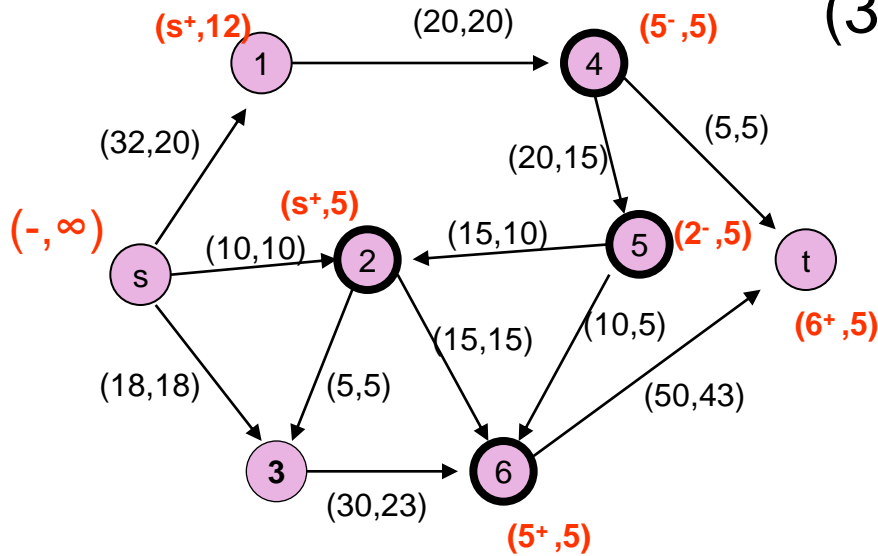








- Επειδή δεν μπορώ να χαρακτηρίσω άλλες κορυφές η μέγιστη ροή μεταφέρει 48 μονάδες (38+5)

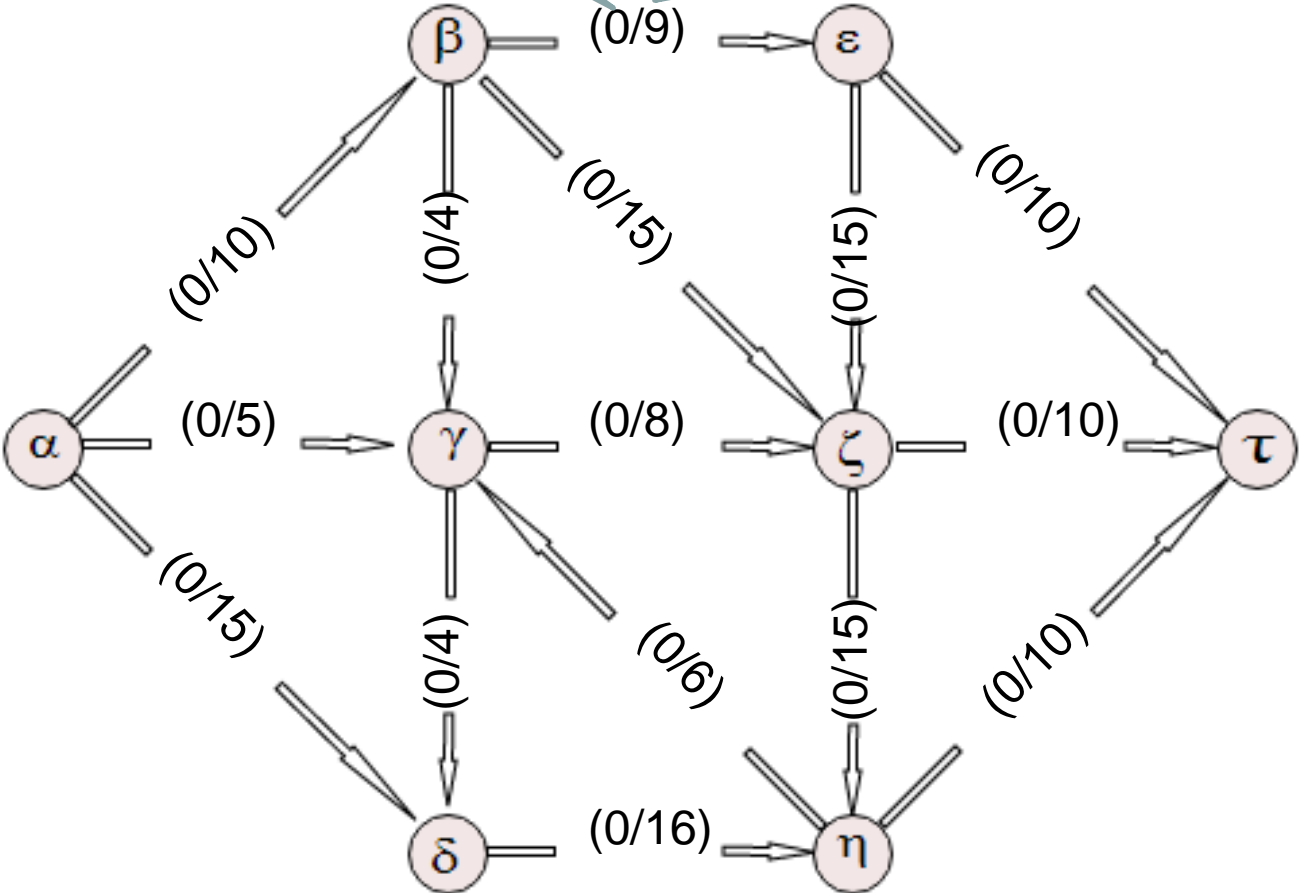


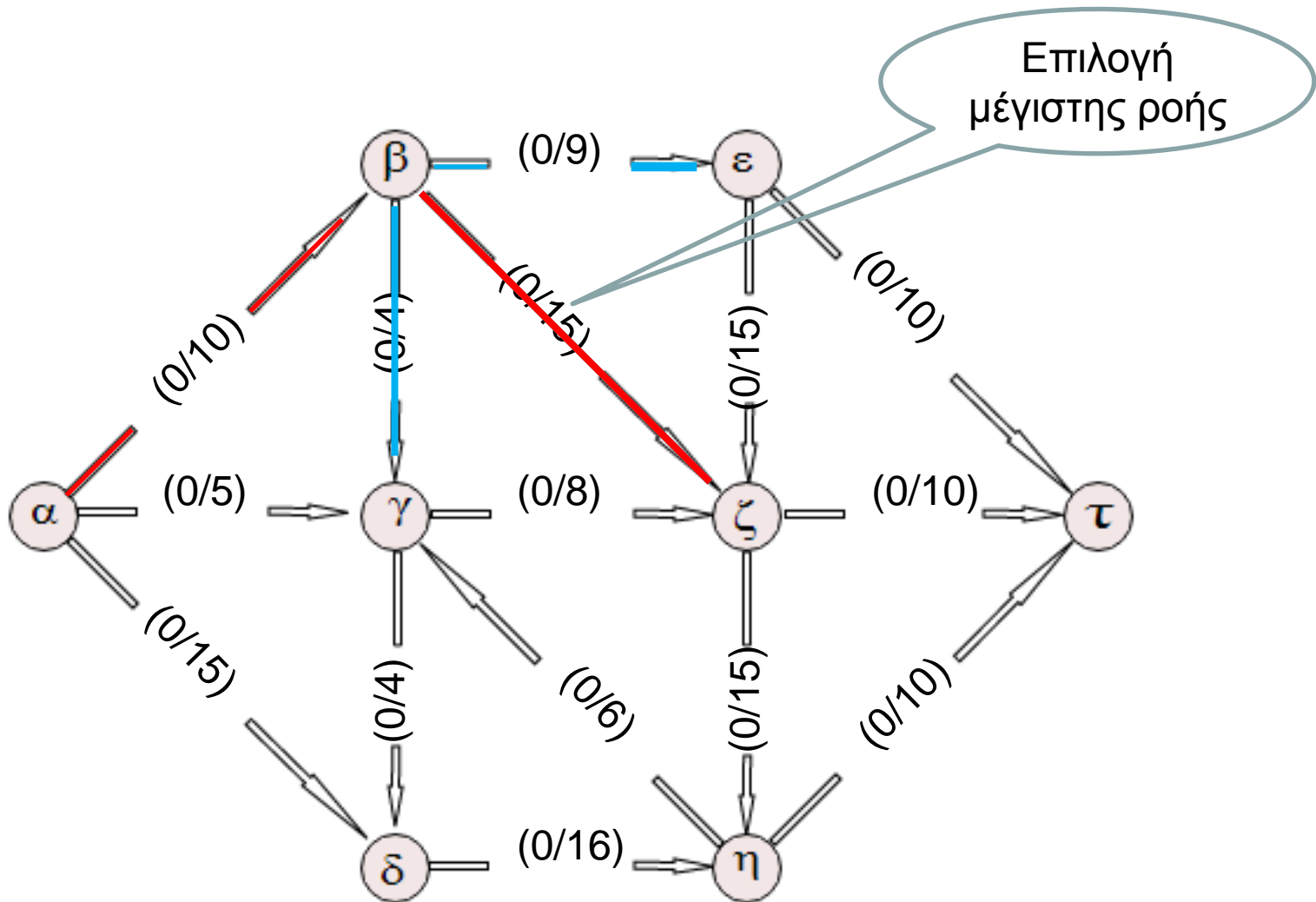
Αλγόριθμος Ford & Fulkerson για την αύξηση της ροής

Παράδειγμα 2

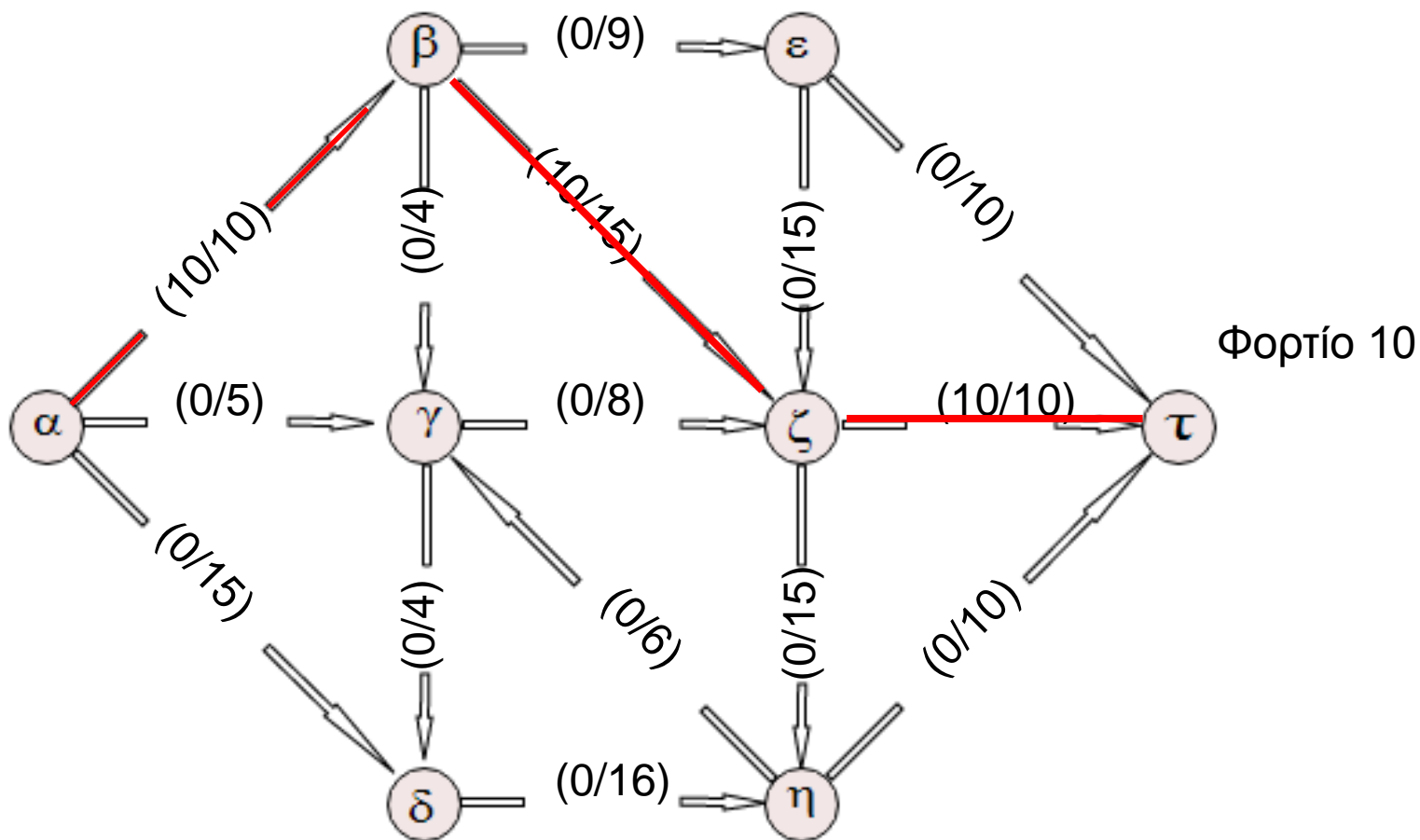
φορτίο

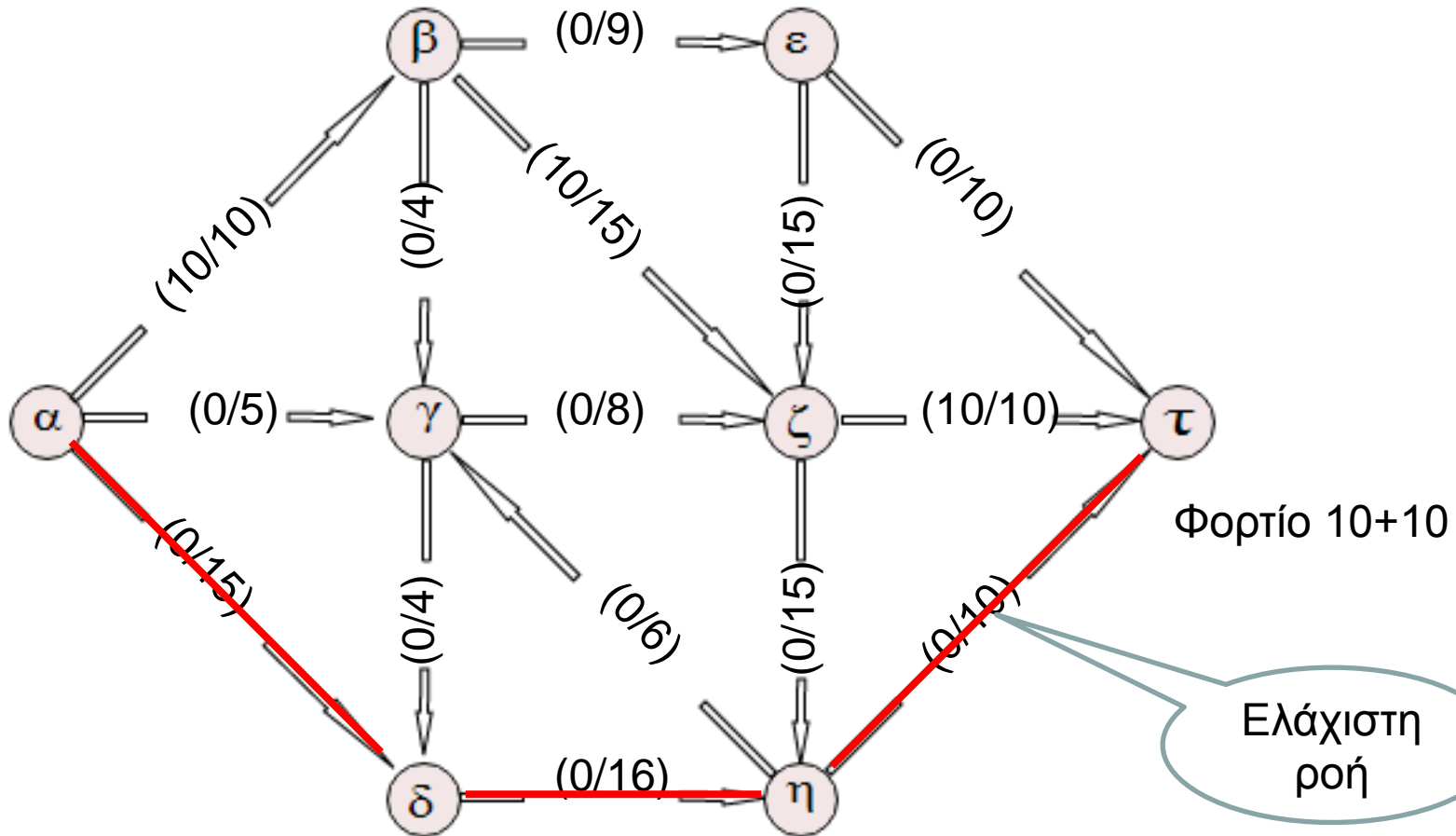
Δυναμικό
ροής

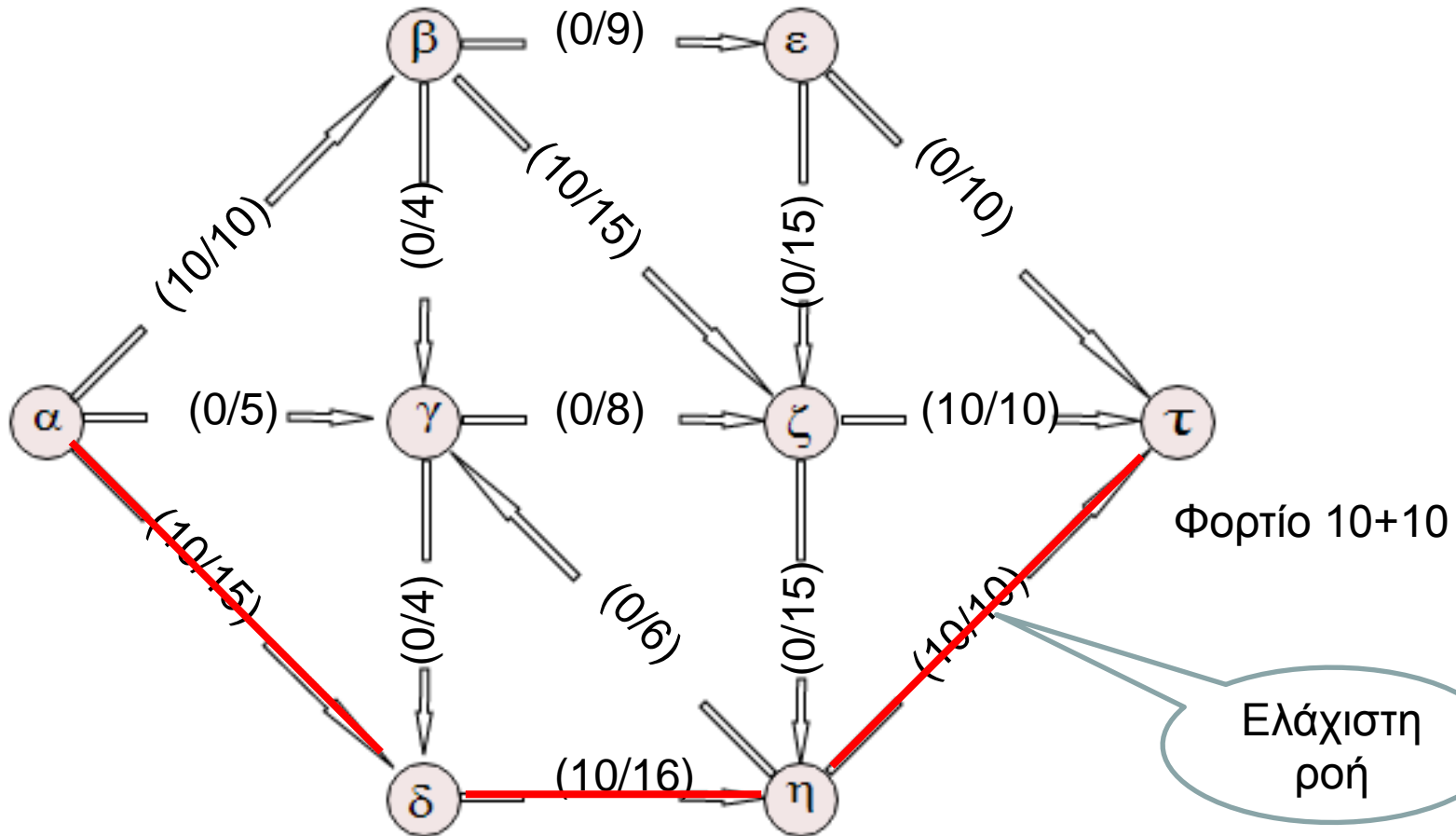




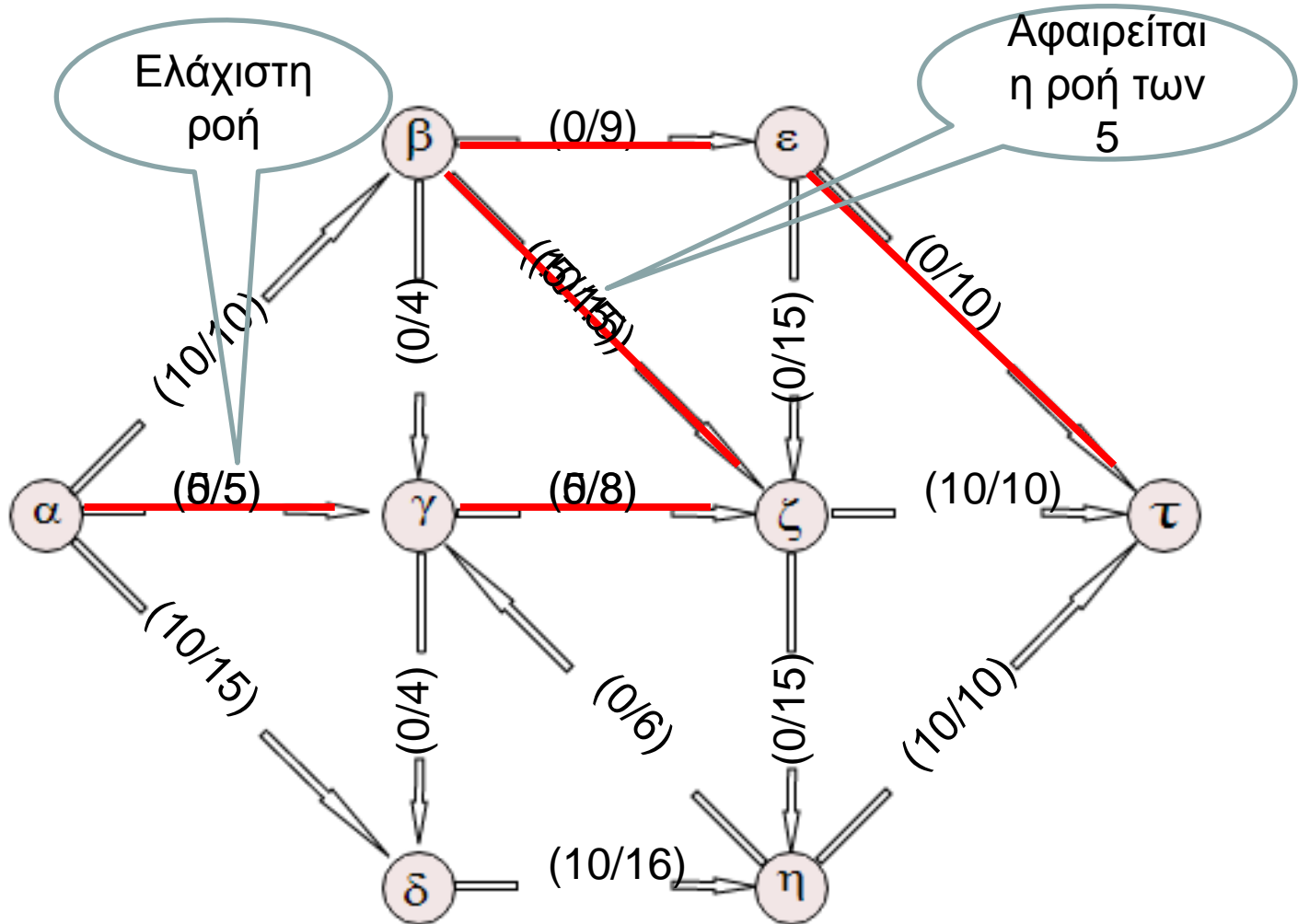
Αλγόριθμος Ford & Fulkerson για την αύξηση της ροής

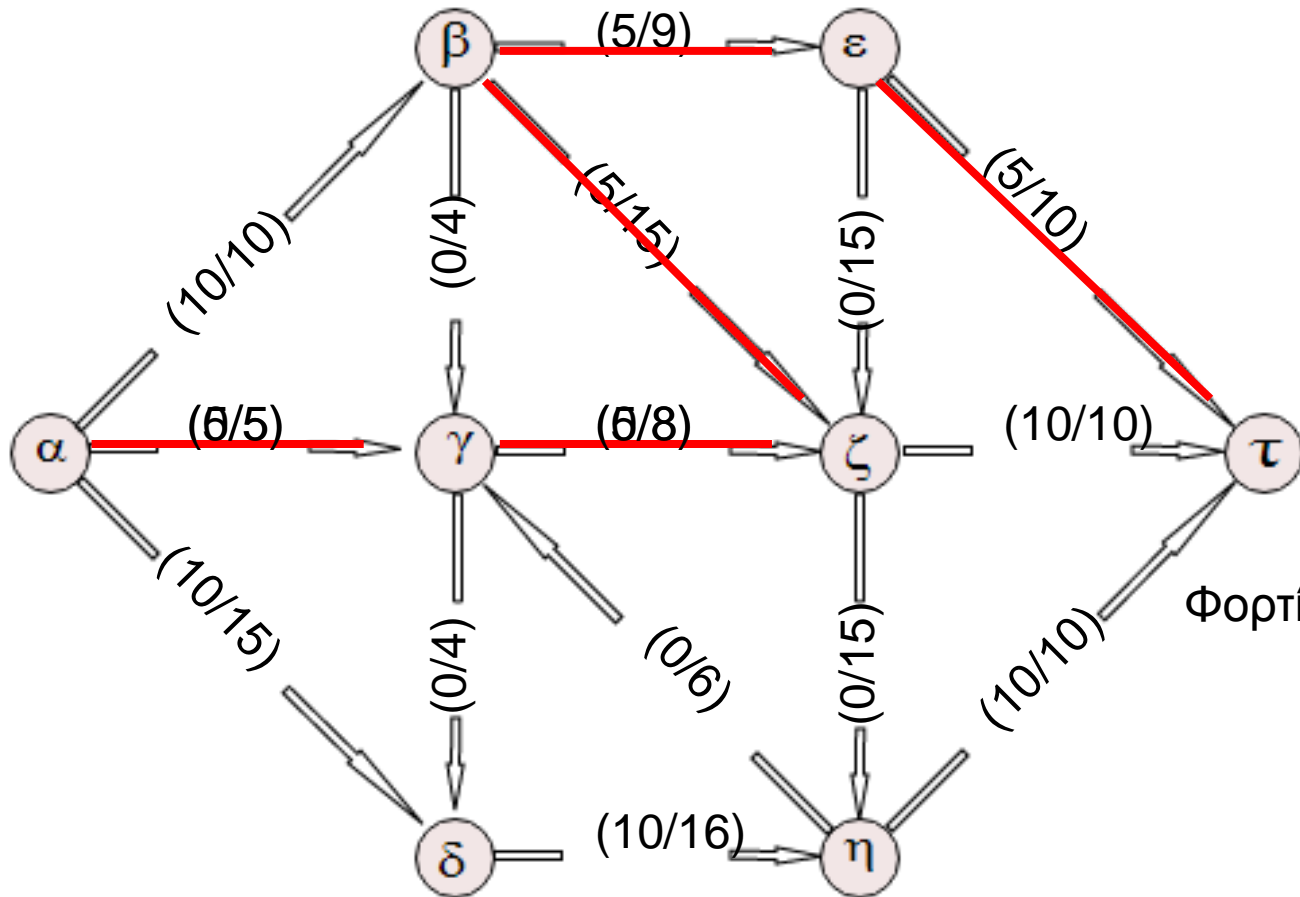




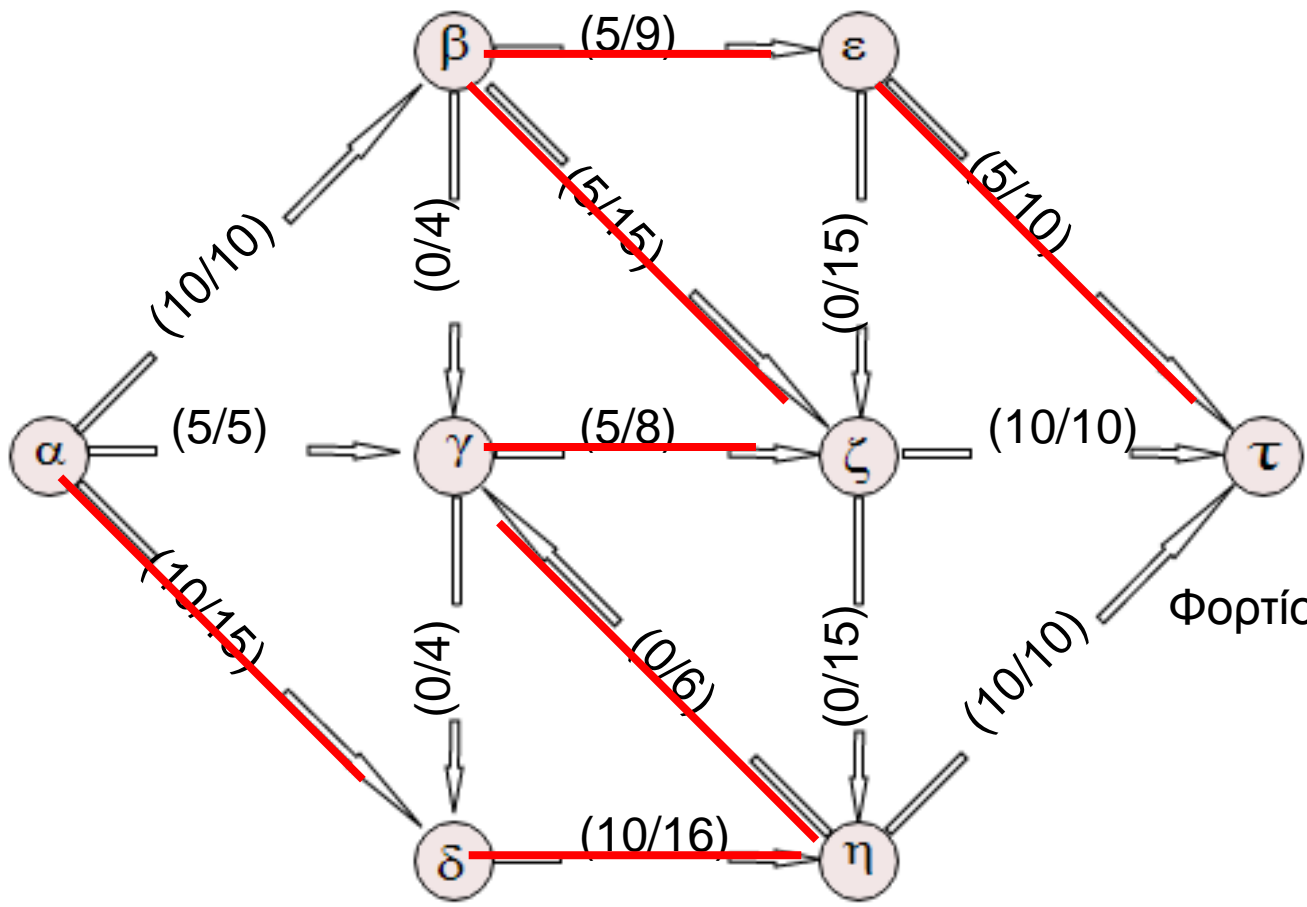


Χρήση άκμής backward

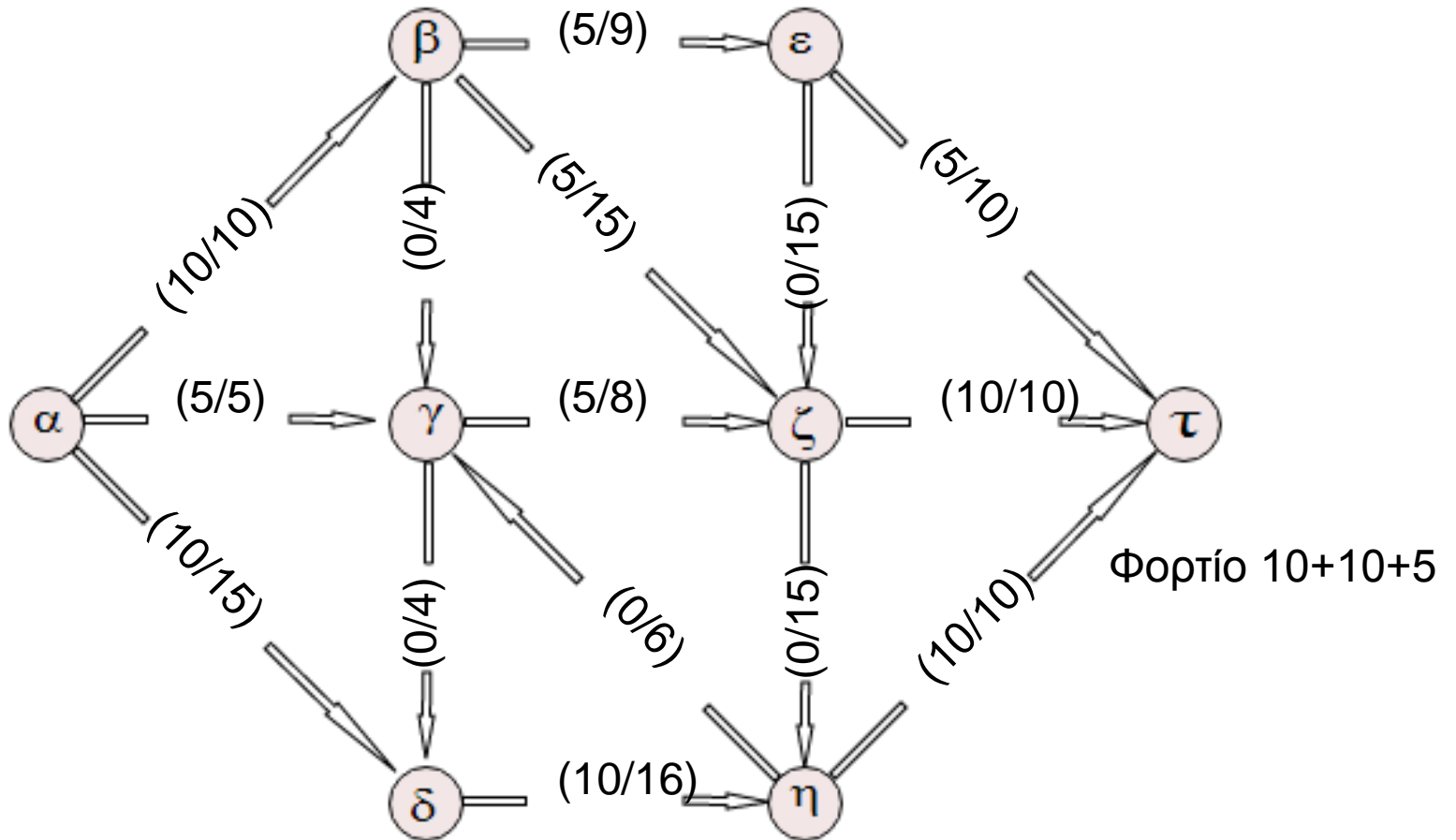


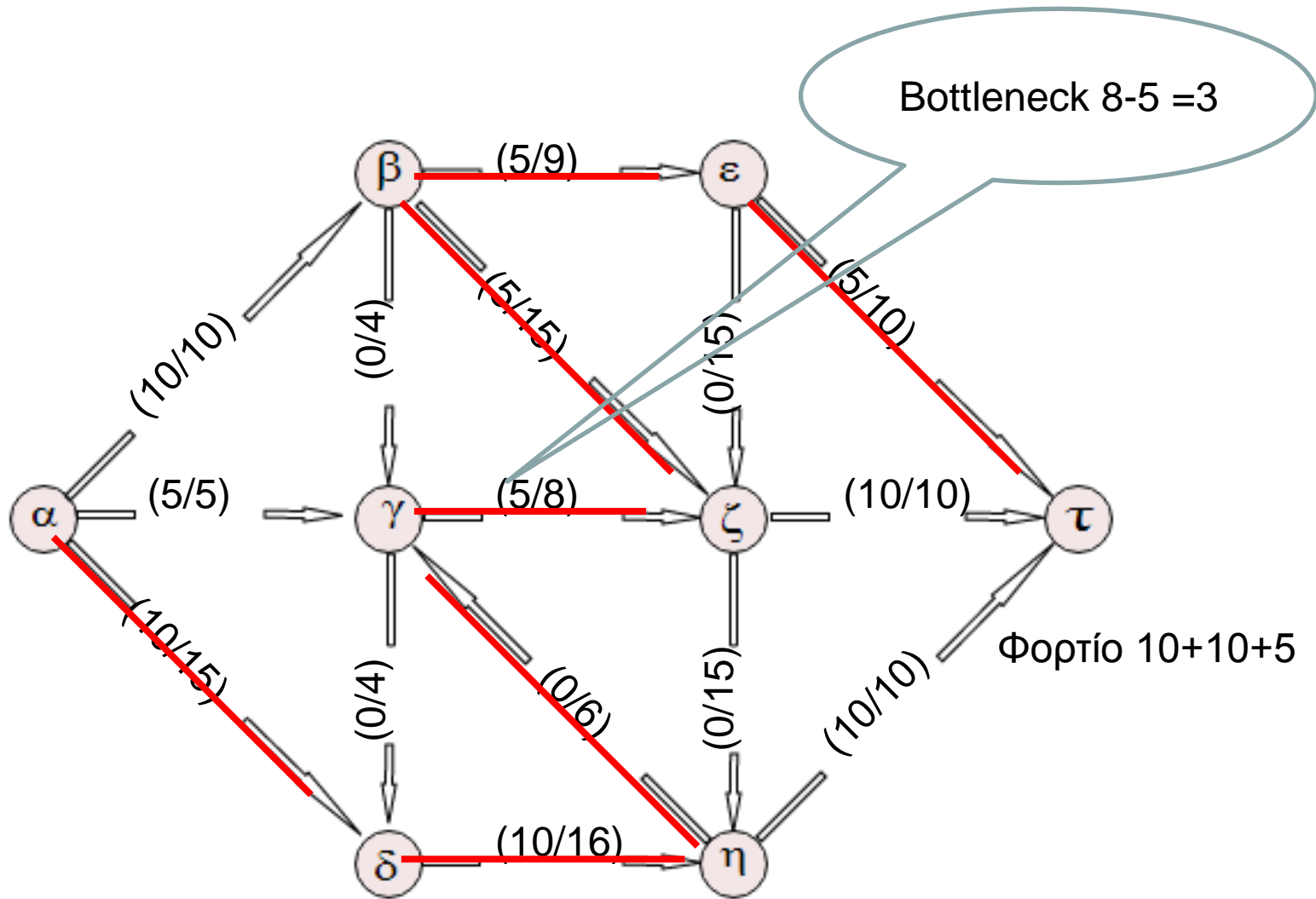


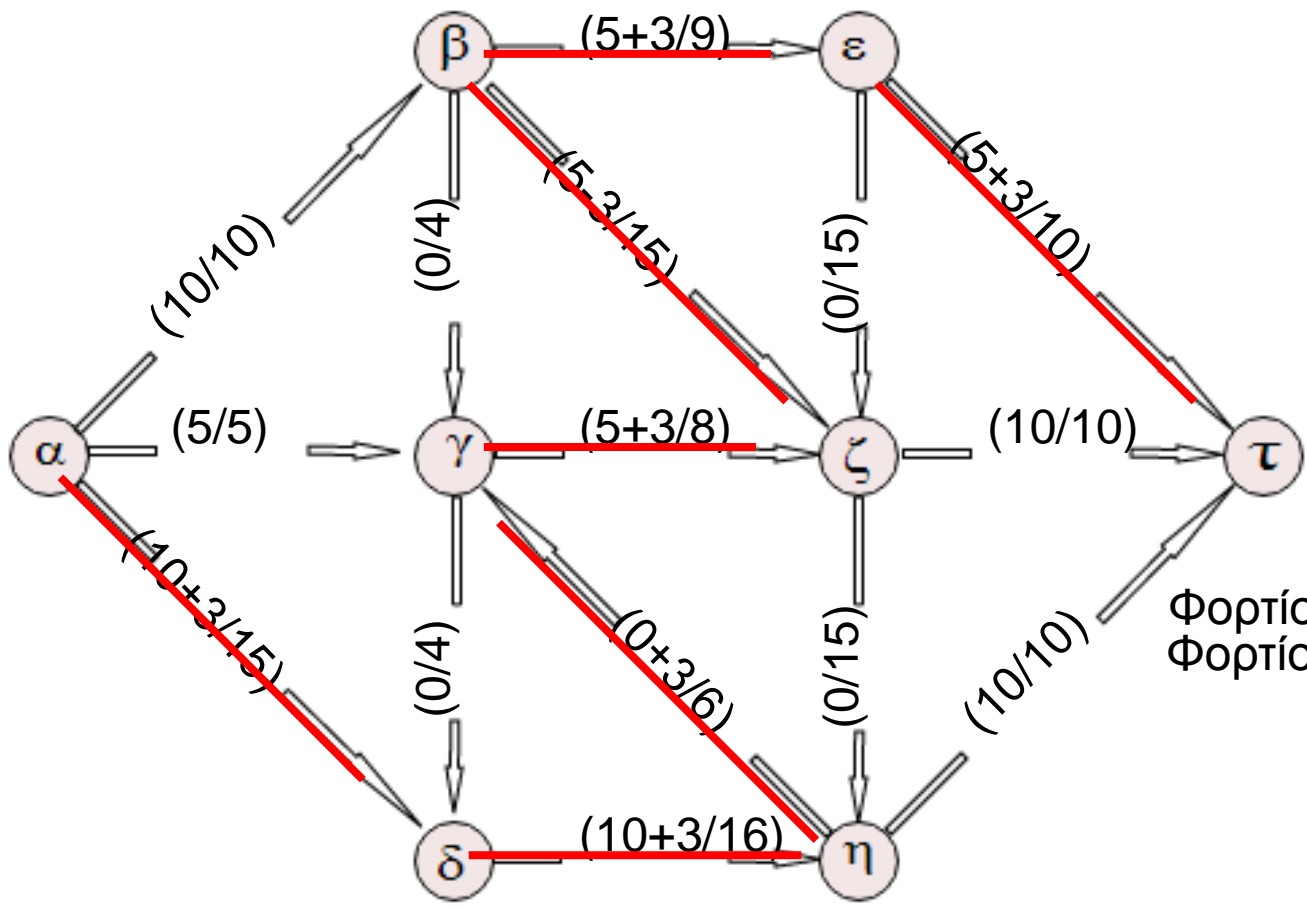
Φορτίο 10+10+5



Φορτίο 10+10+5





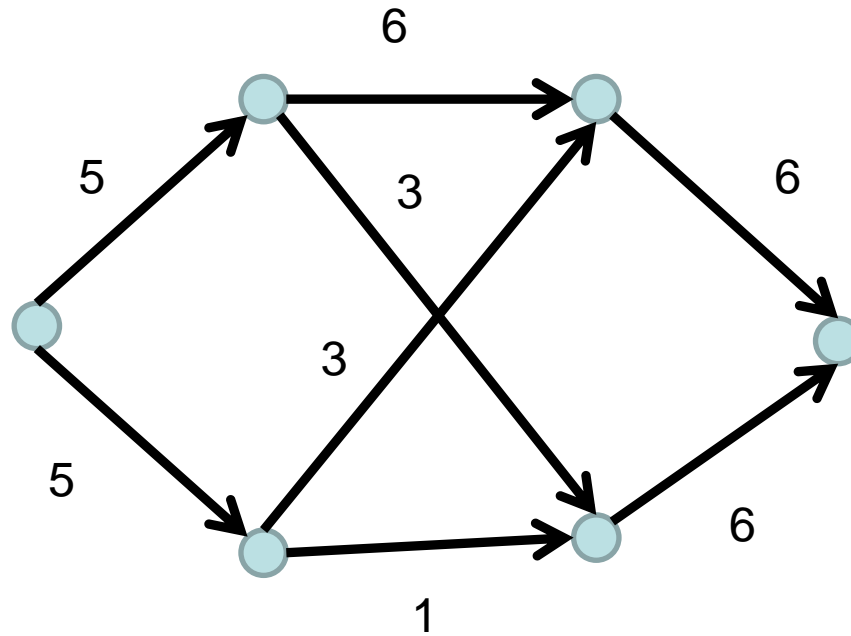


Φορτίο $10+10+5$
 Φορτίο $10+10+5+3$

Αλγόριθμος Ford & Fulkerson για την αύξηση της ροής

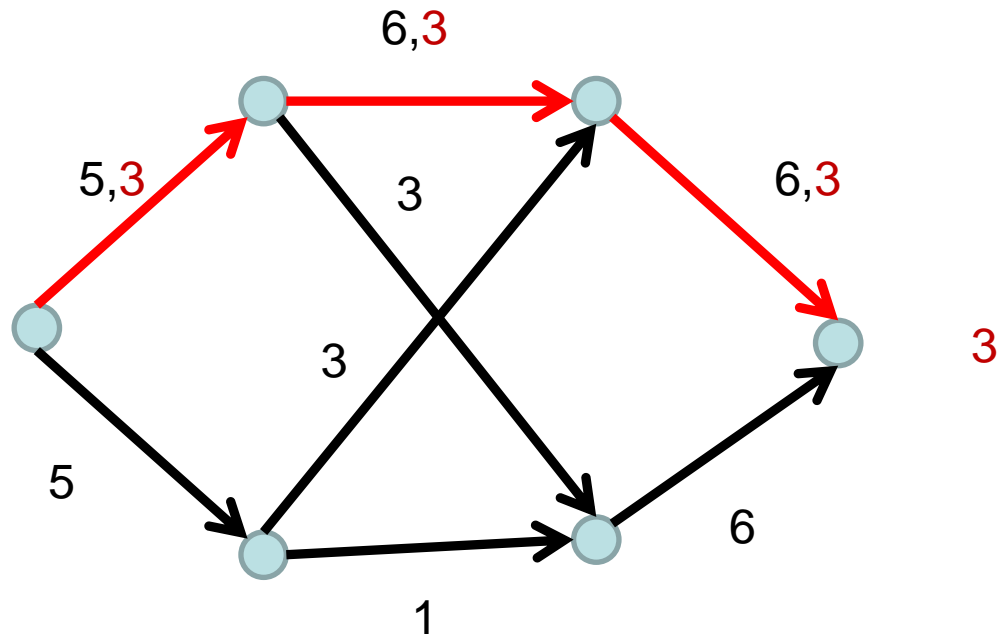
1. Βρείτε μια διαδρομή αύξησης της ροής
2. Βρείτε το δυναμικό στη στένωση “bottleneck”
3. Προσθέστε στις ακμές της διαδρομής αυτής το δυναμικό της στένωσης.

Ελάχιστη φραγή ροής



Μεταφέρουμε 3 μονάδες από τις 5 του δυναμικού της άνω αρχικής ακμής .
Σημειώνονται με ερυθρό χρώμα το μεταφερόμενο δυναμικό .

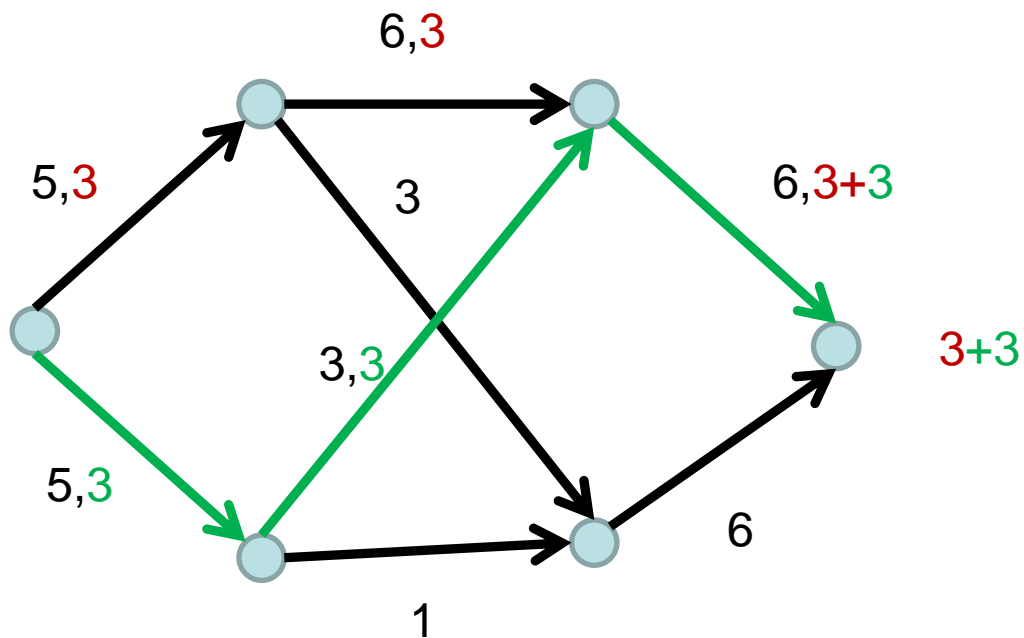
1)



Μεταφέρουμε 3 μονάδες από τις 5 του δυναμικού της άνω αρχικής ακμής .
Σημειώνονται με πράσινο χρώμα το μεταφερόμενο δυναμικό .

1)

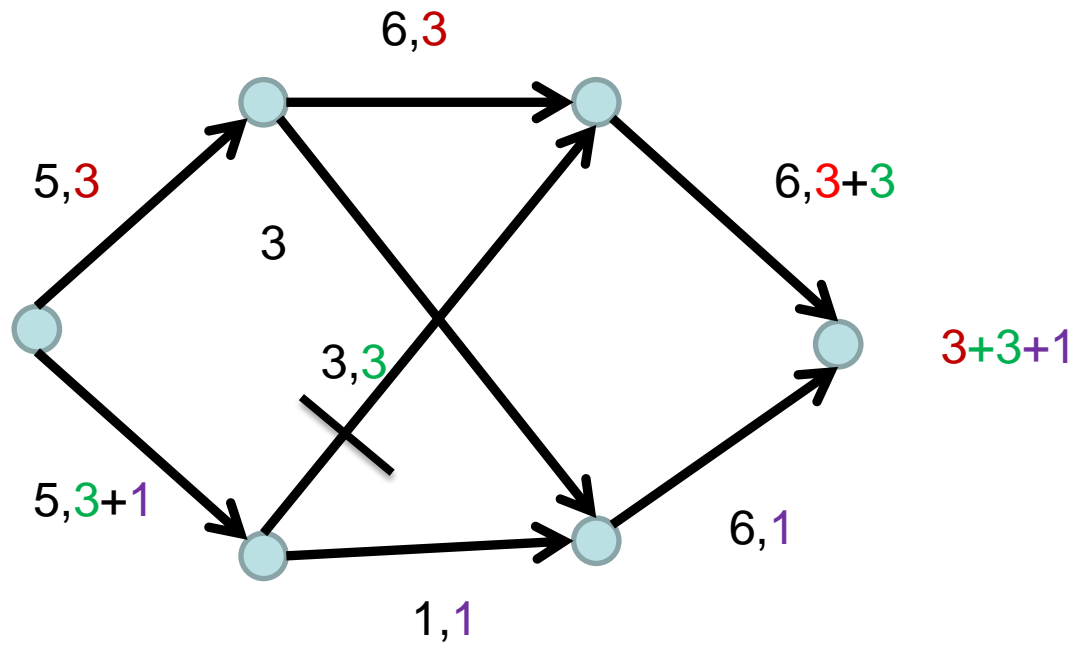
2)



1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

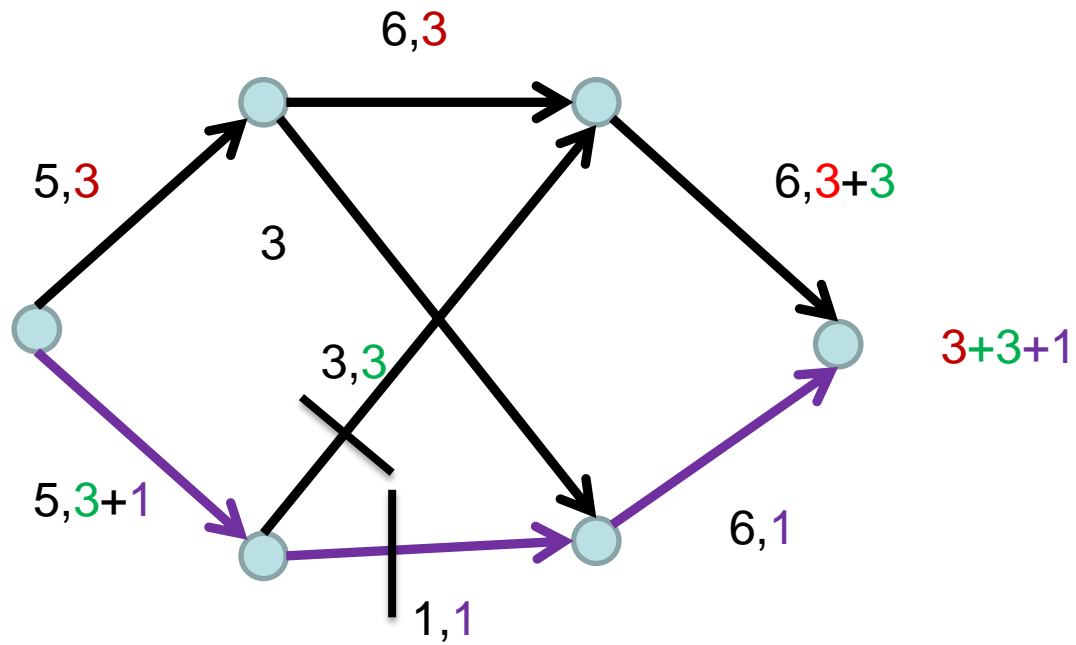
3^η διαδρομή



1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

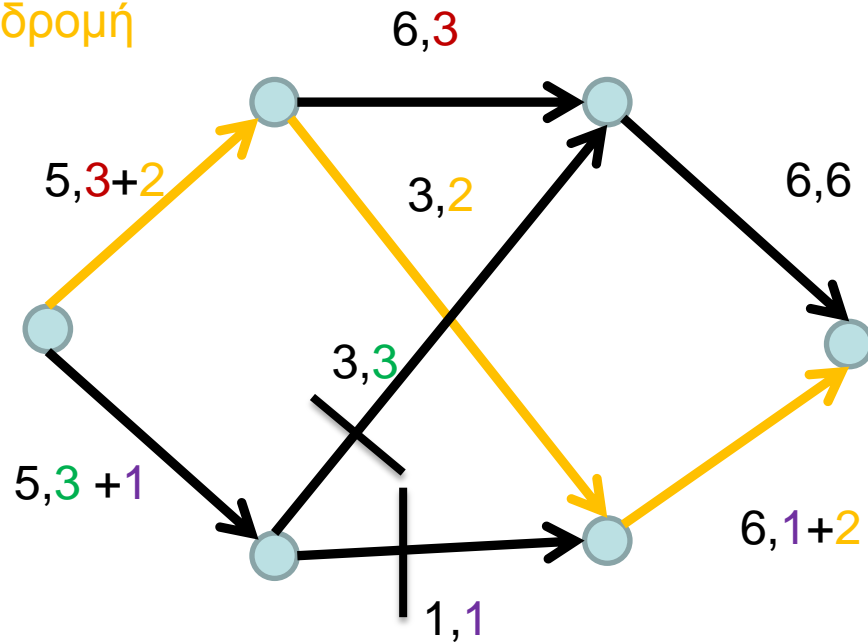


1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

4^η διαδρομή



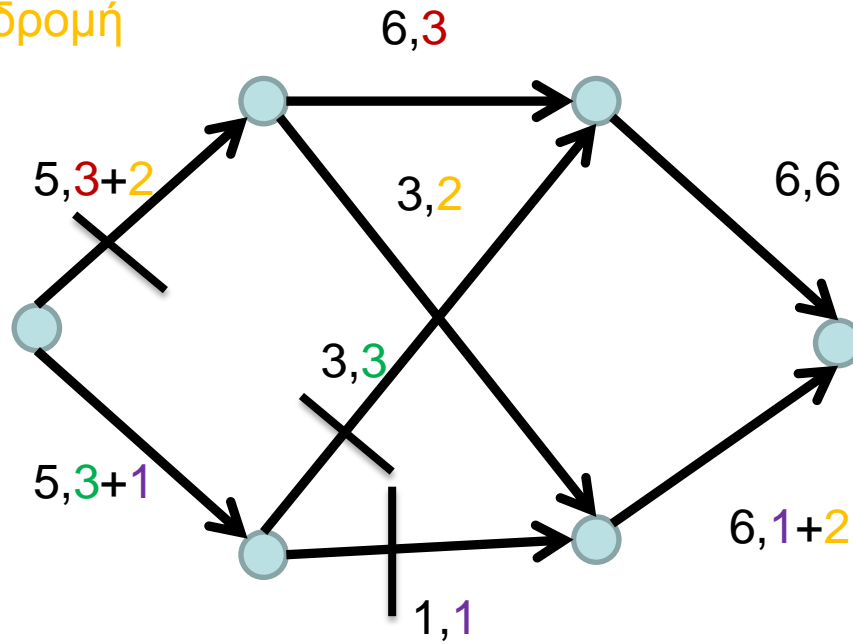
$$3+3+1+2=9$$

1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

4^η διαδρομή



$$3+3+1+2=9$$

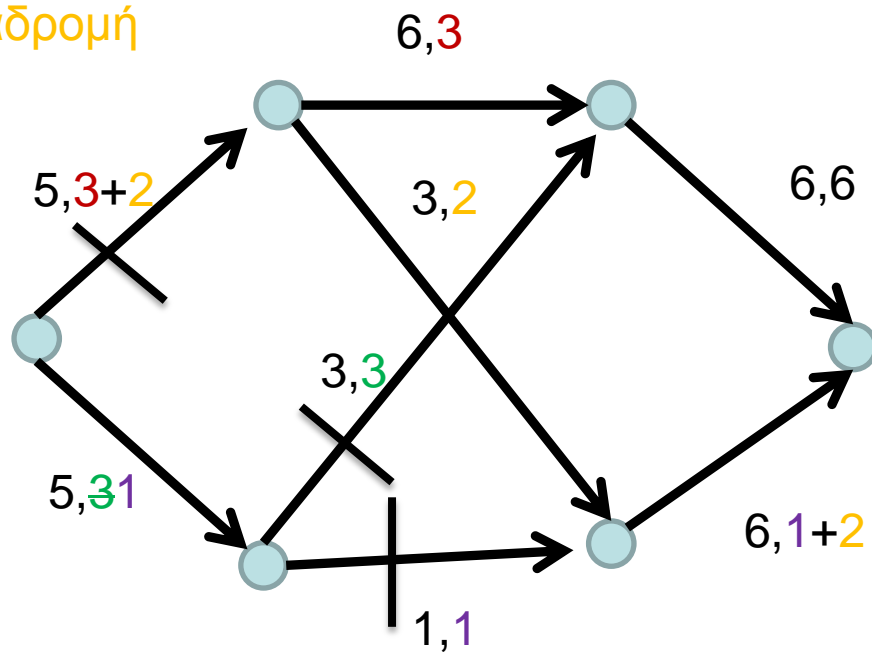
Διαχωρισμός του γραφήματος δια των φραγών

1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

4^η διαδρομή



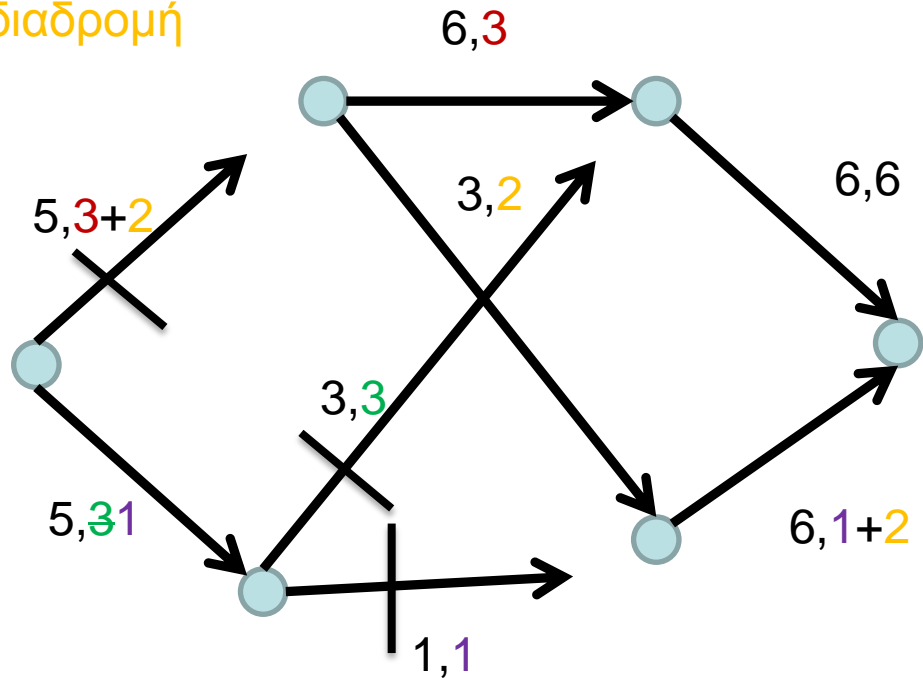
$$3+3+1+2=9$$

1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

4^η διαδρομή

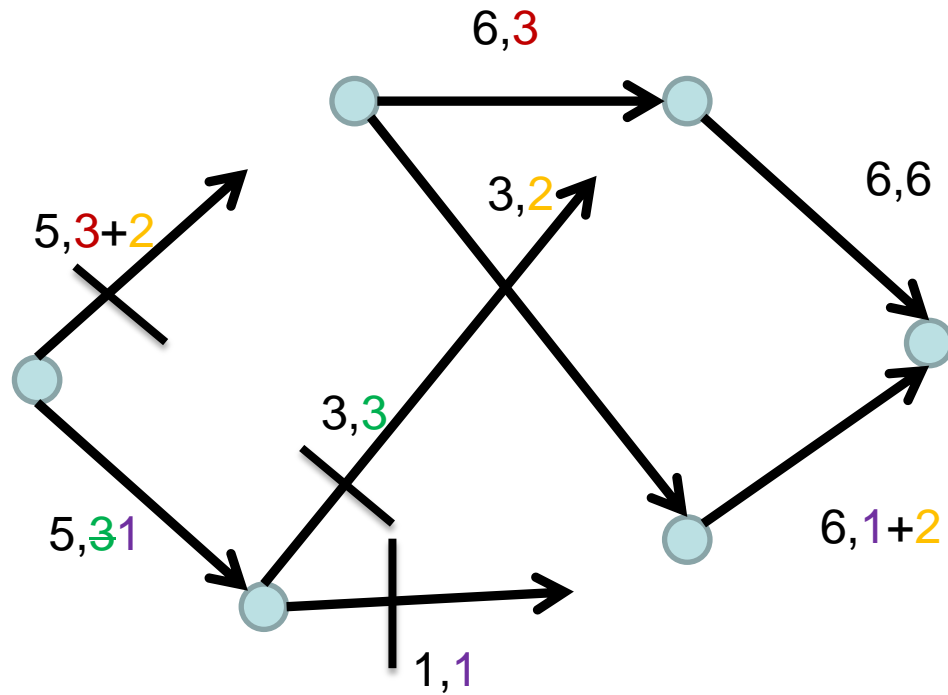


$$3+3+1+2=9$$

1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή

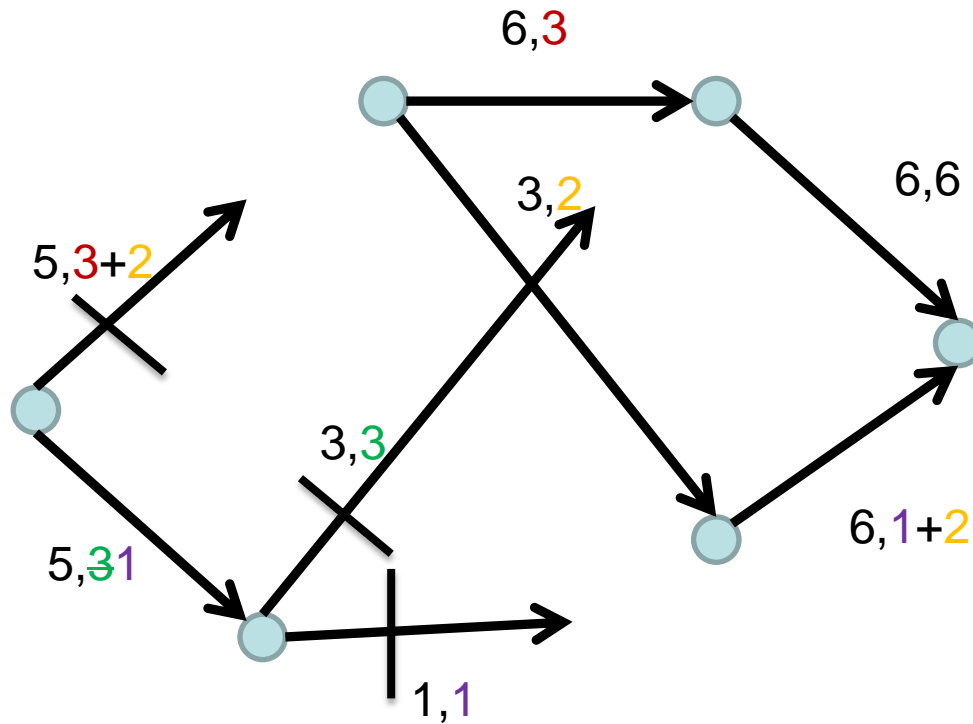


$$3+3+1+2=9$$

1^η διαδρομή

2^η διαδρομή

3^η διαδρομή



$$3+3+1+2=9$$

