



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (MBA)

Ενότητα 3: Εφαρμογές Δικτυωτής Ανάλυσης (2^ο
Μέρος)

Μπεληγιάννης Γρηγόριος
Σχολή Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών
Προϊόντων & Τροφίμων (Δ.Ε.Α.Π.Τ.)

Εφαρμογές Δικτυωτής Ανάλυσης (2ο Μέρος)

Υποενότητα 1

Σκοποί 1^{ης} υποενότητας

- Να γνωρίσουν οι φοιτητές το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου και τις εφαρμογές του
- Να μπορούν οι φοιτητές να εφαρμόζουν τον αλγόριθμο του Kruskal
- Να γνωρίσουν οι φοιτητές το πρόβλημα της μέγιστης ροής και τις εφαρμογές του
- Να μπορούν οι φοιτητές να εφαρμόζουν τον αλγόριθμο εύρεσης της μέγιστης ροής σε ένα δίκτυο



Περιεχόμενα 1^{ης} υποενότητας

- Το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου
- Ο αλγόριθμος του Kruskal
- Το πρόβλημα της μέγιστης ροής



Το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου

- Να συνδέονται (επικοινωνούν) όλοι οι κόμβοι μεταξύ τους, μέσω ενός συνόλου ακμών, των οποίων η **συνολική απόσταση** (κόστος, χρονική διάρκεια, κ.λπ.) να είναι η **ελάχιστη δυνατή**
- Εφαρμογές: κυρίως από τηλεφωνικές εταιρείες που επιθυμούν να ελαχιστοποιήσουν το μήκος των καλωδιώσεων του δικτύου



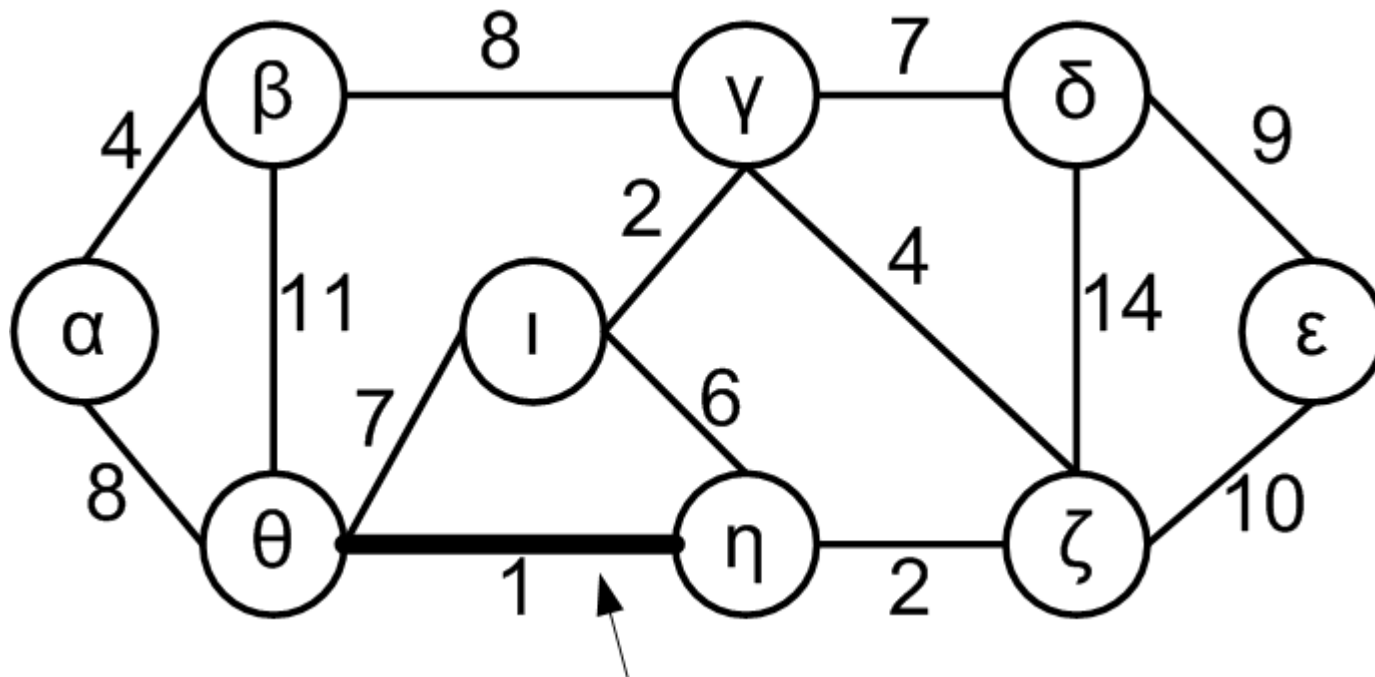
Ο αλγόριθμος του Kruskal

- Βασίζεται στις ακμές
- Πρόσθεσε τις ακμές, μία κάθε φορά, με βάση το μέγεθος του βάρους
- Αποδέξου μία ακμή εάν δεν δημιουργεί κύκλο
- Ο αλγόριθμος διατηρεί ένα **δάσος από δέντρα**. Έτσι, μία ακμή είναι αποδεκτή εάν συνδέει κόμβους από διαφορετικά δέντρα
- Ο αλγόριθμος προσθέτει την πιο «φτηνή» ακμή που συνδέει δύο δέντρα του δάσους



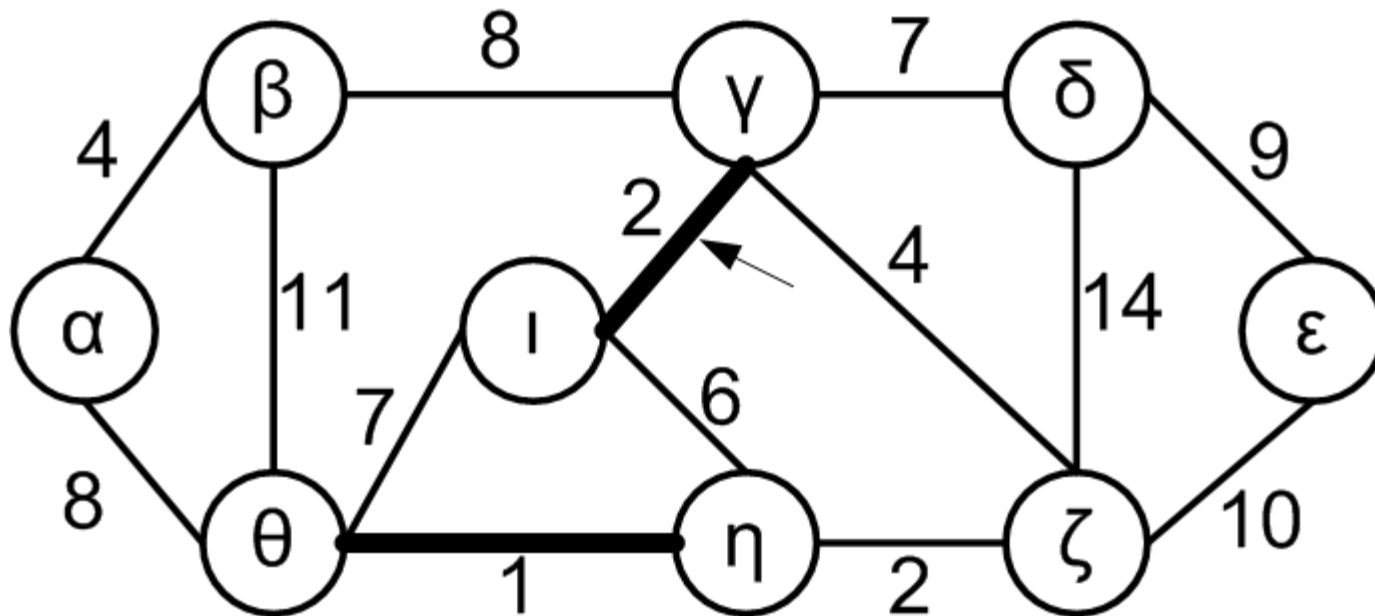
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (1/14)



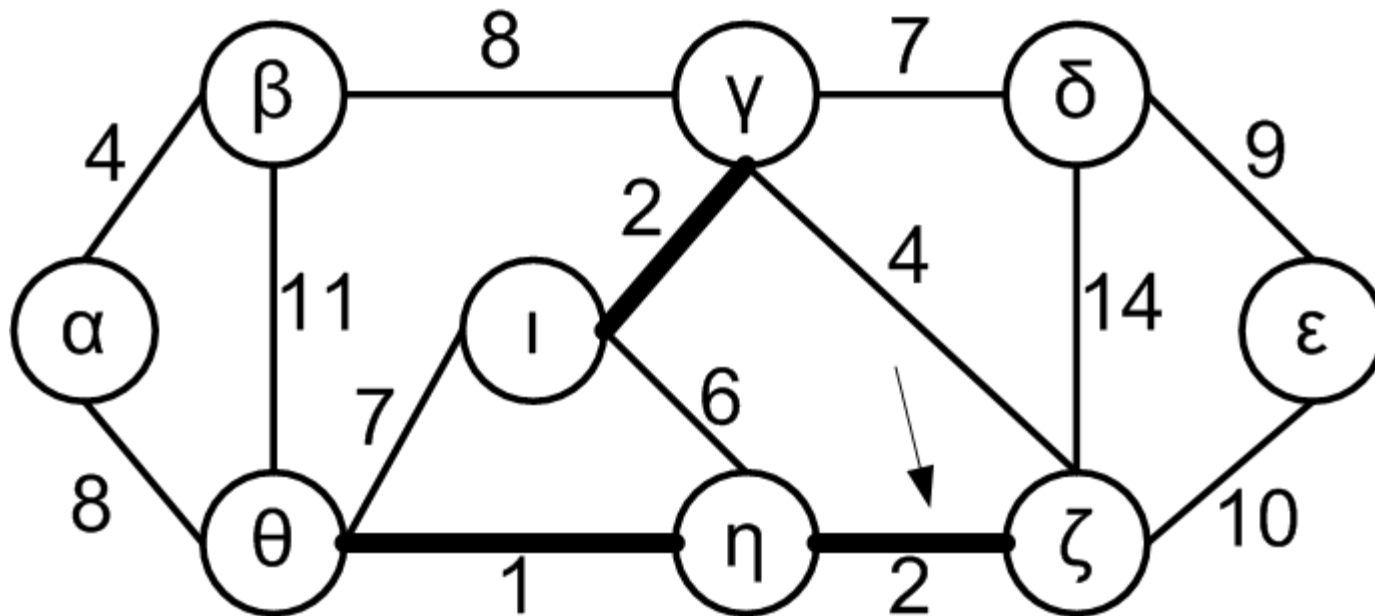
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (2/14)



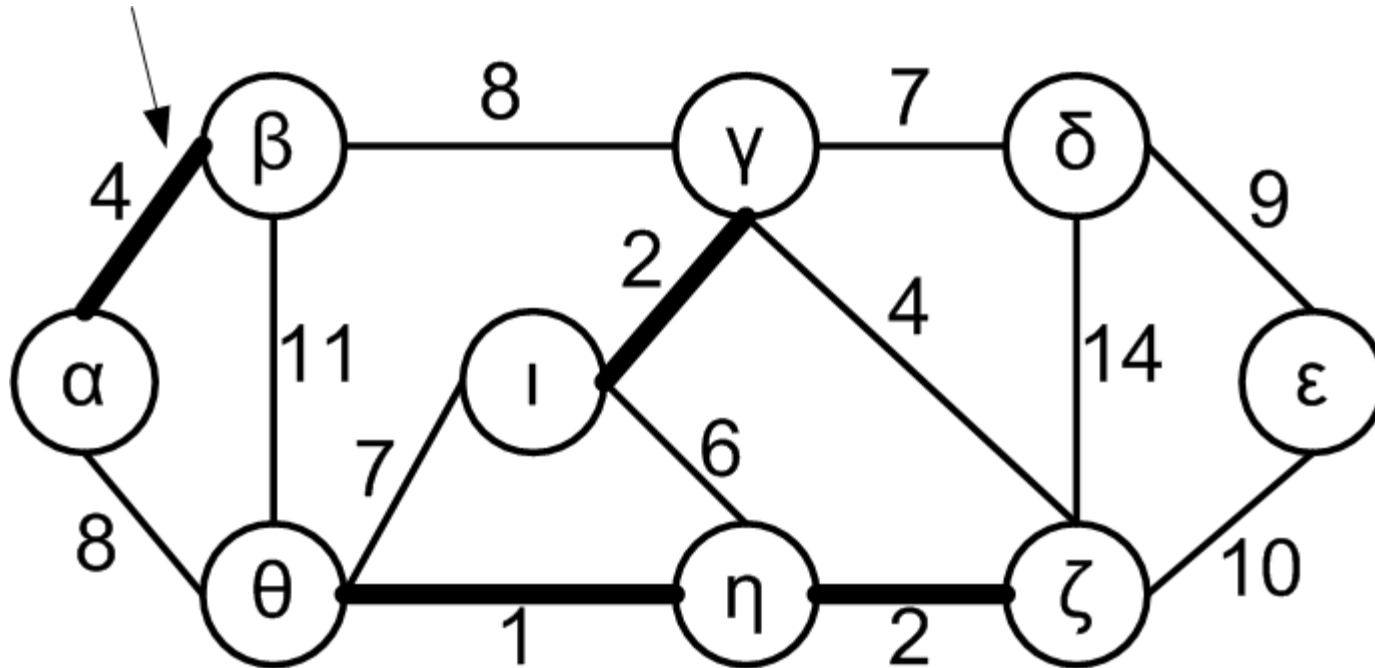
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (3/14)



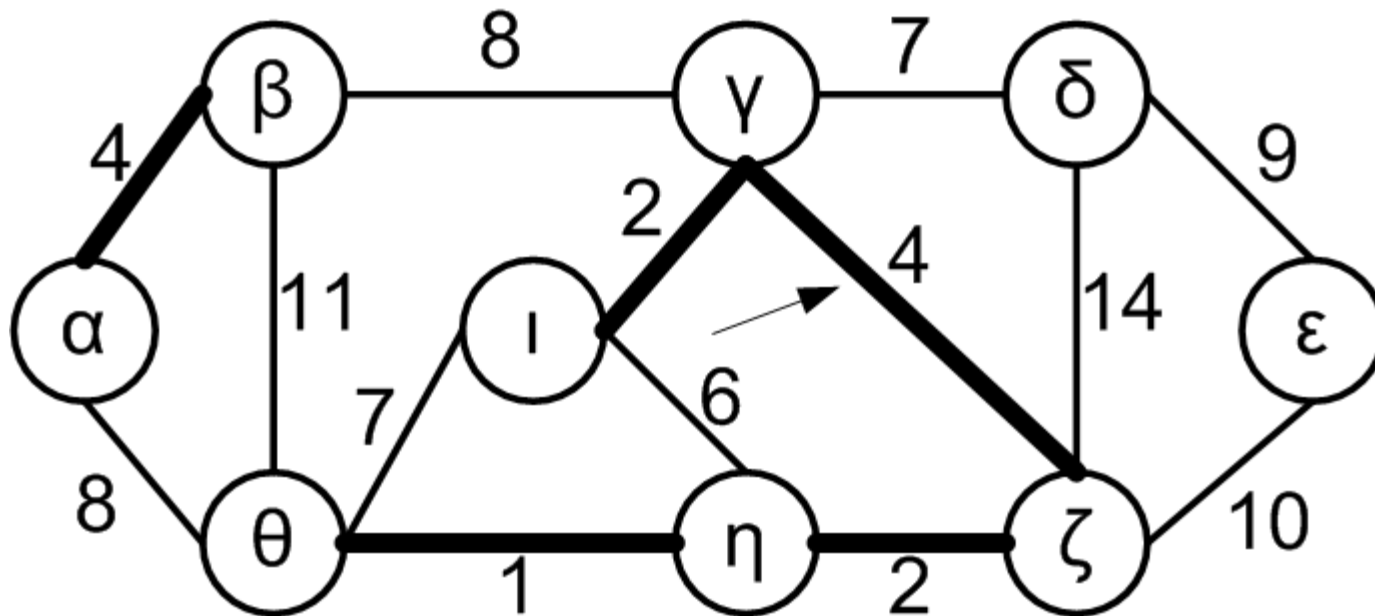
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (4/14)



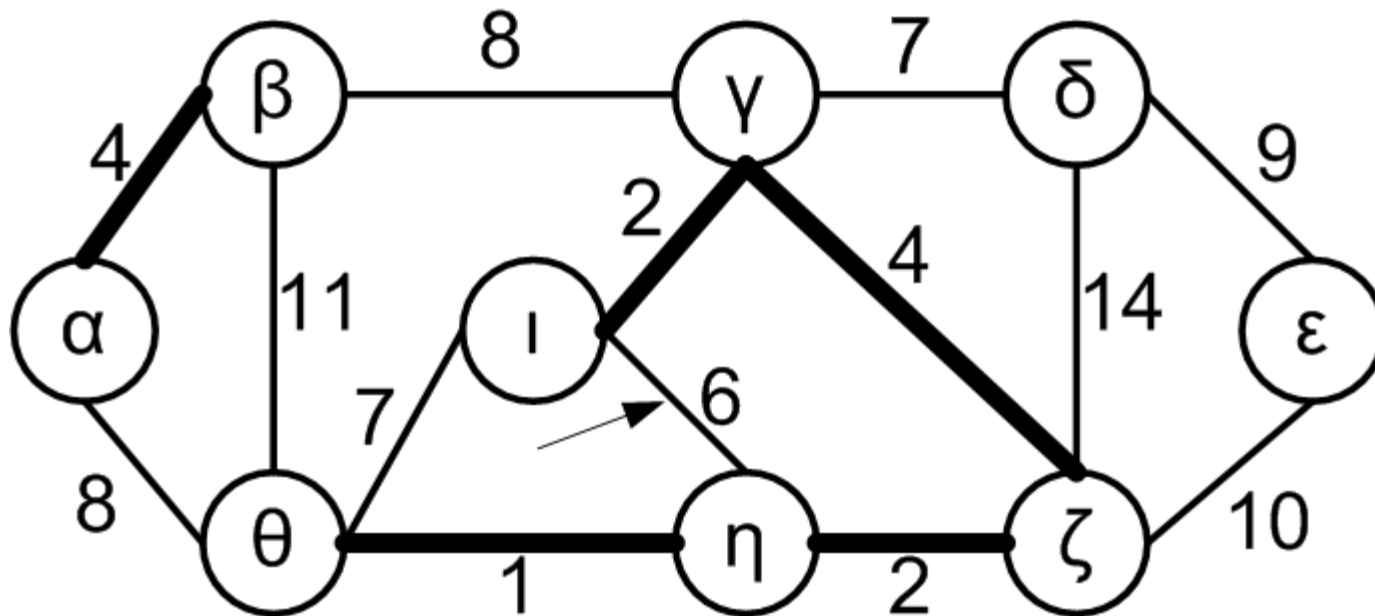
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (5/14)



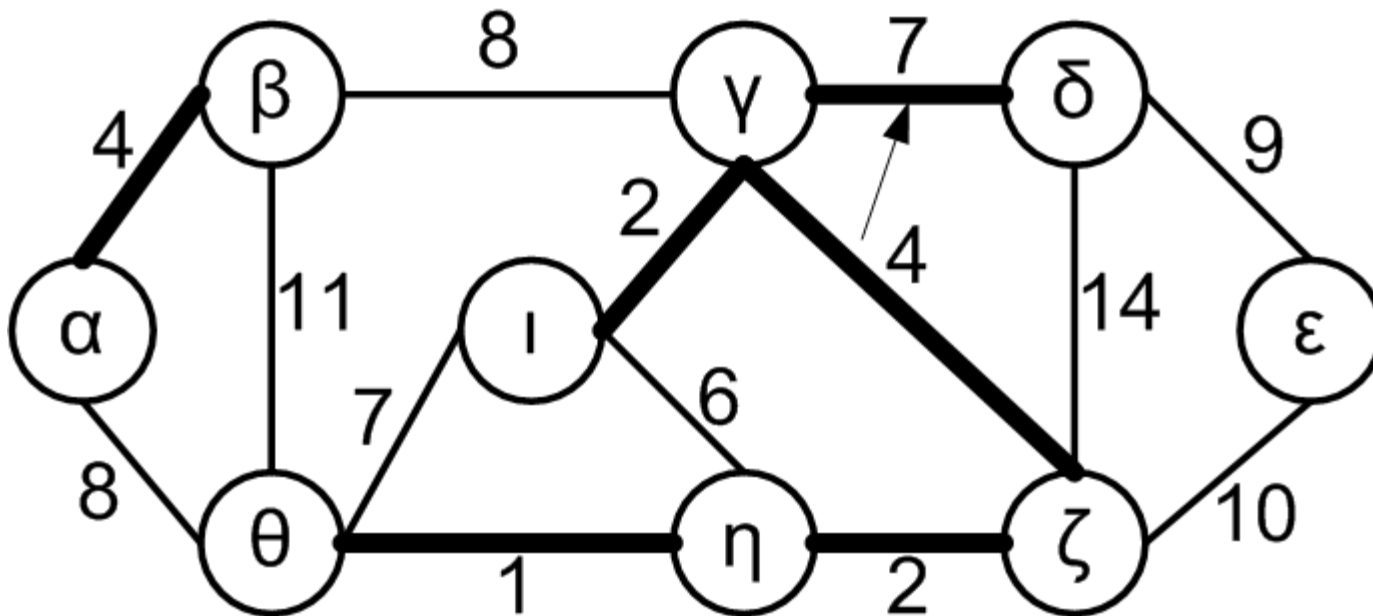
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (6/14)



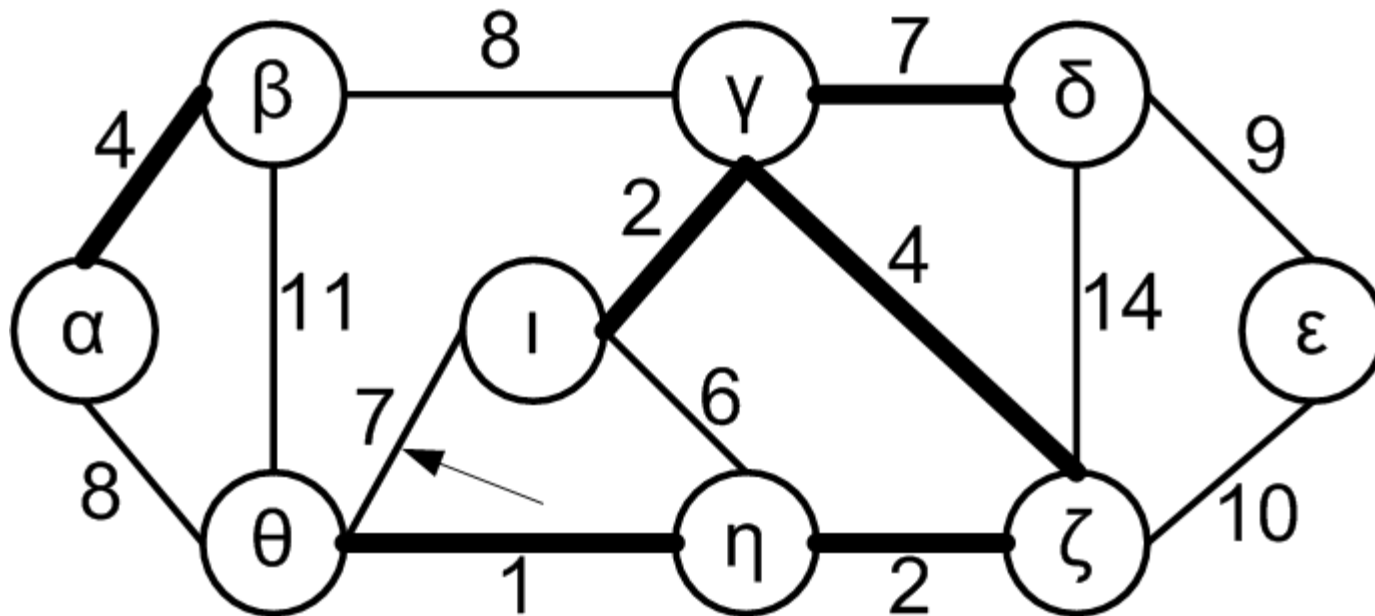
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (7/14)



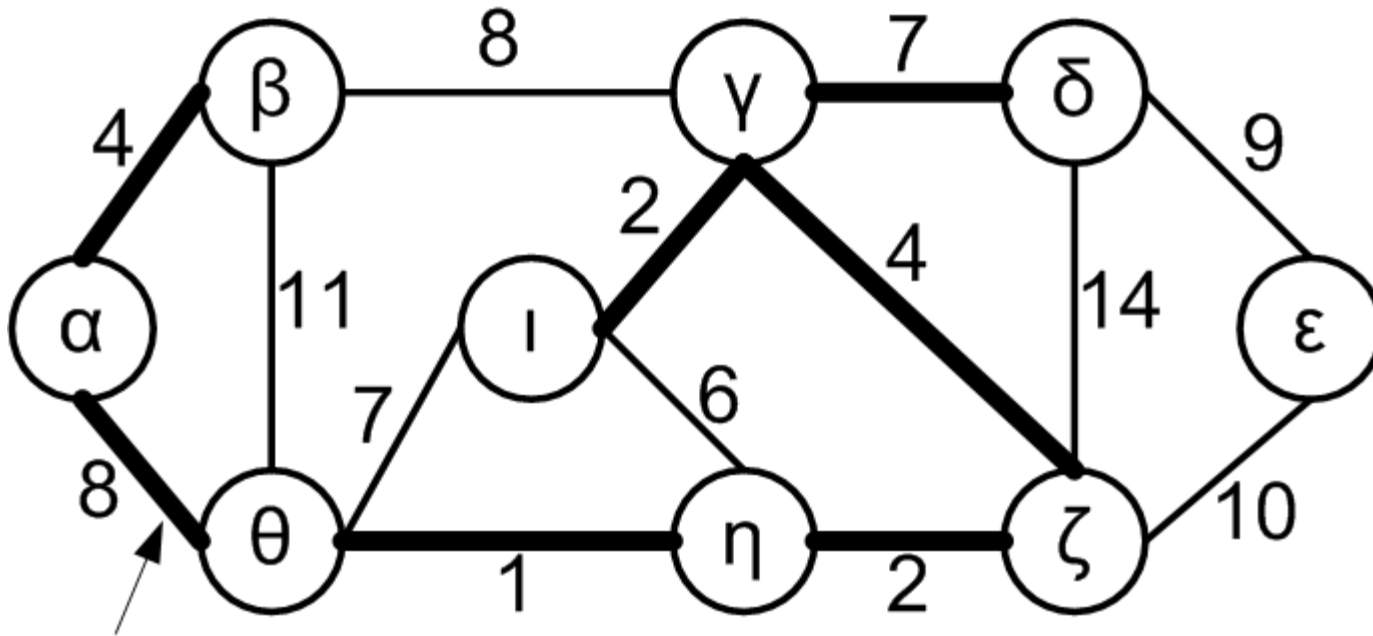
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (8/14)



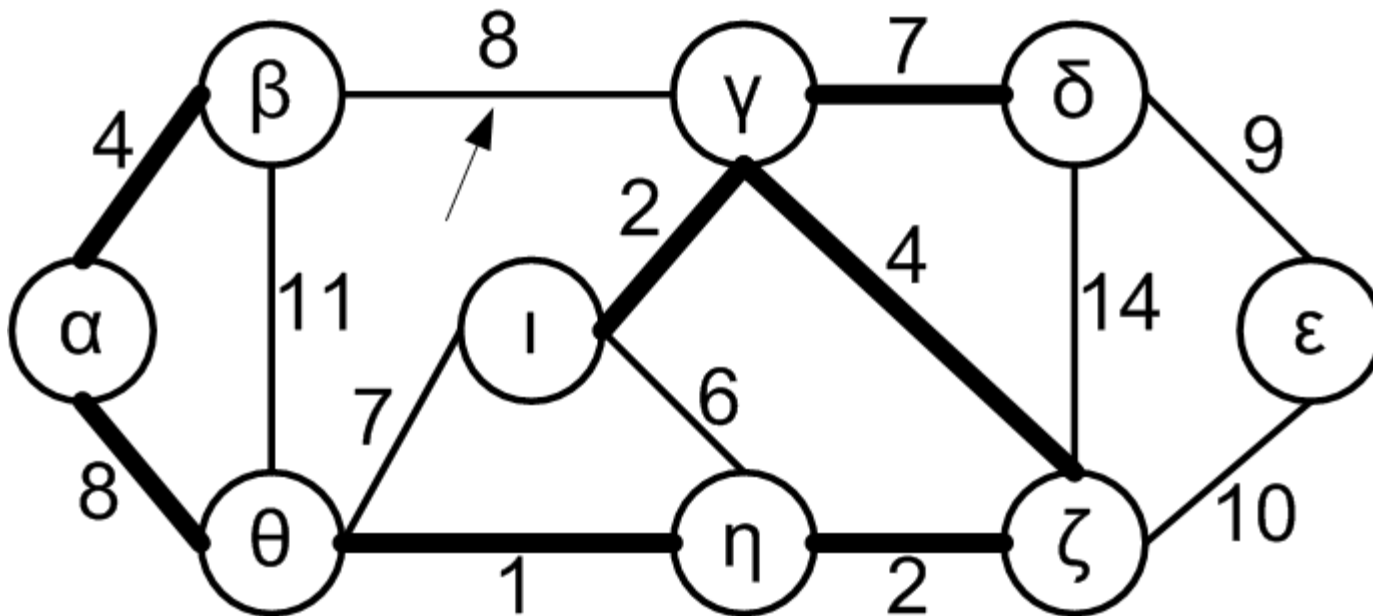
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (9/14)



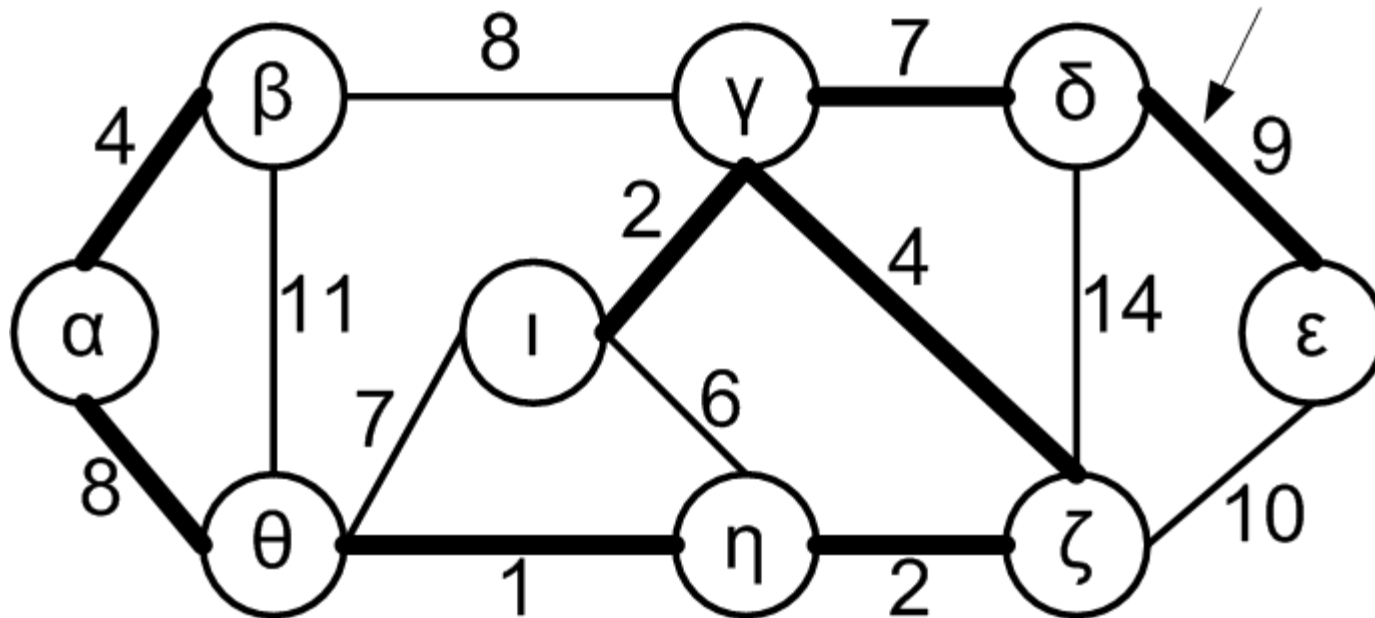
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (10/14)



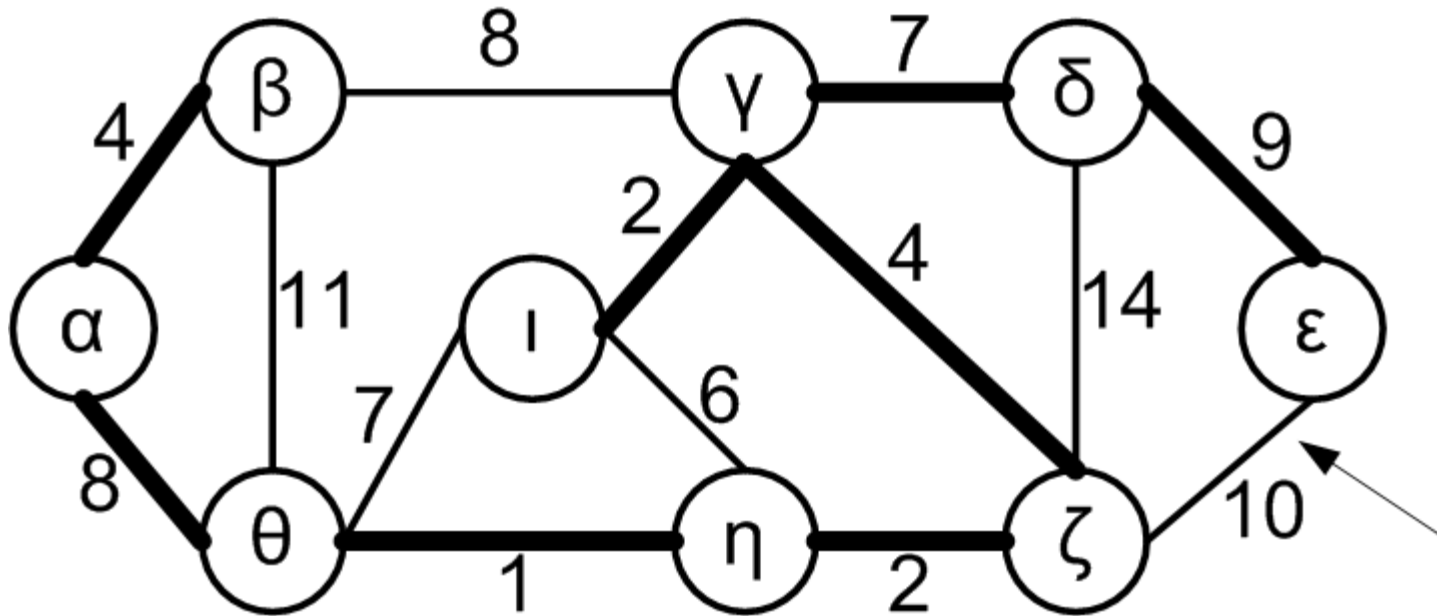
Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (11/14)

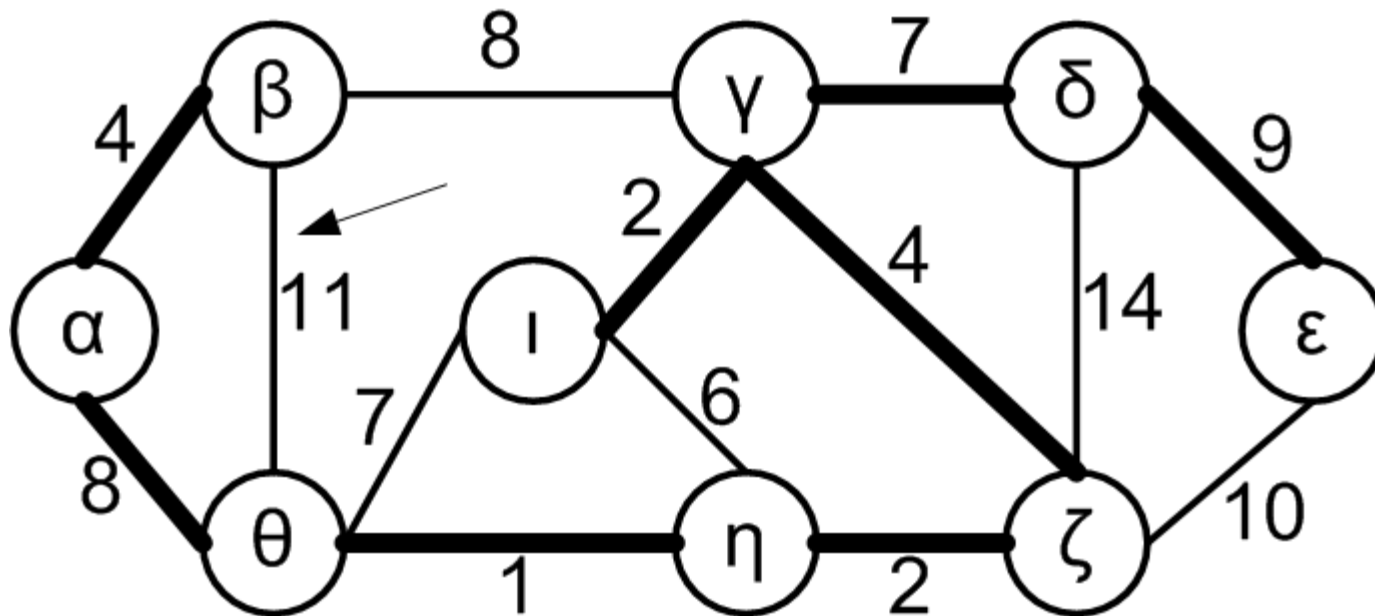


Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (12/14)

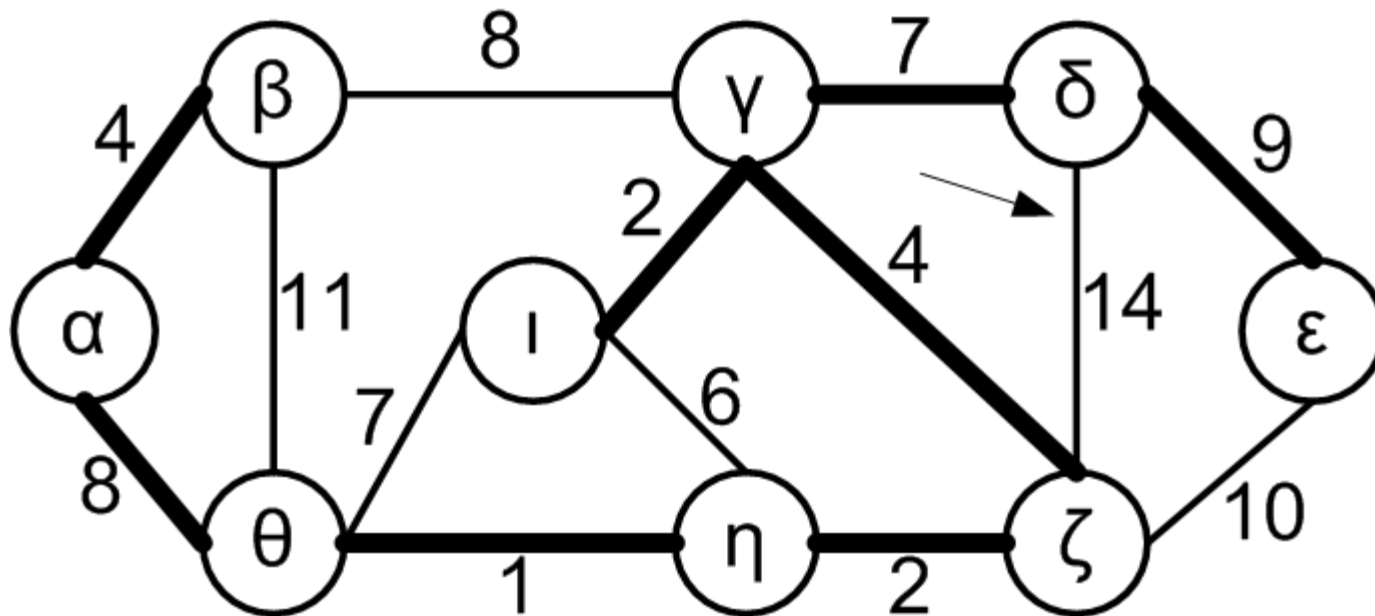


Ο αλγόριθμος του Kruskal Παράδειγμα (13/14)



Ο αλγόριθμος του Kruskal

Παράδειγμα (14/14)



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής (1/4)

- Σκοπός είναι η μεγιστοποίηση της ροής από ένα κόμβο «πηγή» (source) σε έναν άλλο κόμβο «δέκτη» (destination), όταν οι ενδιάμεσες ακμές περιορίζουν τη συνολική ροή του συστήματος και χαρακτηρίζονται από τη *δυναμικότητα ροής* τους.
- Παραδείγματα:
 - Συστήματα μεταφοράς και διανομής
 - Φυσικού αερίου
 - Πετρελαίου
 - Ύδρευσης, άρδευσης
 - Γραμμές παραγωγής



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής (2/4)

- Δυναμικότητα ροής μονοπατιού
 - Η μέγιστη ροή που μπορεί να περάσει από ένα μονοπάτι
 - Προκύπτει από την ακμή με τη μικρότερη δυναμικότητα ροής μεταξύ των ακμών που απαρτίζουν το μονοπάτι



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής (3/4)

1. Επιλέγουμε αυθαίρετα ένα μονοπάτι από την πηγή προς το δέκτη με θετική δυναμικότητα ροής
2. Αναπροσαρμόζουμε τις δυναμικότητες ροής των ακμών του μονοπατιού, αφαιρώντας τη δυναμικότητα ροής του μονοπατιού από όλες τις δυναμικότητες ακμών προς την κατεύθυνση του δέκτη



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής (4/4)

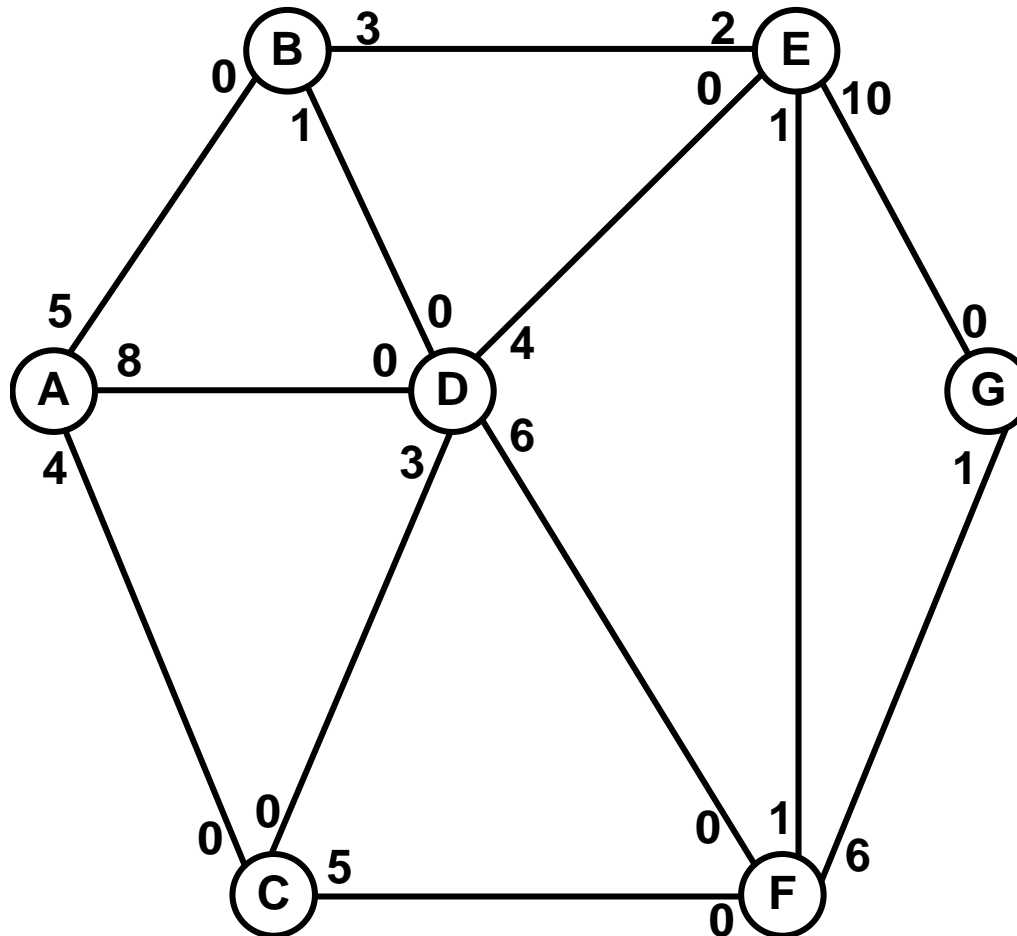
3. Αναπροσαρμόζουμε τις δυναμικότητες ροής των ακμών του μονοπατιού, προσθέτοντας τη δυναμικότητα ροής του μονοπατιού σε όλες τις δυναμικότητες ακμών προς την κατεύθυνση της πηγής
4. Ελέγχουμε αν υπάρχει θετική δυναμικότητα ροής προς το δέκτη. Αν ναι, επαναλαμβάνουμε τη μέθοδο από το βήμα 1, διαφορετικά έχουμε βρει τη βέλτιστη λύση



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (1/7)

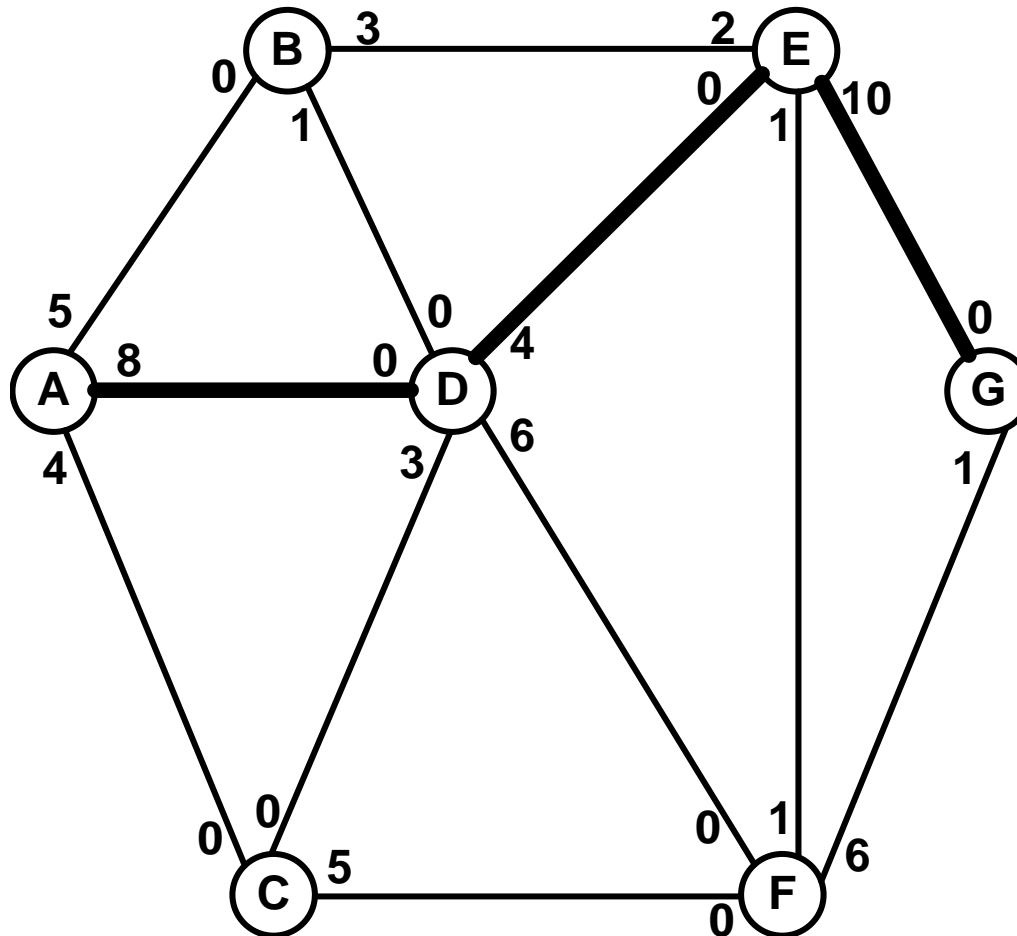
Βρείτε τη μέγιστη ροή οχημάτων από τον κόμβο A στον κόμβο G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (2/7)

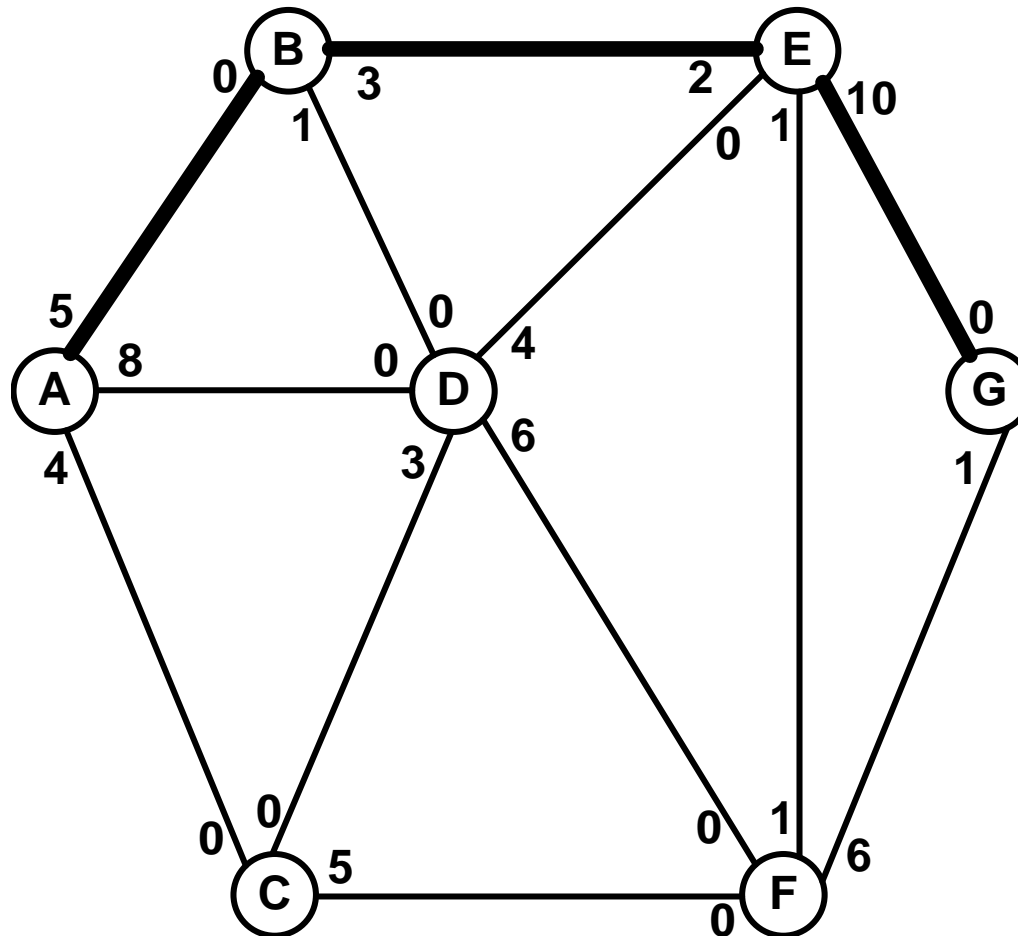
4 οχήματα το λεπτό μέσω του μονοπατιού A-D-E-G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (3/7)

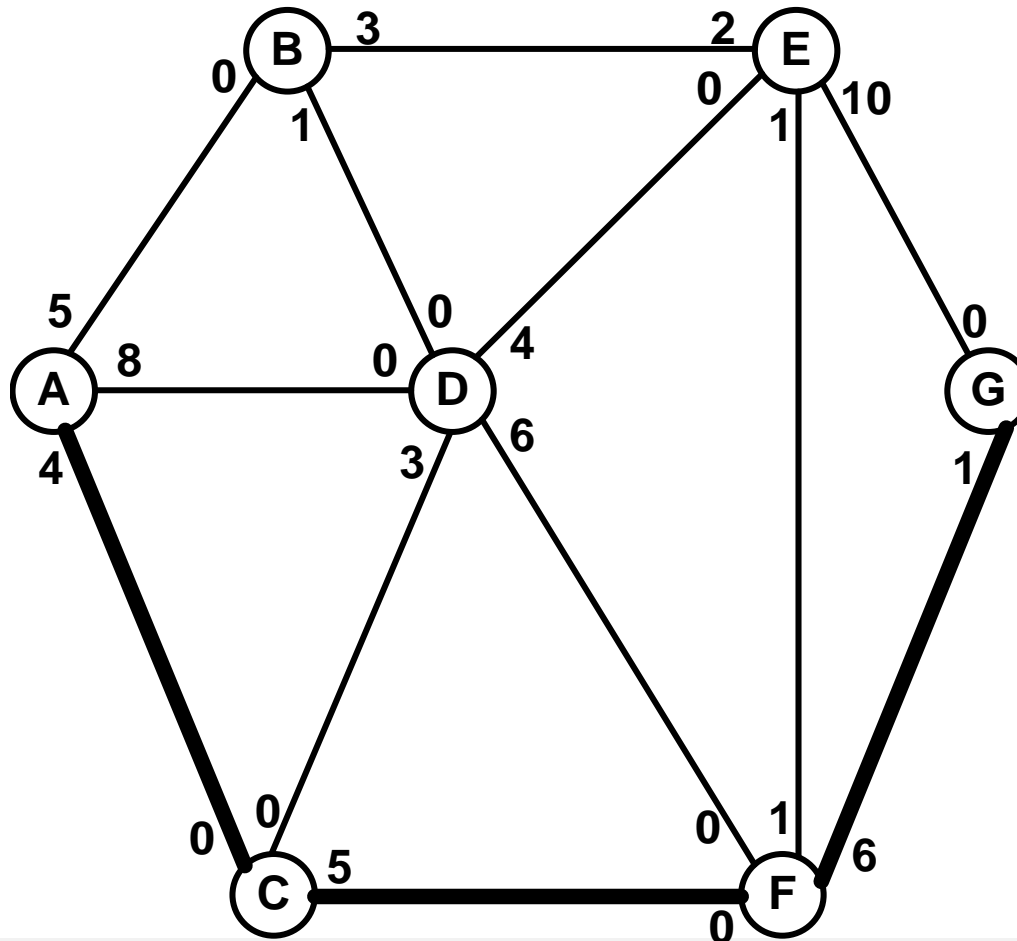
3 οχήματα το λεπτό μέσω του μονοπατιού A-B-E-G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (4/7)

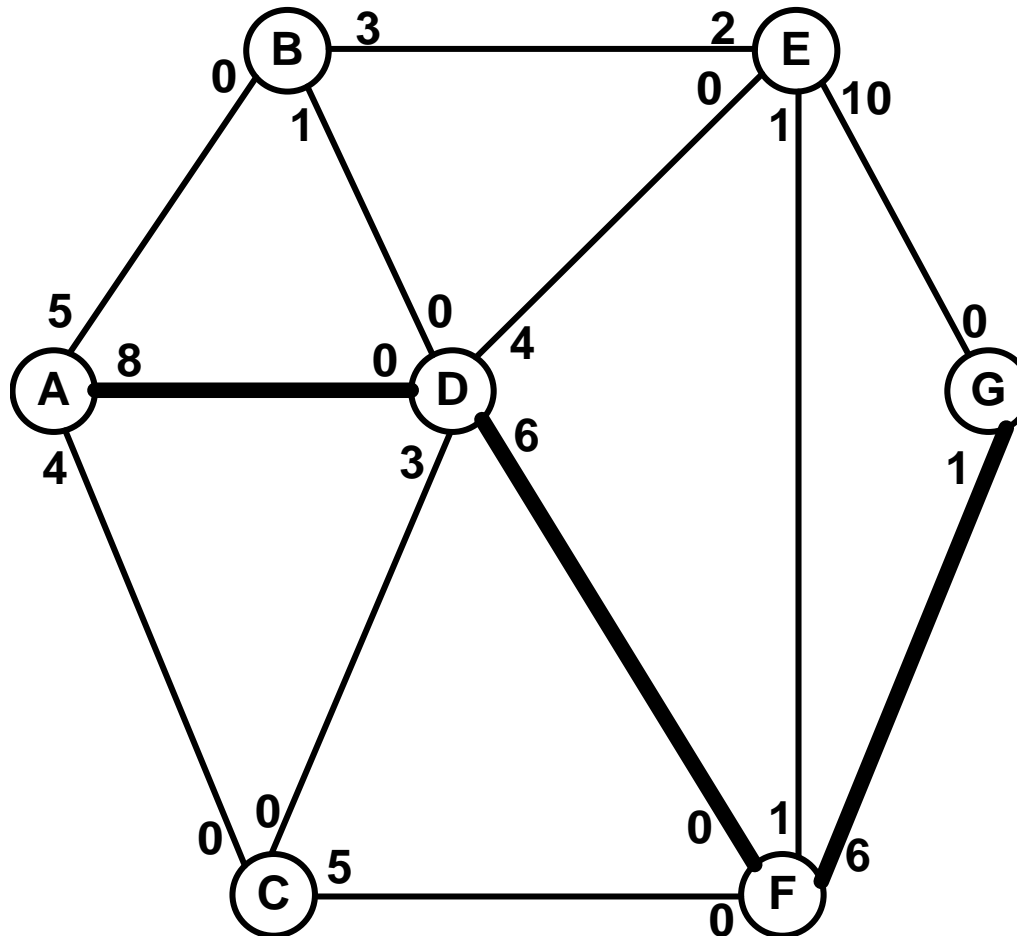
4 οχήματα το λεπτό μέσω του μονοπατιού A-C-F-G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (5/7)

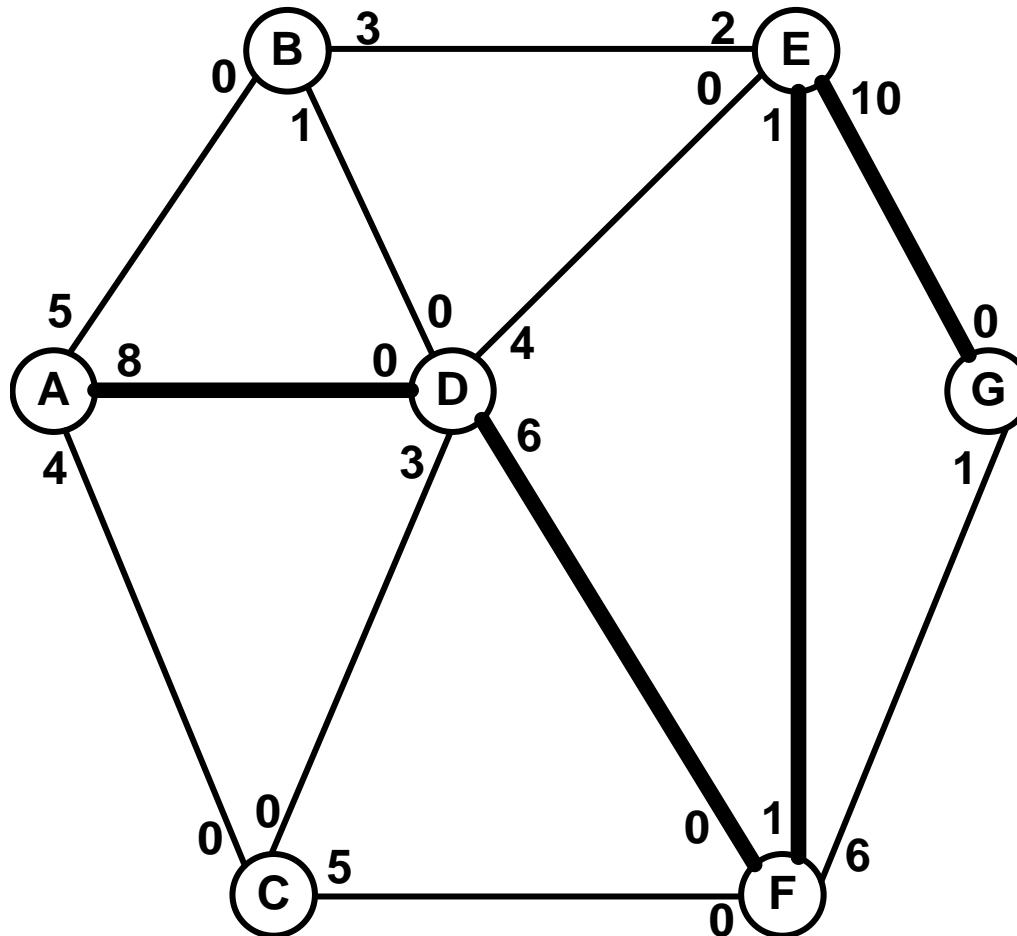
2 οχήματα το λεπτό μέσω του μονοπατιού A-D-F-G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (6/7)

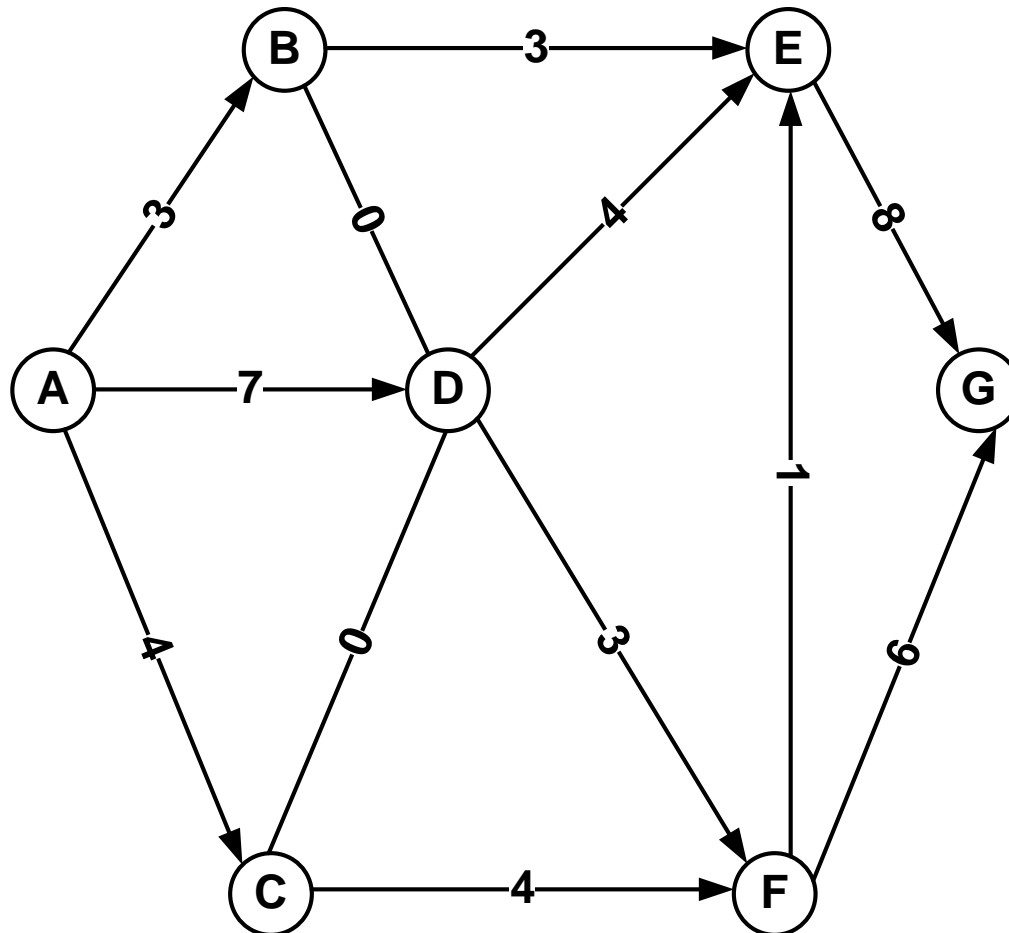
1 όχημα το λεπτό μέσω του μονοπατιού A-D-F-E-G



Το πρόβλημα της μέγιστης ροής

Παράδειγμα (7/7)

Συνολική μορφή ροών



Τέλος Υποενότητας 1

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Γρηγόριος Μπεληγιάννης. «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (MBA). Εφαρμογές Δικτυωτής Ανάλυσης (2^ο Μέρος)». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=DEAPT148>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

