



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (MBA)

Ενότητα 2: Εφαρμογές Δικτυωτής Ανάλυσης (1<sup>ο</sup>  
Μέρος)

Μπεληγιάννης Γρηγόριος

Σχολή Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών  
Προϊόντων & Τροφίμων (Δ.Ε.Α.Π.Τ.)

# Εφαρμογές Δικτυωτής Ανάλυσης (1<sup>ο</sup> Μέρος)

Υποενότητα 1

# Σκοποί 1<sup>ης</sup> υποενότητας

- Να γνωρίσουν οι φοιτητές το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής και τις εφαρμογές του
- Να μάθουν οι φοιτητές να εφαρμόζουν τον αλγόριθμο του Dijkstra
- Να γνωρίσουν οι φοιτητές το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου και τις εφαρμογές του
- Να μάθουν οι φοιτητές να εφαρμόζουν τον αλγόριθμο του Prim



# Περιεχόμενα 1<sup>ης</sup> υποενότητας

- Το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής
- Ο αλγόριθμος του Dijkstra
- Το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου
- Ο αλγόριθμος του Prim



# Το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής (1/2)

- Στόχος είναι να εντοπίσουμε τη συντομότερη διαδρομή, δηλαδή εκείνη με το μικρότερο συνολικό μήκος ακμών (κόστος, χρονική διάρκεια, κίνδυνος, κ.λπ.) από μία αφετηρία προς ένα κόμβο προορισμού
- Σε κάθε επανάληψη ανιχνεύεται ένας κόμβος για τον οποίο η διαδρομή από την αφετηρία μέχρι αυτόν δε μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω
- Αυτός ο κόμβος ονομάζεται **μόνιμος** ή **λυμένος**



# Το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής (2/2)

- Κατευθυνόμενος γράφος με θετικά και αρνητικά κόστη: **Αλγόριθμος Bellman-Ford**
- Κατευθυνόμενος άκυκλος γράφος με θετικά και αρνητικά κόστη: **Αλγόριθμος DAG**
- Κατευθυνόμενος γράφος με θετικά κόστη: **Αλγόριθμος Dijkstra**

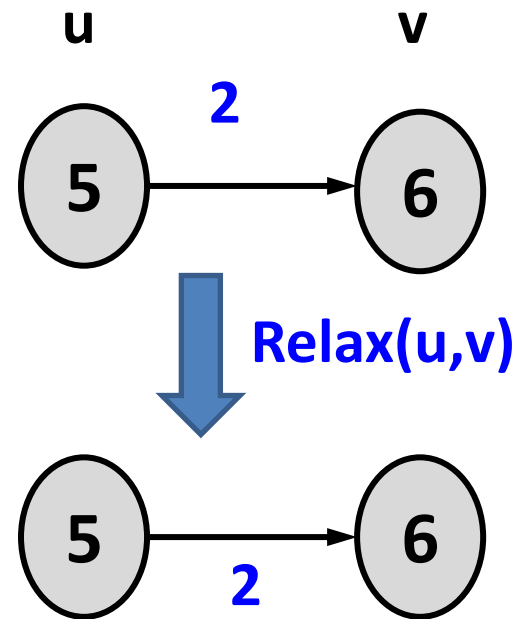
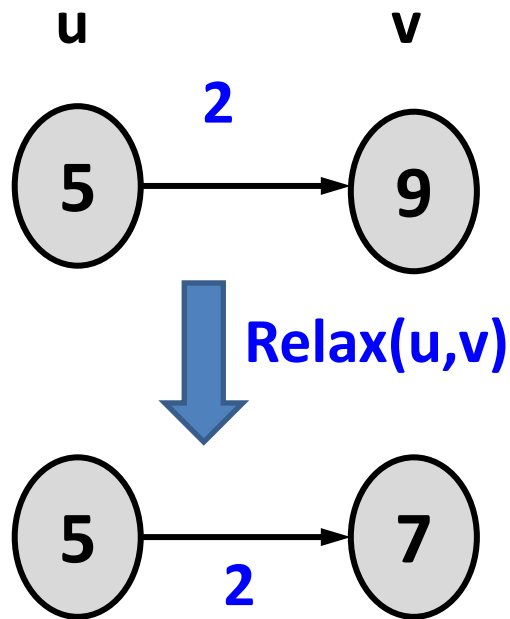


# Ο αλγόριθμος του Dijkstra (1/2)

- DIJKSTRA ( $G, w, s$ )
- for each  $u \in V$  do  $d[u] \leftarrow \infty$
- $d[s] \leftarrow 0, S \leftarrow 0, Q \leftarrow V$
- while  $Q \neq \emptyset$ 
  - do  $u \leftarrow \text{EXTRACT\_MIN}(Q)$
  - $S \leftarrow S \cup \{u\}$
  - for each  $v \in \text{Adj}[u]$ 
    - do if  $d[v] > d[u] + w(u, v)$  then  $d[v] \leftarrow d[u] + w(u, v)$



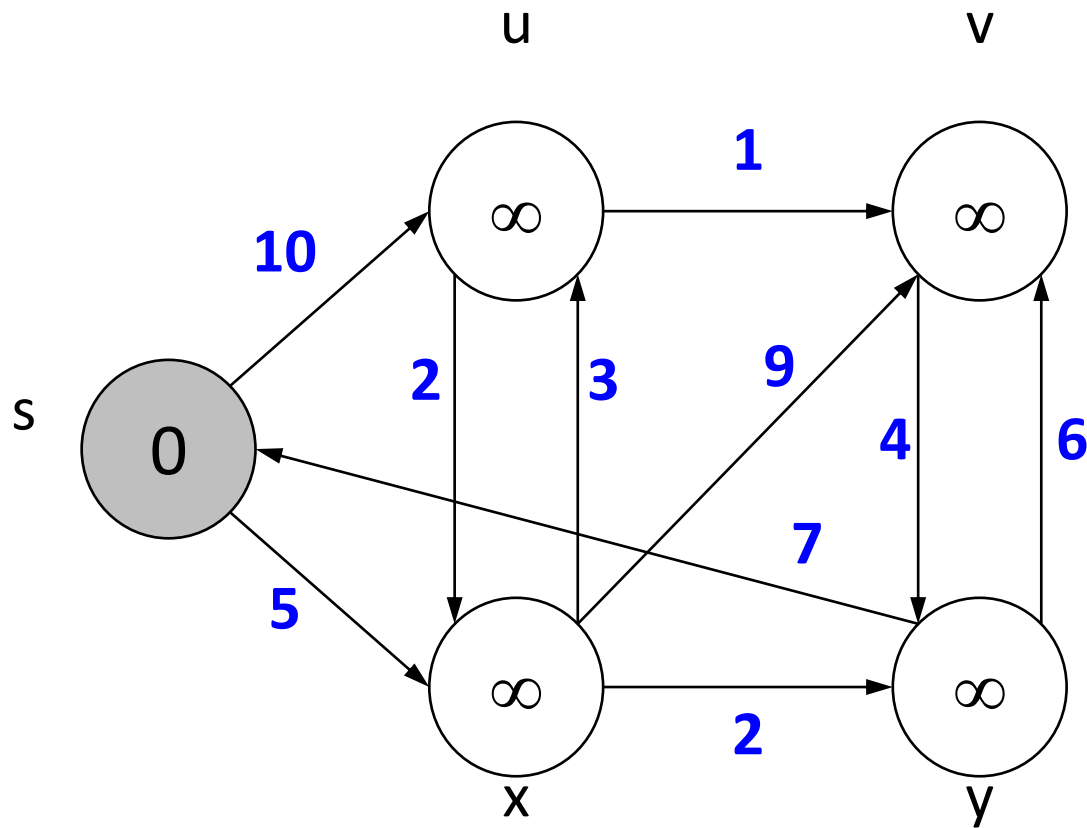
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra (2/2)





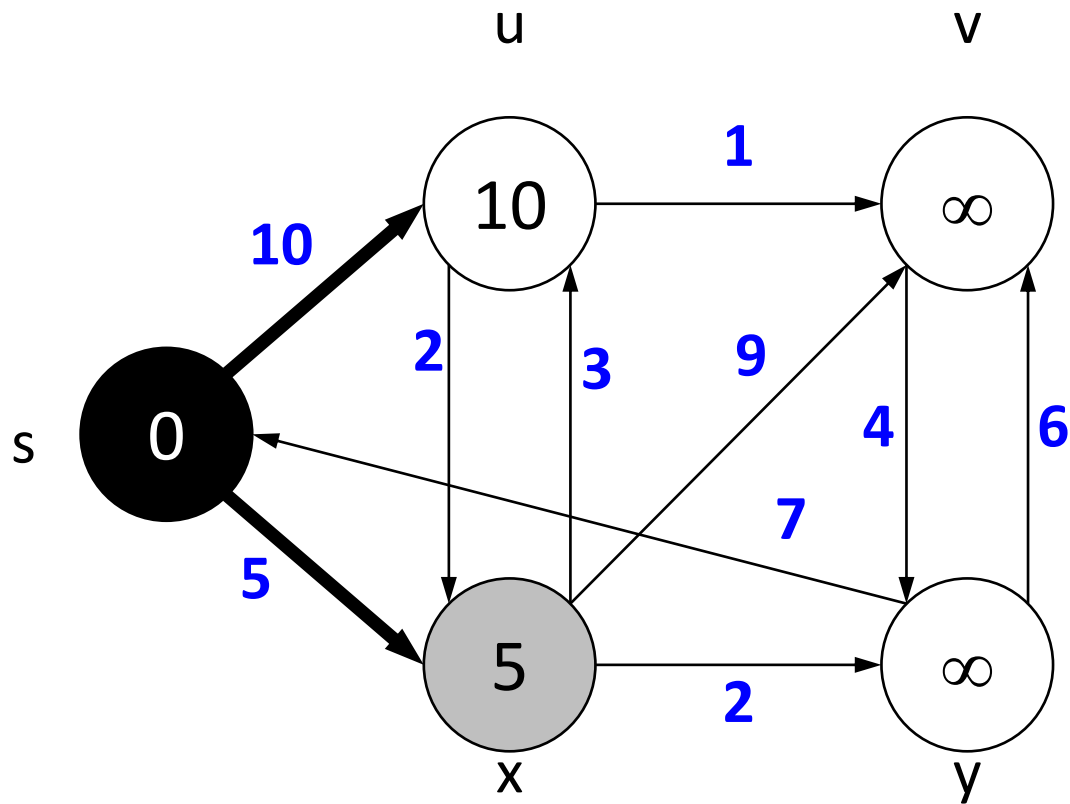
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (1/6)



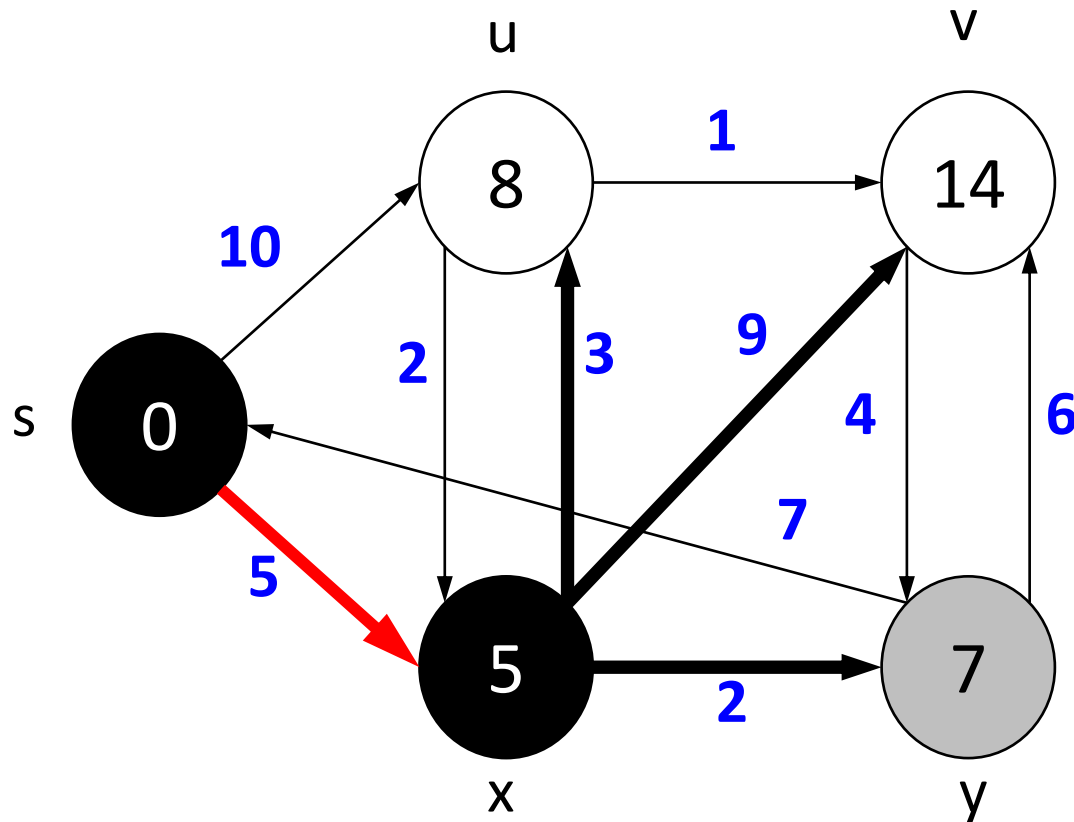
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (2/6)



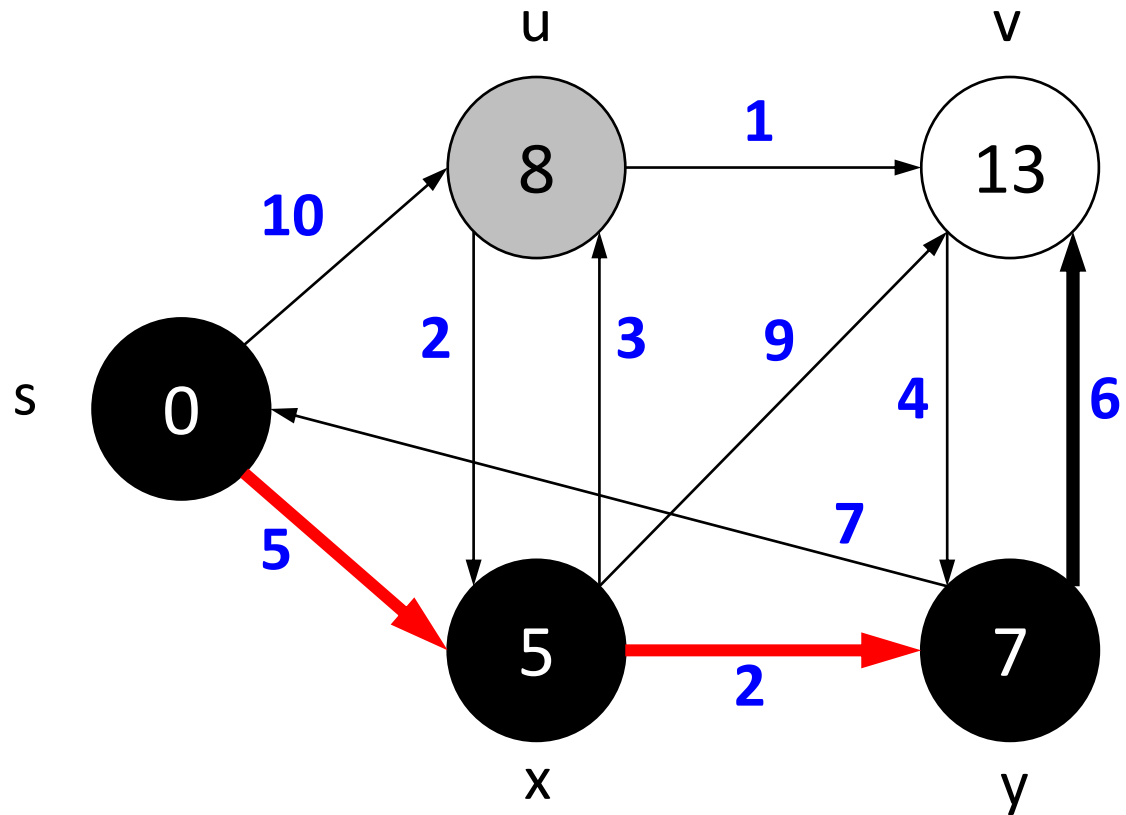
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (3/6)



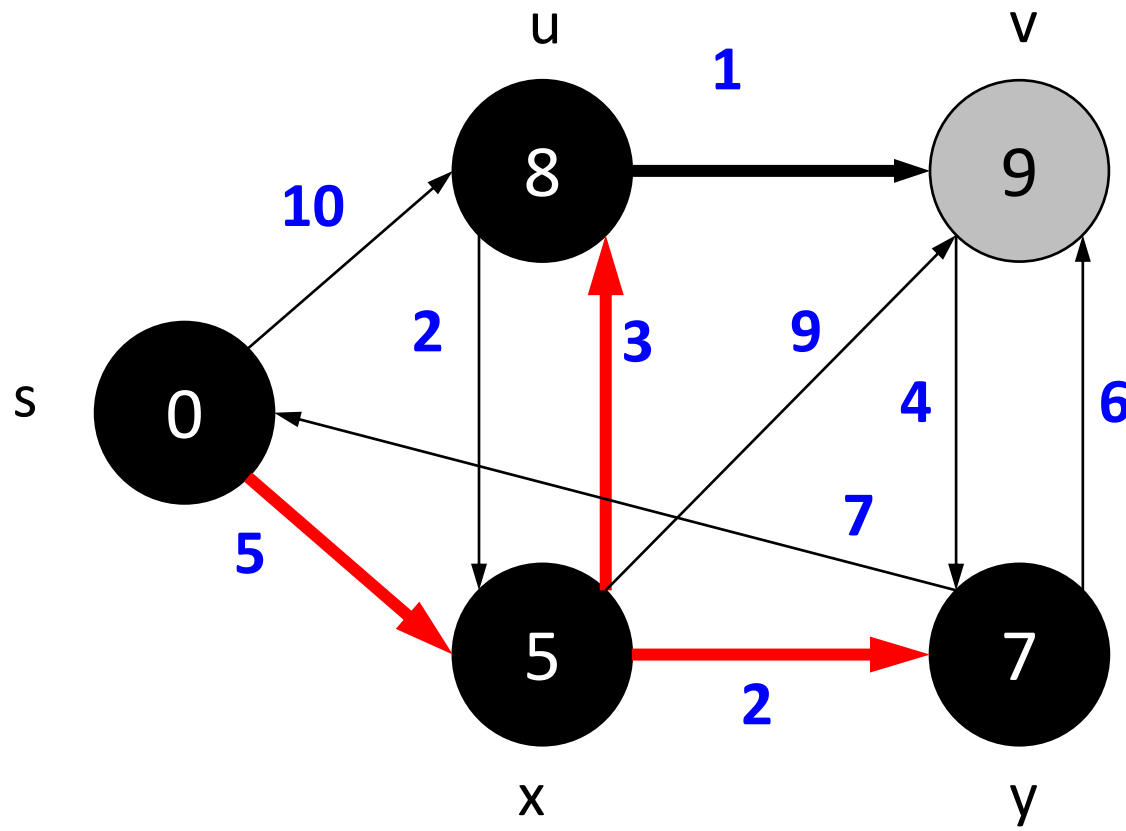
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (4/6)



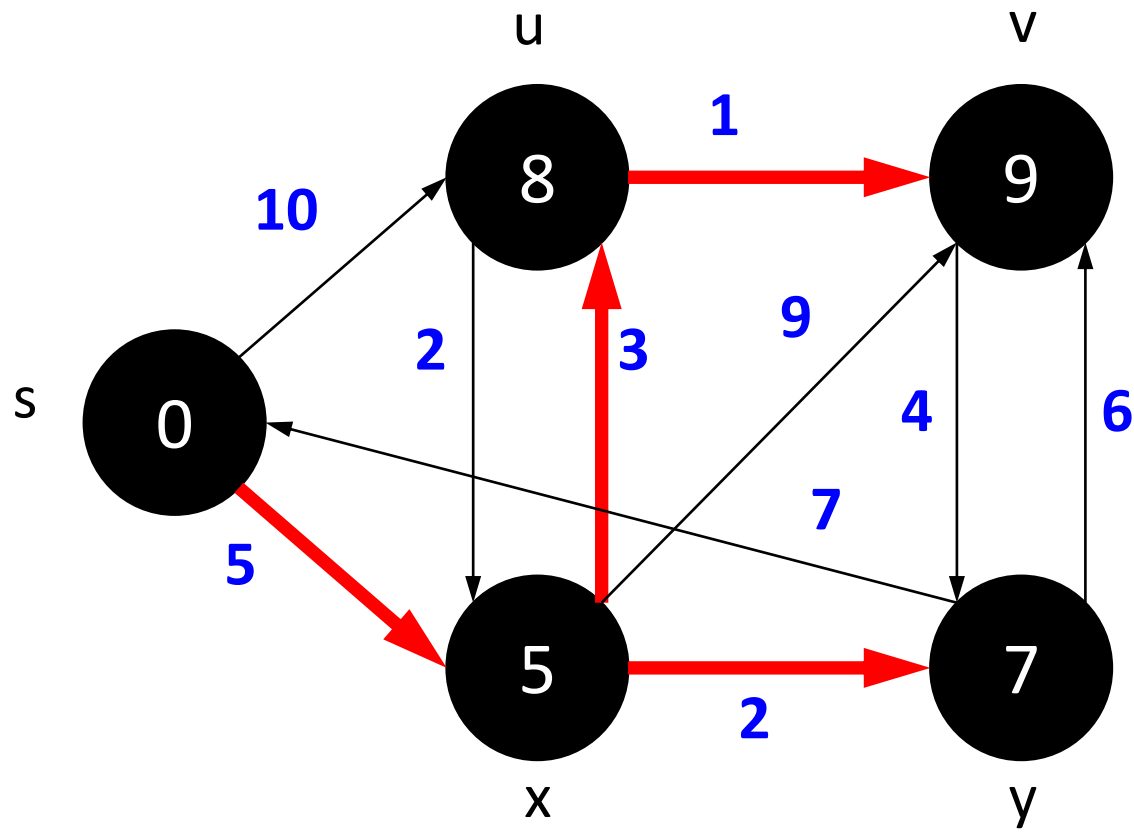
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (5/6)



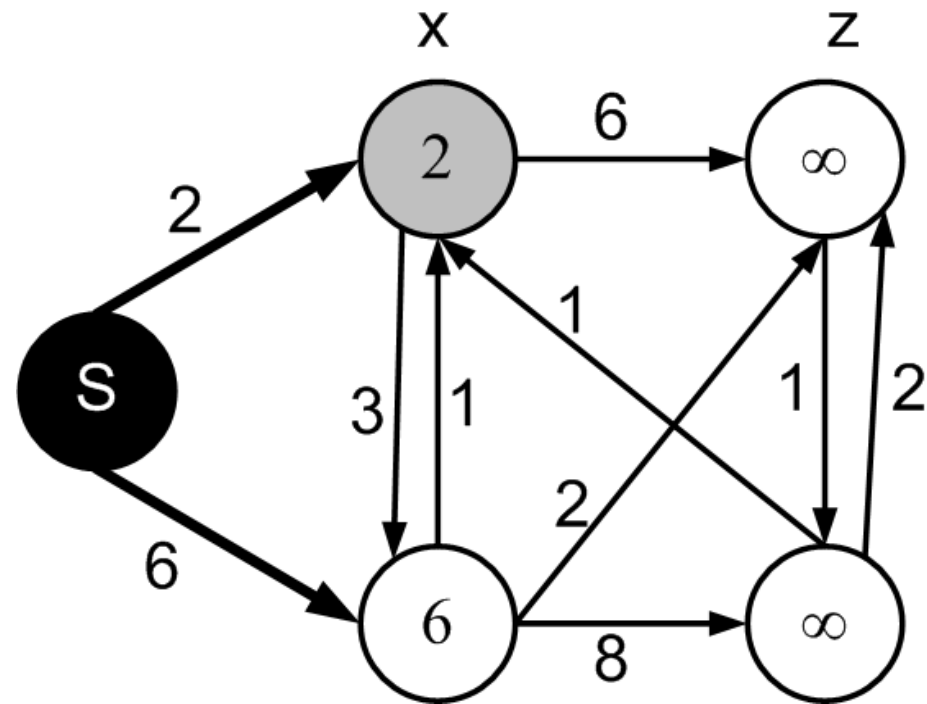
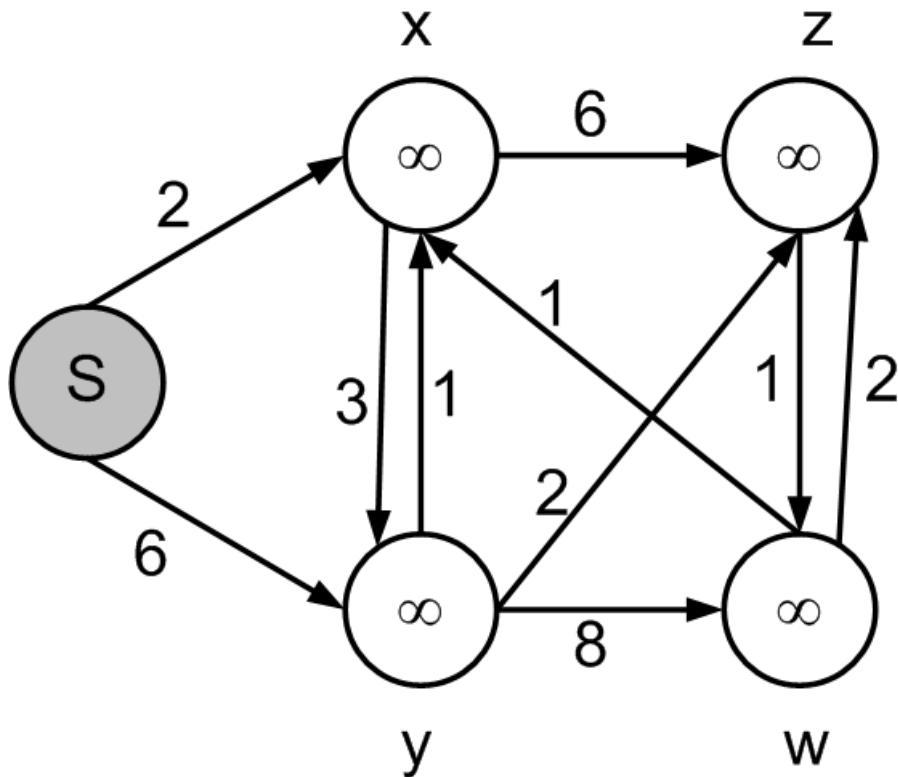
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 1<sup>ο</sup> παράδειγμα (6/6)



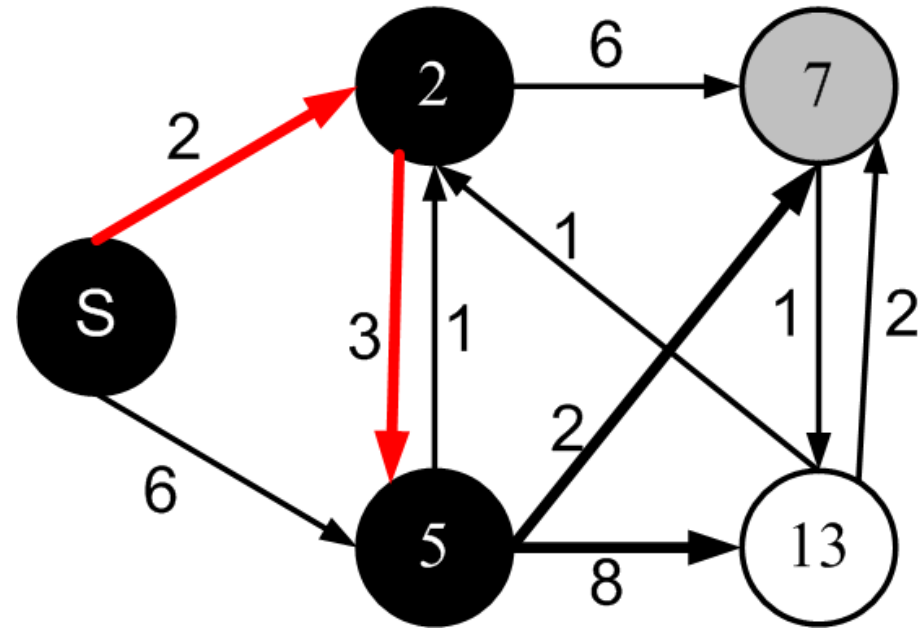
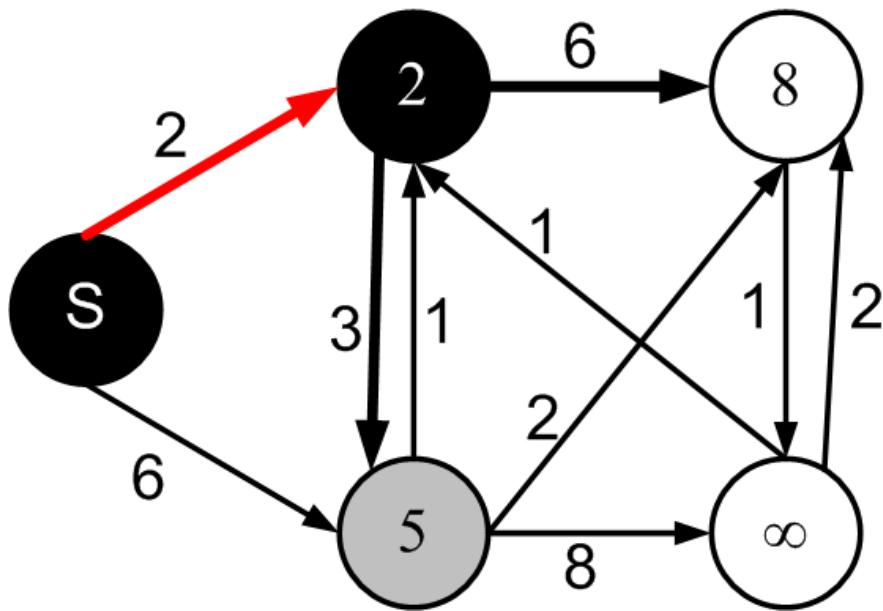
# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 2<sup>ο</sup> παράδειγμα (1/3)



# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

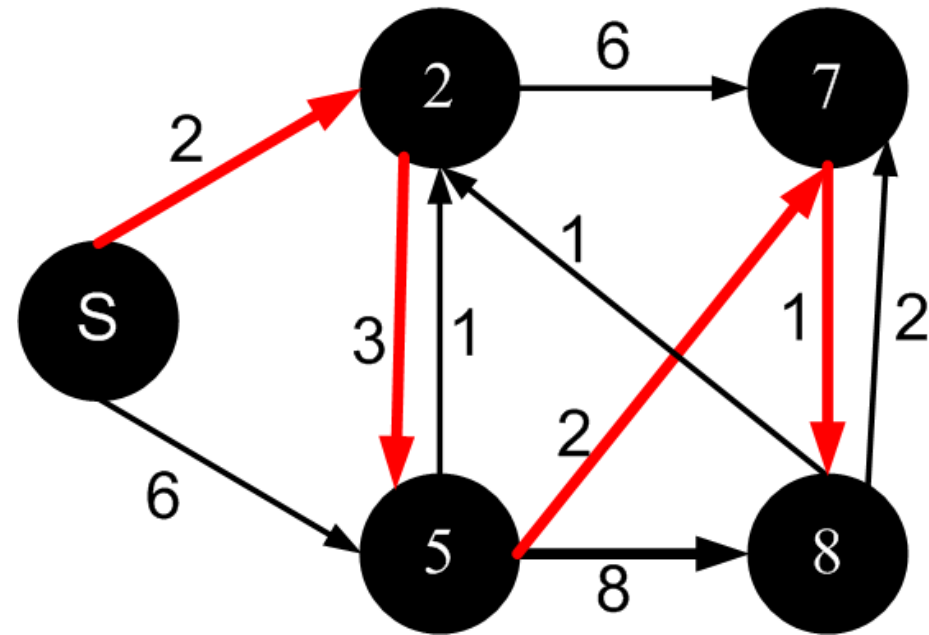
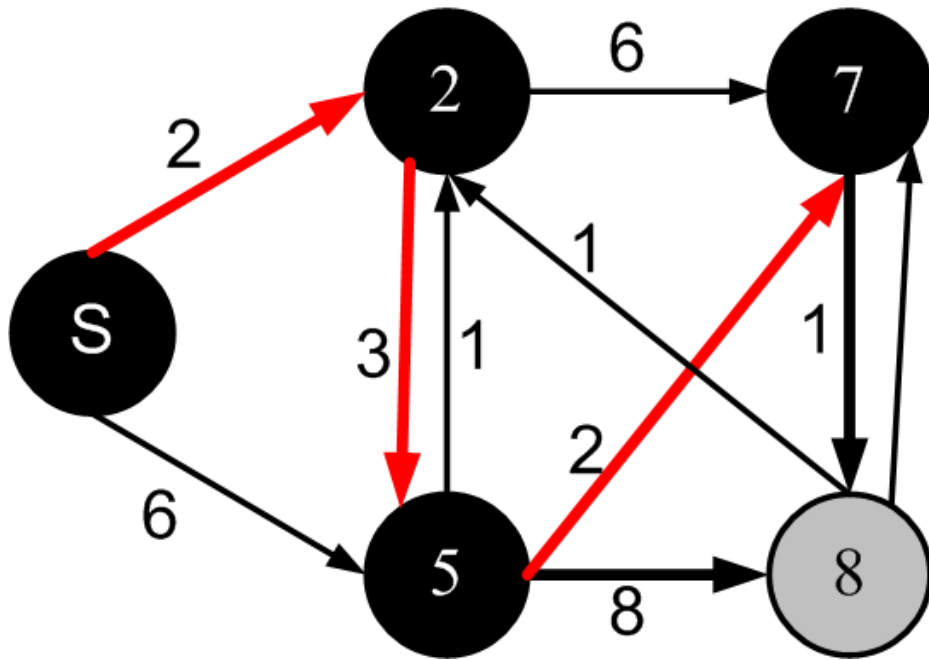
## 2<sup>ο</sup> παράδειγμα (2/3)





# Ο αλγόριθμος του Dijkstra

## 2<sup>ο</sup> παράδειγμα (3/3)



# 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



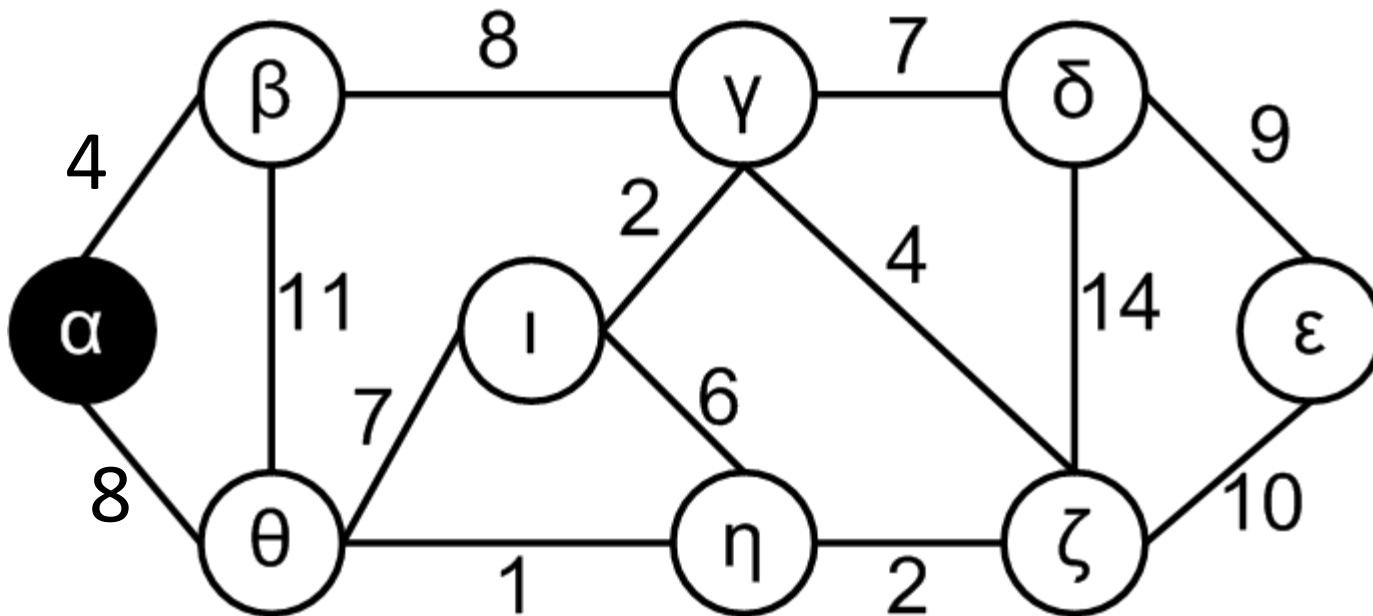
# Ο Αλγόριθμος του Prim

- Αλγόριθμος που βασίζεται στους κόμβους
- Δημιουργεί ένα δέντρο  $T$  με **ένα κόμβο τη φορά**
- Ένα «σύννεφο» καλύπτει το μέρος του  $T$  που έχει ήδη υπολογιστεί
- Οι ακμές έξω από το «σύννεφο» παίρνουν ως ετικέττα την απόσταση  $d[v]$  από ένα κόμβο  $v$  μέσα στο «σύννεφο»



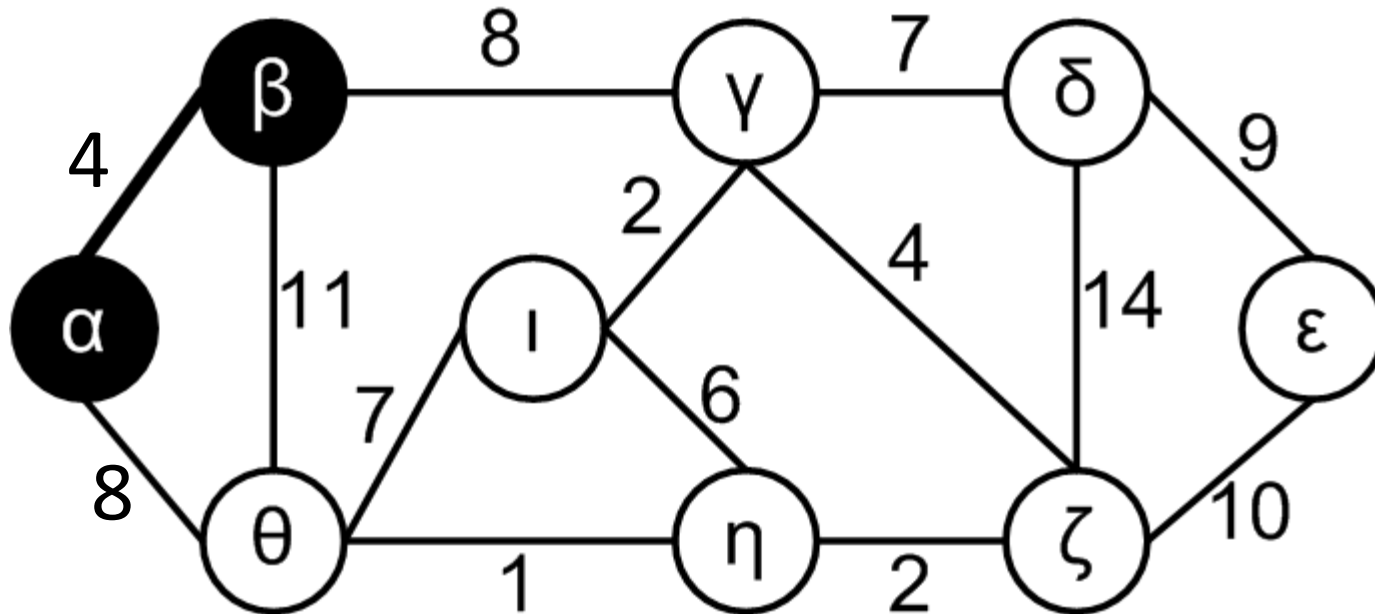
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (1/9)



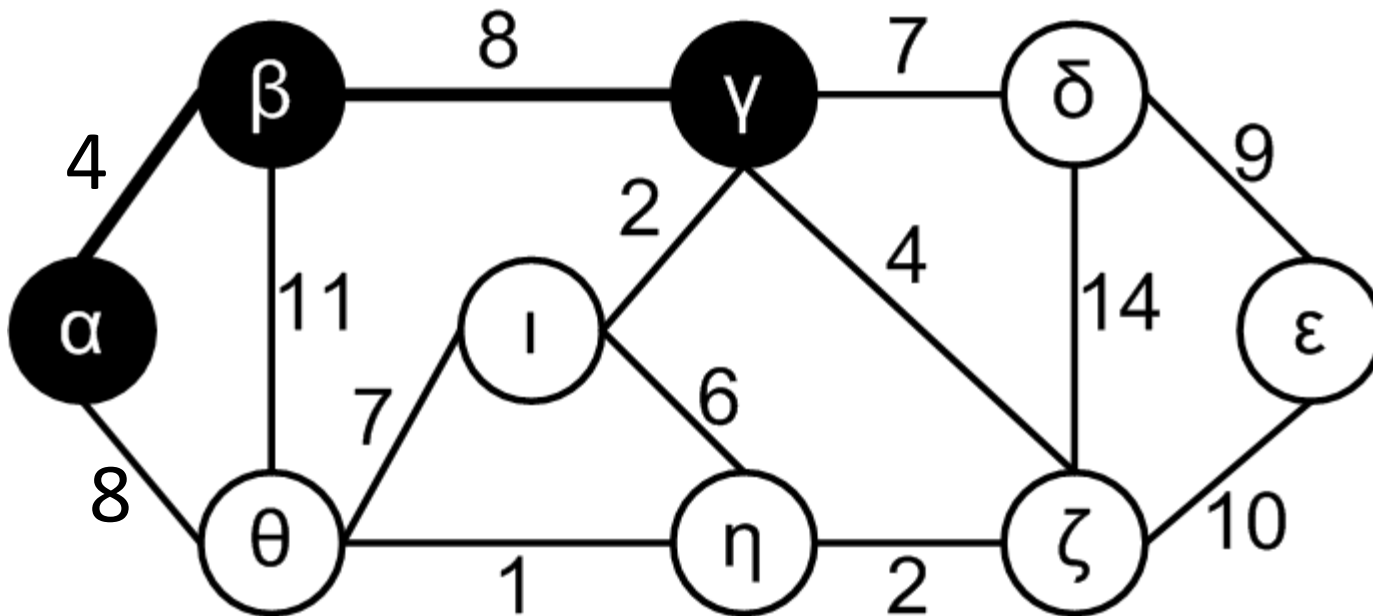
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (2/9)



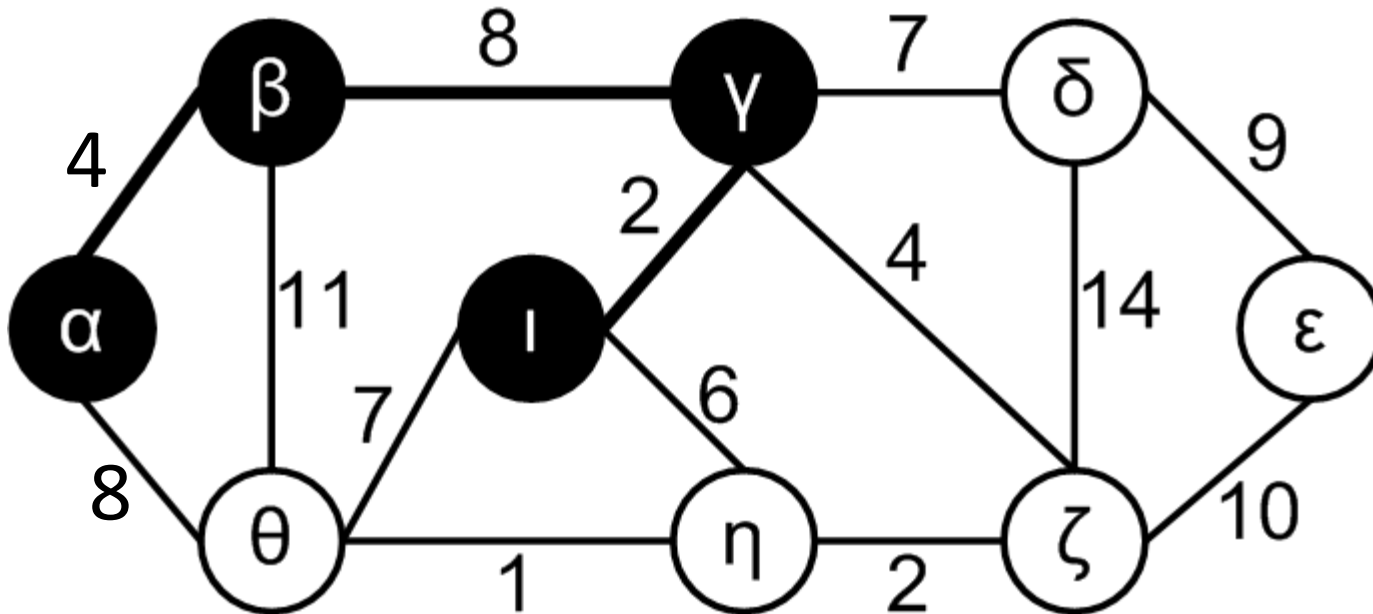
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (3/9)



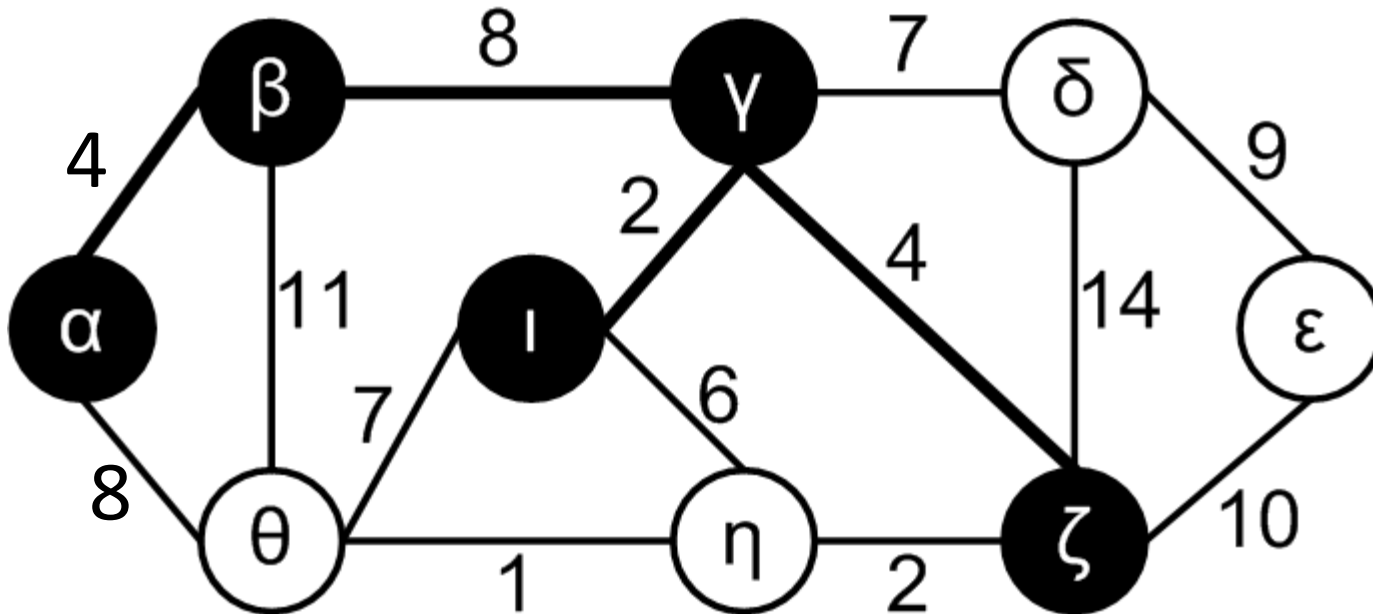
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (4/9)



# Ο Αλγόριθμος του Prim

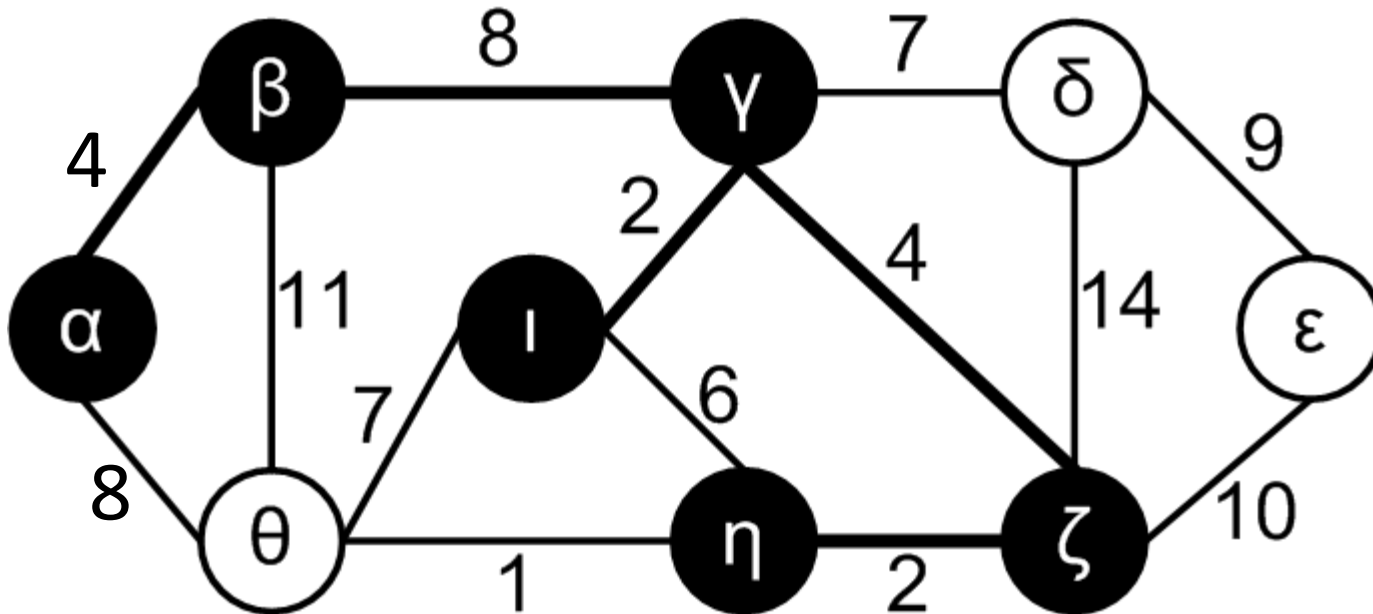
## Παράδειγμα (5/9)





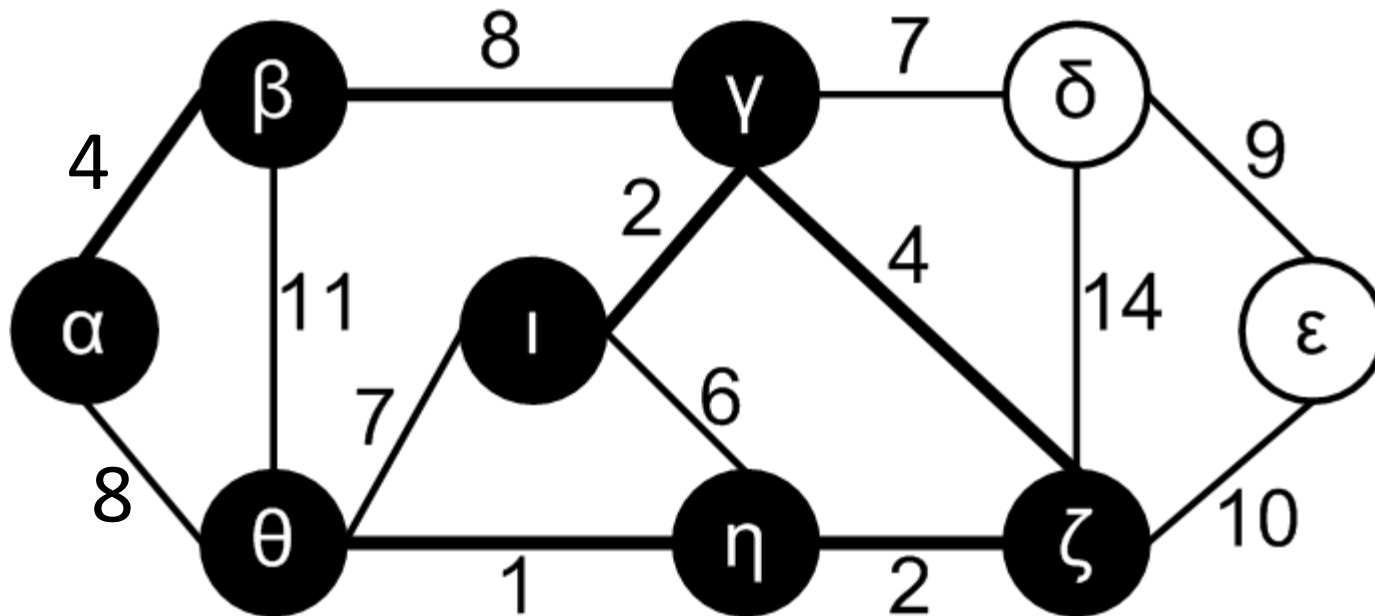
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (6/9)



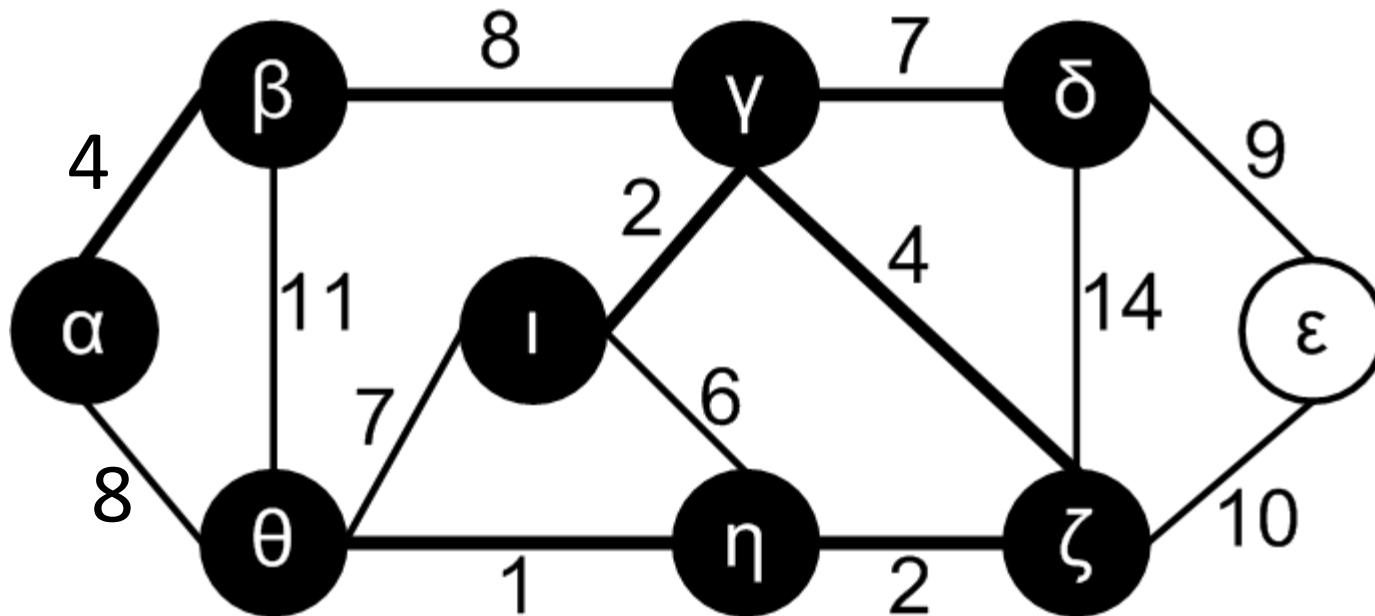
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (7/9)



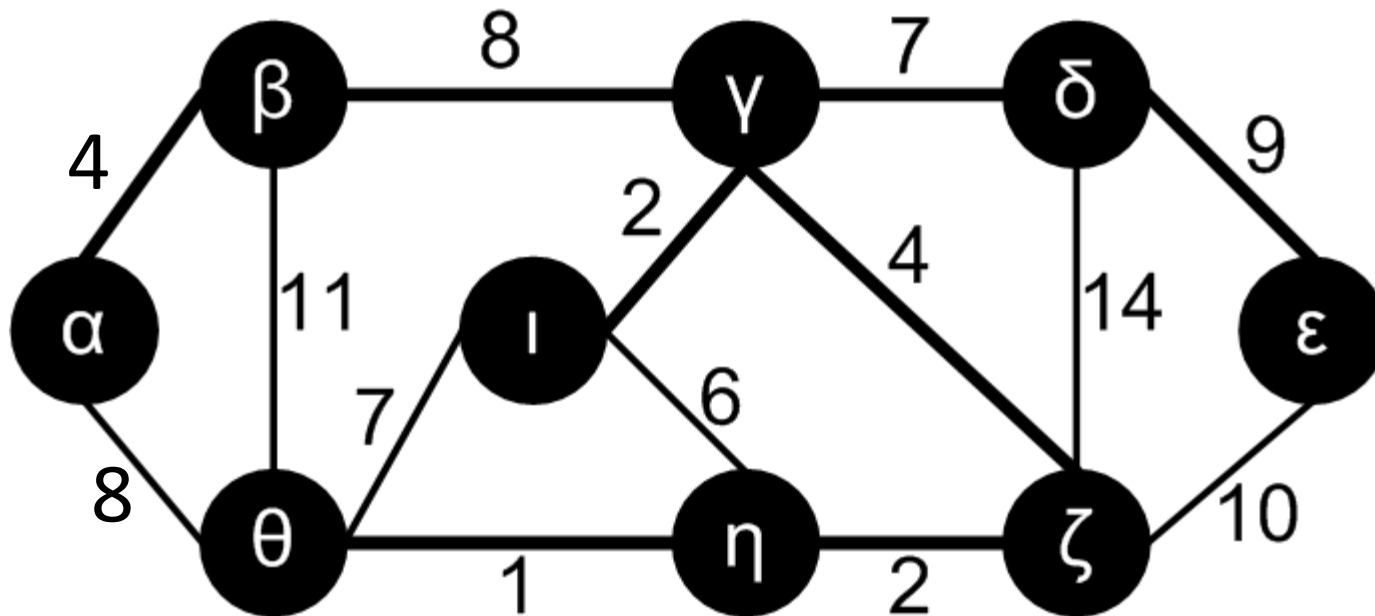
# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (8/9)



# Ο Αλγόριθμος του Prim

## Παράδειγμα (9/9)



**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 (1<sup>ο</sup> 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.

