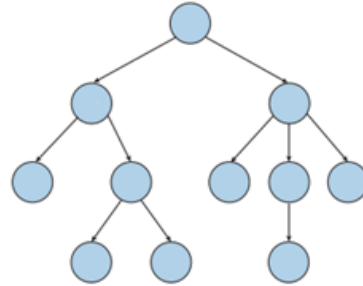


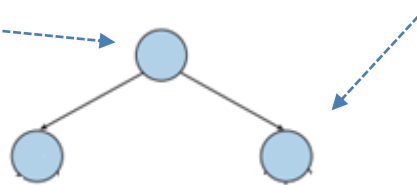
ΔΕΝΔΡΑ

Στη Διαχείριση μνήμης ένα στοιχείο (κόμβος) μιας Λίστας μπορεί να συνδέεται με το επόμενο ή το προηγούμενο του . Υπάρχουν στοιχεία (κόμβοι) που συνδέονται με περισσότερα του ενός στοιχεία (κόμβους) και μια τέτοια δομή ονομάζεται **Δένδρο**

Πως συνδέονται μεταξύ τους οι κόμβοι σε ένα δένδρο: Με ακμές.



Όταν δύο κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με μία ακμή, τότε ονομάζουμε «**γονέα**» τον κόμβο από τον οποίο ξεκινάει η ακμή και «**παιδί**» τον κόμβο στον οποίο καταλήγει η ακμή

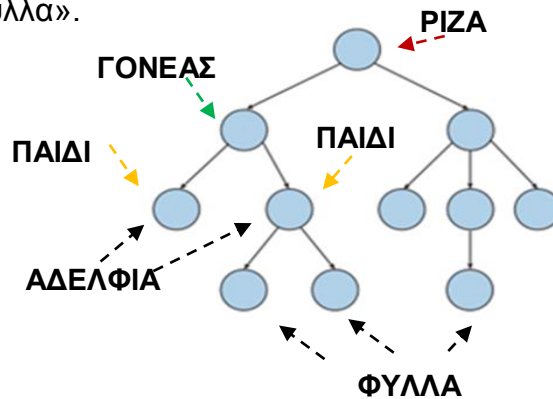


Ένας κόμβος μπορεί να έχει κανένα, ένα ή περισσότερα παιδιά. Όλοι οι κόμβοι, εκτός από έναν, έχουν ακριβώς έναν γονέα.

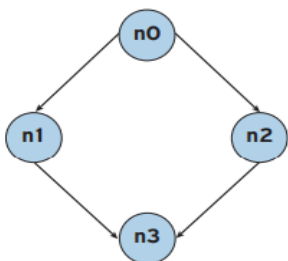
Ο **κόμβος χωρίς γονέα** ονομάζεται «**ρίζα**» (**root**) και βρίσκεται στην κορυφή του δένδρου

Κόμβοι με τον **ίδιο γονέα** ονομάζονται «**αδελφία**»

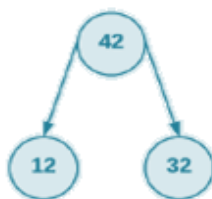
Οι κόμβοι **χωρίς παιδιά** ονομάζονται «**φύλλα**».



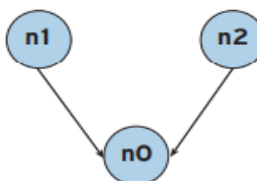
Ποια από τα παρακάτω σχήματα είναι δένδρα και ποια όχι . Αιτιολογήστε την απάντησή σας



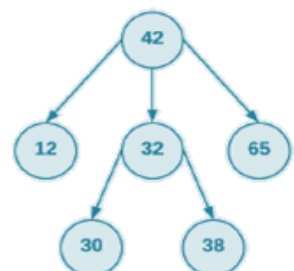
α



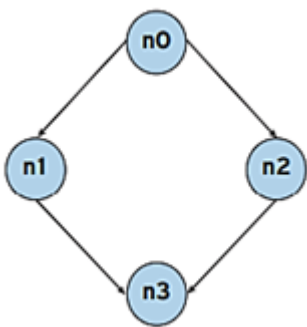
β



γ

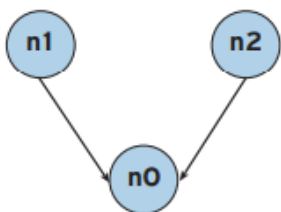


δ



Η δομή **α** **δεν είναι δένδρο** επειδή ο κόμβος n3 έχει δύο γονείς, τους n1 και n2 και, όπως ξέρουμε, σε ένα δένδρο ένας κόμβος πρέπει να έχει ακριβώς έναν γονέα, με εξαίρεση τη ρίζα, που δεν έχει κανέναν.

Επίσης, υπάρχουν δύο διαδρομές από την ρίζα n0 προς τον κόμβο n3, πράγμα που και αυτό απαγορεύεται σε ένα δένδρο

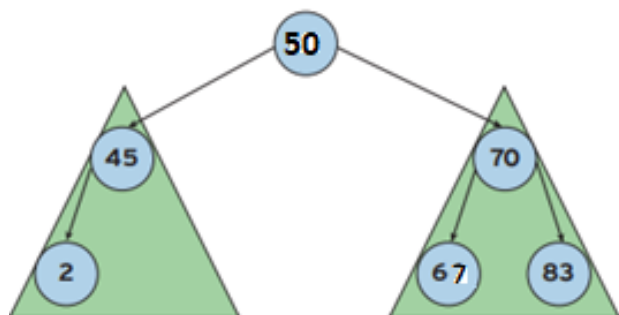


Η δομή **γ** δεν είναι δένδρο διότι υπάρχουν δύο κόμβοι χωρίς γονέα, οι n1 και n2. Είναι σαν να λέμε ότι έχουμε δύο ρίζες στην δομή αυτή, γνωρίζουμε όμως ότι η ρίζα είναι μοναδική σε ένα δένδρο.

Τι είναι ένα Υποδένδρο ;

Μέσα σε ένα δένδρο μπορούμε να εντοπίσουμε και άλλα μικρότερα δένδρα, που ονομάζονται υποδένδρα

Κάθε κόμβος ενός δένδρου μπορεί να θεωρηθεί ως ρίζα ενός υποδένδρου, δηλαδή ενός άλλου μικρότερου δένδρου, που ξεκινάει από τον κόμβο αυτόν

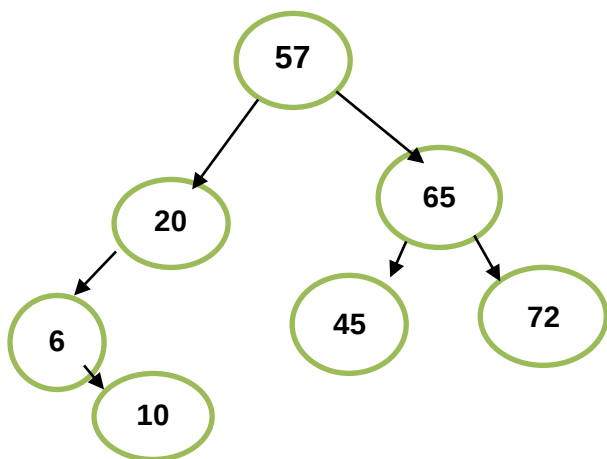


Ο κόμβος 50 είναι ρίζα και έχει δύο υποδένδρα που ξεκινούν από τους κόμβους 45 και 70 αντίστοιχα.

Ο κόμβος 45 έχει ένα υποδένδρο που αποτελείται από τον κόμβο 2.

Ο κόμβος 70 έχει δύο υποδένδρα που αποτελούνται από τους κόμβους 67 και 83 αντίστοιχα.

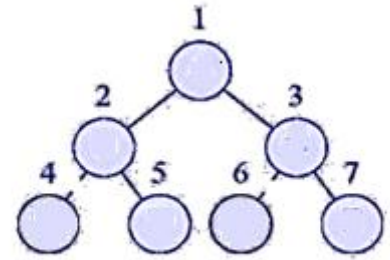
Τα υποδένδρα των κόμβων 2, 67 και 83 είναι κενά



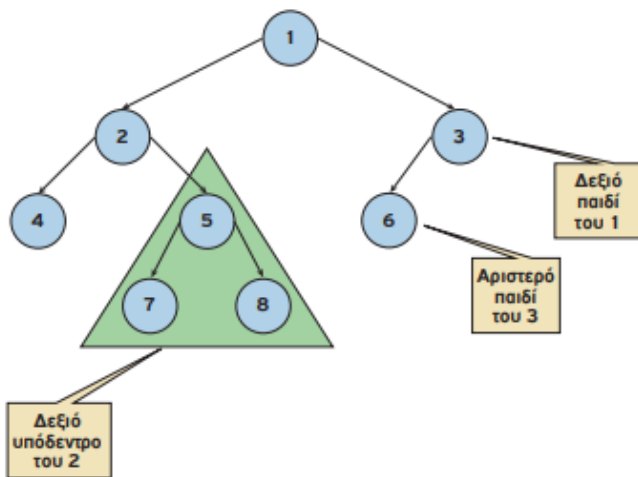
1. Τι είναι ο κόμβος 57 στο παραπάνω δένδρο
Φύλλο ή Ρίζα;
2. Ο κόμβος 57 πόσα υποδένδρα έχει και κάθε υποδένδρο με ποιο κόμβο ξεκινά;
3. Ο κόμβος 20 πόσα υποδένδρα έχει και κάθε υποδένδρο με ποιο κόμβο ξεκινά;
4. Ο κόμβος 65 πόσα υποδένδρα έχει και κάθε υποδένδρο με ποιο κόμβο ξεκινά;
5. Οι κόμβοι 6, 45 και 72 πόσα υποδένδρα έχουν και με τι κόμβο ξεκινούν

Πότε ένα Δένδρο χαρακτηρίζεται Δυαδικό

Είναι ένα διατεταγμένο δένδρο, στο οποίο κάθε κόμβος έχει το πολύ δύο παιδιά, το αριστερό και το δεξί παιδί



Δυαδικό δένδρο με αριστερό και δεξιό υποδένδρο



Ο κόμβος 3 έχει ως αριστερό υποδένδρο, τον κόμβο 6 και ως δεξιό υποδένδρο, το κενό δένδρο.

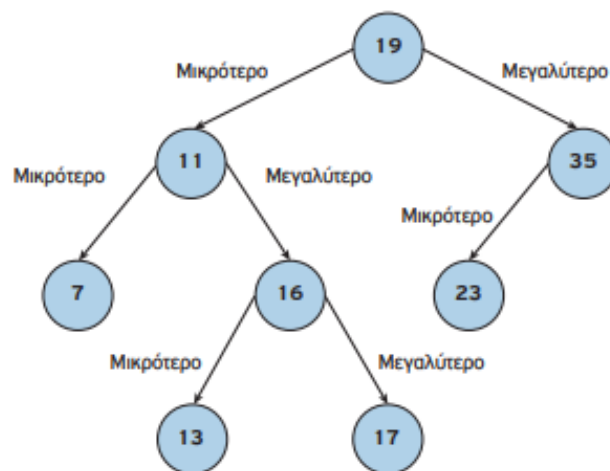
Οι κόμβοι «1», «2» και «5» έχουν δύο παιδιά.

Ο κόμβος «3» έχει μόνο ένα παιδί.

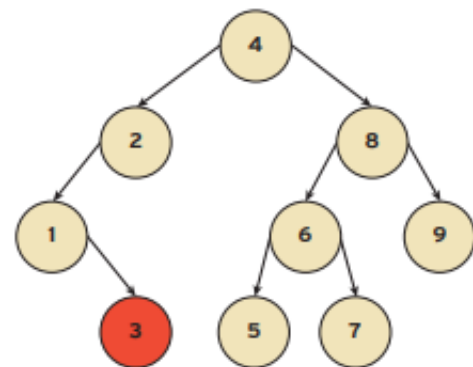
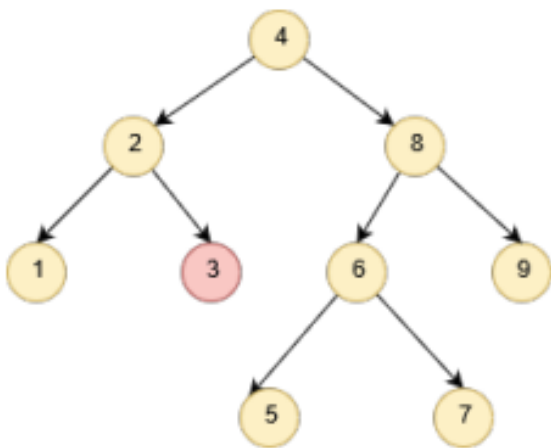
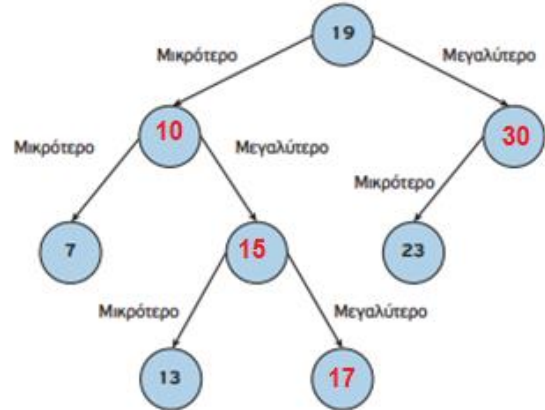
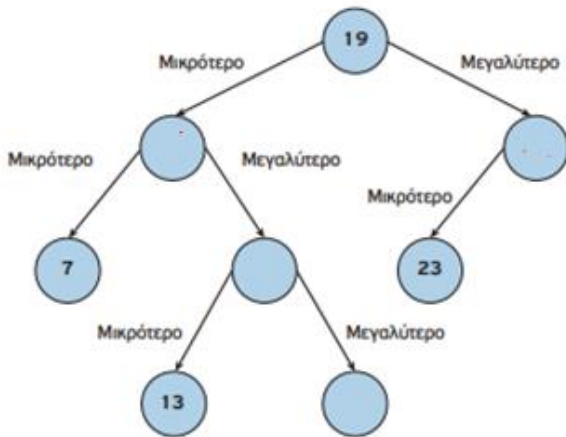
Οι κόμβοι «4», «7», «8» και «6» δεν έχουν κανένα παιδί.

Δυαδικό δένδρο αναζήτησης (binary search tree)

Ενα δυαδικό δένδρο, όπου για κάθε κόμβο n όλοι οι κόμβοι του αριστερού υποδένδρου έχουν τιμές μικρότερες της τιμής του κόμβου n και όλοι οι κόμβοι του δεξιού υποδένδρου έχουν τιμές μεγαλύτερες (ή ίσες) της τιμής του κόμβου n .



Εισάγεται τους αριθμούς 10, 15, 17, 30 ώστε η διπλανή απεικόνιση να αντιπροσωπεύει ένα Δένδρο Δυαδικής αναζήτησης



Δυαδικό Δένδρο αναζήτησης

Ο κόμβος «3» βρίσκεται στο αριστερό υποδένδρο με ρίζα τον κόμβο «4» και είναι μικρότερος από τον κόμβο/ρίζα «4»

Ο κόμβος «3» βρίσκεται στο δεξιό υποδένδρο με ρίζα τον κόμβο «2» και είναι μεγαλύτερος από τον κόμβο/ρίζα «2».

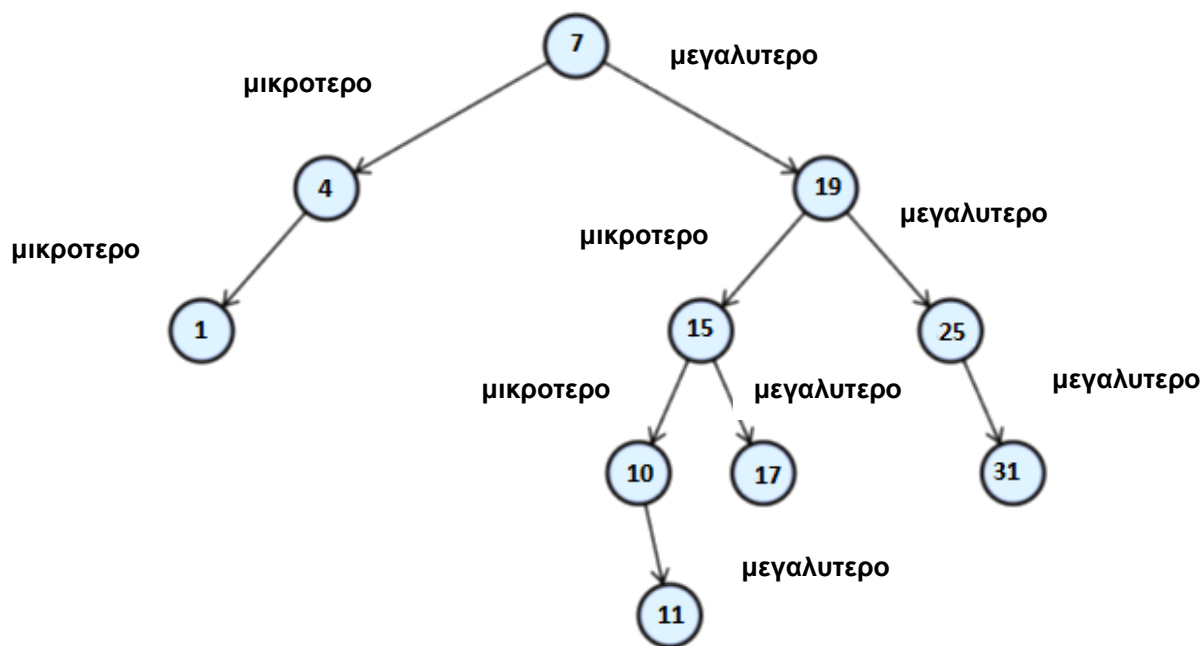
Μη Δυαδικό Δένδρο αναζήτησης

Ας θεωρήσουμε το υποδένδρο με ρίζα το 1.

Ο κόμβος 3 βρίσκεται στο δεξιό υποδένδρο αυτού και είναι μεγαλύτερος από τον κόμβο/ρίζα 1.

Ας θεωρήσουμε το υποδένδρο με ρίζα το 2. Ο κόμβος 3 βρίσκεται στο αριστερό υποδένδρο αυτού **αλλά δεν είναι μικρότερος** από τον κόμβο/ρίζα 2.

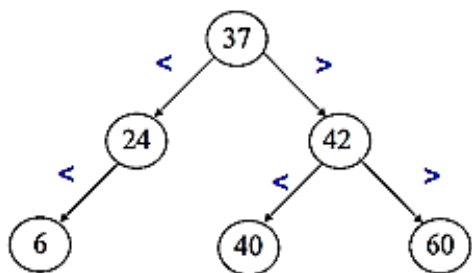
Δίνονται οι παρακάτω αριθμοί: 7, 19, 15, 10, 17, 25, 11, 4, 1, 31. Να σχεδιάσετε το δυαδικό δέντρο αναζήτησης που θα προκύψει αν τοποθετηθούν αυτοί οι κόμβοι με αυτή τη σειρά.



Το σχήμα1 παρακάτω είναι η απεικόνιση ενός δυαδικού δένδρου (ΔΔΑ) λαμβάνοντας υπ όψη ότι οι κόμβοι εισάγονται με την εξής σειρά : 37 , 24, 42, 6 , 40 , 60

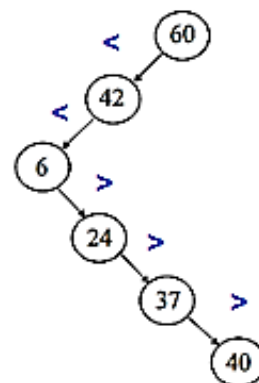
Το σχήμα2 είναι ένα ΔΔΑ με τα ίδια στοιχεία τοποθετημένα με διαφορετική σειρά : 60 , 42, 6 , 24, 37 , 40

Εισαγωγή 37:
Εισαγωγή 24:
Εισαγωγή 42:
Εισαγωγή 6:
Εισαγωγή 40:
Εισαγωγή 60:



σχημα1

Εισαγωγή 60:
Εισαγωγή 42:
Εισαγωγή 6:
Εισαγωγή 24:
Εισαγωγή 37:
Εισαγωγή 40:

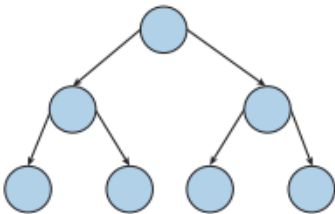


σχημα2

ΓΡΑΦΟΙ

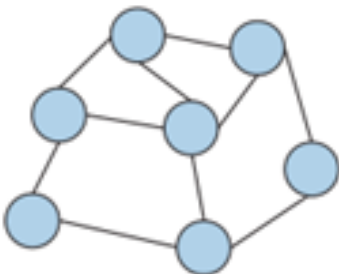
Τα δένδρα, γενικά, διέπονται από **συγκεκριμένους** κανόνες ενώ σε ορισμένους τύπους δένδρων ισχύουν **ιδιαίτεροι κανόνες**, όπως στα **δυσδικά δένδρα αναζήτησης**, στα οποία οι κόμβοι μπορεί να έχουν μόνο δύο συνδέσεις με δύο κόμβους ανά πάσα στιγμή.

Αν **αγνοήσουμε αυτούς τους κανόνες** τότε δεν αναφερόμαστε σε δένδρα αλλά σε μία νέα δυναμική δομή δεδομένων, που ονομάζεται **γράφος**. Τα δένδρα δεν είναι παρά περιορισμένοι τύποι γράφων. Ένα δένδρο θα είναι πάντα ένα γράφος, αλλά δεν είναι όλοι οι γράφοι δένδρα.

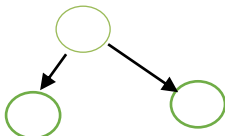


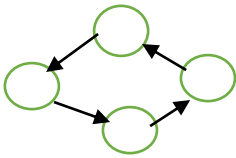
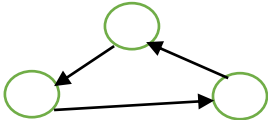
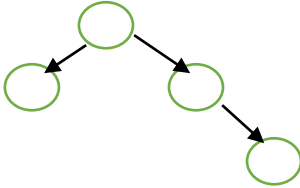
Ένα δένδρο ρέει προς μία κατεύθυνση, από τον κόμβο ρίζας σε κόμβους παιδιών ή φύλλων .

Ένα δένδρο έχει μόνο μονόδρομες συνδέσεις - ένας κόμβος παιδιού μπορεί να έχει μόνο έναν γονέα και ένα δένδρο δεν μπορεί να έχει βρόχους ή κυκλικούς δεσμούς



Ένας **γράφος** (graph) είναι μία δομή που αποτελείται από ένα **σύνολο κόμβων** (ή σημείων ή κορυφών) και ένα **σύνολο γραμμών** (ή ακμών ή τόξων) που **ενώνουν μερικούς ή όλους τους κόμβους**. Ο γράφος αποτελεί την πιο γενική δομή δεδομένων, με την έννοια ότι όλες οι προηγούμενες δομές που παρουσιάστηκαν μπορούν να θεωρηθούν περιπτώσεις γράφων.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	
1. 	Δενδρο

2.		Γράφος
3.		Γράφος
4.		Δενδρο

Τύποι Γράφων

Οι **κατευθυνόμενοι γράφοι** και οι **μη κατευθυνόμενοι γράφοι**.

Σε έναν γράφο δεν υπάρχουν πραγματικοί κανόνες για τον τρόπο που ένας κόμβος συνδέεται με έναν άλλο κόμβο

Οι ακμές μπορούν να συνδέσουν τους κόμβους με οποιονδήποτε τρόπο.

Εάν όλες οι **ακμές σε έναν γράφο έχουν κατεύθυνση**, ο γράφος ονομάζεται **κατευθυνόμενος γράφος** (directed graph).

Εάν όλες οι **ακμές σε έναν γράφο δεν έχουν κατεύθυνση**, ο γράφος ονομάζεται **μη κατευθυνόμενος γράφος** (undirected graph).



Σε μια κατευθυνόμενη ακμή, μπορούμε να πάμε από την προέλευση (A) στον προορισμό (B) και ποτέ το αντίστροφο

Σε μια μη κατευθυνόμενη ακμή, η διαδρομή μεταξύ των δύο κόμβων είναι αμφίδρομη, πράγμα που σημαίνει ότι οι κόμβοι προέλευσης και προορισμού δεν είναι σταθεροί

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ - ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΩΣ ΓΡΑΦΟΙ

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΙΣΤΟΣ (WWW)	Δεν είναι αποκλειστικά Μη κατευθυνόμενος
FACEBOOK	Μη Κατευθυνόμενος, Η σχέση μεταξύ δύο χρηστών (κόμβων), είναι αμφίδρομη
TWITTER	Κατευθυνόμενος Δεν απαιτείται αμφίδρομη σχέση