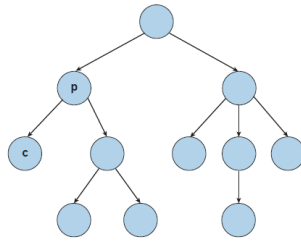


ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΒΙΒΛΙΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Δομές Δεδομένων Δένδρα - Γράφοι



1. Τι ονομάζεται δέντρο;

Ένα **δένδρο** (tree) είναι μία **δομή** που αποτελείται από ένα **σύνολο κόμβων** και ένα **σύνολο ακμών** μεταξύ των κόμβων με βάση τους εξής **κανόνες**:

- Υπάρχει ένας ξεχωριστός κόμβος που ονομάζεται **ρίζα**. Αυτός είναι ένας κόμβος **χωρίς γονέα**.
- Για κάθε κόμβο **c**, εκτός από τη ρίζα, υπάρχει **μόνο μια ακμή** που καταλήγει στον κόμβο αυτόν ξεκινώντας από κάποιον άλλον κόμβο **p**. Ο κόμβος **p** ονομάζεται **γονέας** του **c** και ο κόμβος **c** **παιδί** του **p**.
- Για κάθε κόμβο υπάρχει μία **μοναδική διαδρομή**, δηλαδή, μια ακολουθία διαδοχικών ακμών, που ξεκινάει από τη **ρίζα** και τερματίζει σε αυτόν τον **κόμβο**.

Δένδρο θεωρούμε και το κενό δένδρο, δηλαδή το δένδρο που δεν έχει ούτε κόμβους, ούτε ακμές. Το κενό δένδρο είναι το μόνο δένδρο χωρίς ρίζα.

2. Σε ένα δέντρο ποιοι κόμβοι ονομάζονται φύλλα και ποιοι αδέρφια;

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

Κόμβοι με τον ίδιο γονέα ονομάζονται «**αδέρφια**».

3. Ποια δέντρα ονομάζονται διατεταγμένα;

Τα δέντρα στα οποία για κάθε κόμβο του υπάρχει μία **γραμμική σχέση μεταξύ των παιδιών του κόμβου αυτού**, αναφερόμαστε σε ένα διατεταγμένο δένδρο.

4. Σε ποιους τομείς της επιστήμης χρησιμοποιούνται τα δέντρα;

Τα δένδρα είναι μία μη-γραμμική ευέλικτη δομή δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της επιστήμης των υπολογιστών, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών συστημάτων, των γραφικών, των συστημάτων βάσεων δεδομένων, των παιχνιδιών, της τεχνητής νοημοσύνης και της δικτύωσης υπολογιστών.

5. Δώστε μερικά παραδείγματα χρήσης δέντρων.

- το σύστημα αρχείων του υπολογιστή
- το οικογενειακό δένδρο
- δομή ενός οργανισμού

- πίνακας περιεχομένων ενός βιβλίου
- μέρη που απαρτίζουν την μηχανή ενός αυτοκινήτου

6. Τι ονομάζεται δένδρο του παιχνιδιού (game tree);

Στα παιχνίδια ο υπολογιστής χρησιμοποιεί ένα ειδικό δένδρο, που ονομάζεται **δένδρο του παιχνιδιού** (game tree), το οποίο **μοντελοποιεί όλες τις πιθανές κινήσεις των παικτών** για να νικήσει. Κάθε **κόμβος** στο δένδρο, αντιπροσωπεύει μία συγκεκριμένη κατάσταση παιχνιδιού και περιέχει **πληροφορίες** σχετικά με το ποιος παίκτης έχει τη **μεγαλύτερη πιθανότητα** να κερδίσει από οποιαδήποτε πιθανή **κίνηση**.

7. Τι ονομάζεται δένδρο απόφασης; Δώστε παράδειγμα.

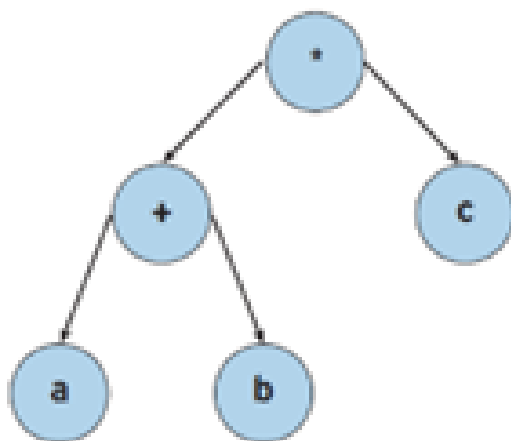
Τα δένδρα απόφασης, είναι δένδρα στα οποία :

- κάθε κόμβος αντιπροσωπεύει ένα χαρακτηριστικό (ιδιότητα),
- κάθε ακμή αντιπροσωπεύει μια απόφαση (κανόνα) και
- κάθε φύλλο αντιπροσωπεύει ένα αποτέλεσμα.

Ένα απλό πρόβλημα λήψης απόφασης μπορεί να είναι αυτό της καθαριότητας του φοιτητικού σπιτιού σας. (παράδειγμα στο βιβλίο)

8. Πώς χρησιμοποιούνται τα δέντρα στον υπολογισμό αριθμητικών εκφράσεων.

Για τον υπολογισμό αριθμητικών εκφράσεων στα φύλλα του δέντρου μπαίνουν οι τελεστές, ενώ στους εσωτερικούς κόμβους οι τελεστές.



$(a+b)*c$

9. Για ποιους λόγους τα δέντρα θεωρούνται ισχυρές δομές.

- Ο πρώτος λόγος αναφέρεται στη **δυναμικότητα** των δένδρων. Είναι πολύ εύκολο να **προσθέσετε**, να **αφαιρέσετε** ή να αναζητήσετε ένα στοιχείο σε ένα δένδρο.
- Ο δεύτερος βασικός λόγος είναι ότι η **δομή** των δένδρων μεταφέρει **πληροφορίες**.

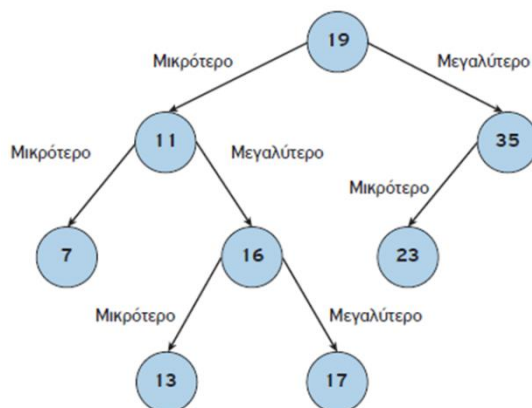
10. Τι ονομάζεται δυαδικό δέντρο;

Ένα δυαδικό δένδρο (binary tree) είναι ένα **διατεταγμένο** δένδρο, στο οποίο κάθε κόμβος έχει **το πολύ δύο** παιδιά, το αριστερό και το δεξί παιδί.

Μπορούμε, συνεπώς, να μιλάμε για αριστερό και δεξιό υποδένδρο ενός κόμβου.

11. Τι ονομάζεται δυαδικό δέντρο αναζήτησης;

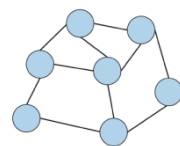
Ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης (binary search tree) είναι ένα **δυαδικό δένδρο**, όπου για **κάθε κόμβο u** , **όλοι οι κόμβοι του αριστερού υποδένδρου** έχουν τιμές **μικρότερες** της τιμής του κόμβου **u** και **όλοι οι κόμβοι του δεξιού υποδένδρου** έχουν τιμές **μεγαλύτερες** (ή ίσες) της τιμής του κόμβου **u** .



12. Τι ονομάζεται γράφος

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.

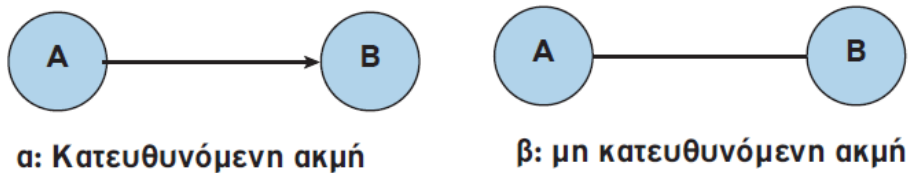


13. Ποια η συσχέτιση του γράφου με τις λίστες και τα δέντρα;

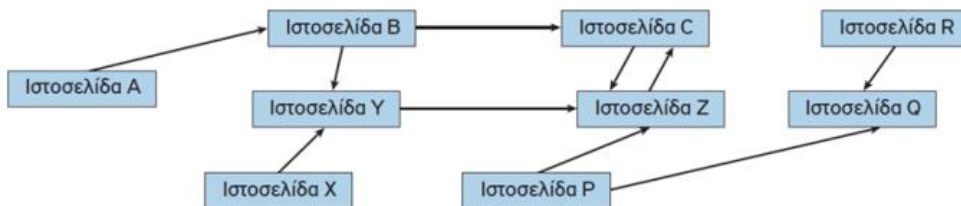
Ο γράφος αποτελεί την πιο γενική δομή δεδομένων, με την έννοια ότι **όλες οι προηγούμενες δομές** που παρουσιάστηκαν μπορούν να θεωρηθούν περιπτώσεις **γράφων**.

14. Ποιοι οι τύποι του γράφου;

- 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) και η διαδρομή μεταξύ των δύο κόμβων είναι αμφίδρομη.



15. Τι τύπου γράφοι είναι τα κοινωνικά δίκτυα facebook, twitter και τι ο παγκόσμιος ιστός;



Στον παγκόσμιος Ιστός (WWW), που είναι ένας τεράστιος γράφος,

- κάποιες φορές έχουμε ακμές που είναι :μη κατευθυνόμενες - μπορούμε να προχωρήσουμε από μια ιστοσελίδα σε μια άλλη και το αντίστροφο
- και άλλες φορές έχουμε ακμές που είναι κατευθυνόμενες - μπορούμε να πάμε μόνο από την ιστοσελίδα A στην ιστοσελίδα B, και ποτέ το αντίστροφο .

Το Facebook είναι **μη κατευθυνόμενος γράφος** επειδή η σχέση μεταξύ δύο χρηστών (κόμβοι), είναι αμφίδρομη. Δεν υπάρχει η έννοια κόμβου «προέλευσης» και «προορισμού» - αντ' αυτού, είσαι φίλος μου και είμαι δικός σου.

Το Twitter είναι **κατευθυνόμενος γράφος** επειδή μπορώ να σε ακολουθήσω, αλλά δεν απαιτείται να με ακολουθήσεις. Κάθε ακμή που δημιουργούμε αντιπροσωπεύει μια μονόδρομη σχέση.

- Όταν **με ακολουθείς** στο Twitter, δημιουργείται μια ακμή στον γράφο με τον λογαριασμό σου ως κόμβο προέλευσης και τον λογαριασμό μου ως τον κόμβο προορισμού.

Όταν **σε ακολουθώ** στο Twitter, δημιουργώ μια δεύτερη ακμή, με τον λογαριασμό μου σαν κόμβο προέλευσης και τον δικό σου σαν κόμβο προορισμού