

Δένδρα

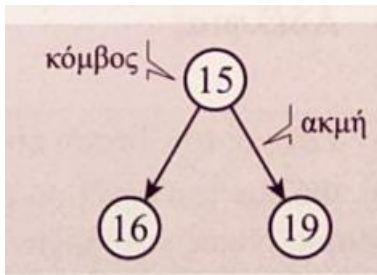
1. Από τι αποτελείται η δομή δεδομένων δένδρο;

Απάντηση

Η δομή δεδομένων δένδρο αποτελείται από ένα σύνολο κόμβων και ένα σύνολο ακμών.

Κόμβος: Όπως και στις λίστες, κάθε κόμβος αποτελείται από τα δεδομένα και από δείκτες που δείχνουν σε επόμενους κόμβους.

Ακμή: Η ακμή του δένδρου είναι το βελάκι το οποίο συνδέει δύο κόμβους.



2. Ποιες είναι οι δυνατές σχέσεις μεταξύ των κόμβων ενός δένδρου;

Απάντηση

Ένας κόμβος ενός δένδρου μπορεί να είναι:

Γονέας: Όταν δύο κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με μία ακμή, τότε ονομάζουμε γονέα τον κόμβο από τον οποίο ξεκινάει η ακμή.

Παιδί: Όταν δύο κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με μία ακμή, τότε ονομάζουμε παιδί τον κόμβο στον οποίο καταλήγει η ακμή.

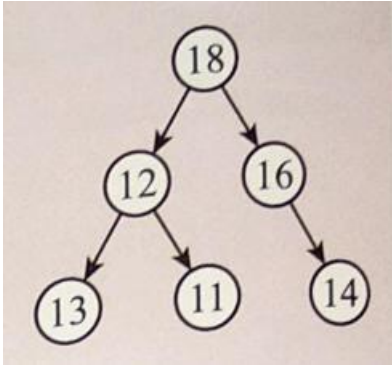
- **Ρίζα:** Ρίζα λέγεται ο κόμβος που δεν έχει γονέα.
- **Αδέλφια:** οι κόμβοι που έχουν τον ίδιο γονέα λέγονται αδέλφια.
- **Φύλλο:** Φύλλο λέγεται ο κόμβος που δεν έχει παιδιά.

Παράδειγμα σχέσεων μεταξύ των κόμβων

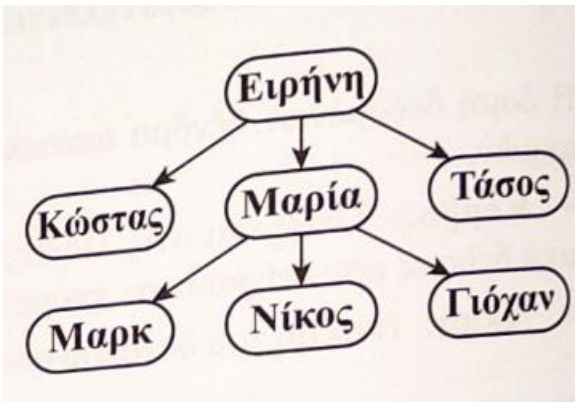
Για το διπλανό δένδρο έχουμε:

- **Γονέας:** Ο κόμβος που περιέχει το 12 είναι γονέας των κόμβων με το 13 και το 11.
- **Παιδί:** Ο κόμβος με το 13 είναι παιδί του κόμβου με
- **Αδέλφια:** Οι κόμβοι με το 13 και το 11 είναι αδέλφια, αφού έχουν τον ίδιο γονέα.

- Ρίζα: Στο παράδειγμά μας ρίζα του δένδρου είναι ο κόμβος με το 18.
- Φύλλα: Στο παράδειγμά μας φύλλα είναι οι κόμβοι που περιέχουν το 13, το 11 και το 14, αφού δεν έχουν παιδιά.



3. Στο διπλανό δένδρο βρείτε ποιοι κόμβοι είναι:



- Οι γονείς του Τάσου;
- Τα φύλλα του δένδρου;
- Η ρίζα του δένδρου;
- Τα παιδιά της Μαρίας;
- Αδέλφια;

Απάντηση

ο Γονέας του Τάσου είναι ο κόμβος που περιέχει το όνομα Ειρήνη.

- Φύλλα του δένδρου είναι οι κόμβοι που περιέχουν τα ονόματα Κώστας, Τάσος, Μαρκ, Νίκος και Γιόχαν.
- Ρίζα του δένδρου είναι ο κόμβος που περιέχει το όνομα Ειρήνη.

- Τα παιδιά της Μαρίας είναι οι κόμβοι που περιέχουν τα ονόματα Μαρκ, Νίκος, Γιόχαν.

ο Αδέλφια είναι οι κόμβοι με ονόματα Κώστας, Μαρία και Τάσος, καθώς και οι κόμβοι με ονόματα Μαρκ, Νίκος, Γιόχαν.

4. Ποιοι είναι οι κανόνες ώστε μια δομή δεδομένων να αποτελεί δένδρο;

Απάντηση

Για να αποτελεί μια δομή δεδομένων δένδρο, πρέπει να ακολουθεί τους επόμενους κανόνες:

Να έχει μόνο μία ρίζα, δηλαδή μόνο έναν κόμβο που να μην έχει γονείς.

Κάθε κόμβος μπορεί να έχει μόνο έναν γονέα.

Να υπάρχει μία μοναδική διαδρομή που να ξεκινάει από τη ρίζα και να καταλήγει σε έναν κόμβο.

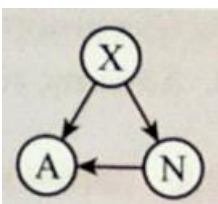
Δένδρο θεωρούμε και το κενό δένδρο, δηλαδή το δένδρο που δεν έχει ούτε κόμβους ούτε ακμές (είναι το μόνο χωρίς ρίζα).

Σχόλιο

Μπορούμε να έχουμε ένα δένδρο το οποίο απαρτίζεται από έναν μόνο κόμβο. Αυτός ο κόμβος είναι ρίζα του δένδρου, αφού δεν έχει γονέα, αλλά και φύλλο του δένδρου, αφού δεν έχει παιδιά.

Παράδειγμα δομής που δεν είναι δένδρο

Η διπλανή δομή δεν είναι δένδρο, αφού ο κόμβος που περιέχει το A έχει δύο γονείς.



5. θεωρία τι ονομάζουμε υποδένδρο του δένδρου;

Απάντηση

Μέσα σε ένα δένδρο μπορούμε να εντοπίσουμε και άλλα μικρότερα δένδρα, που ονομάζονται υποδένδρα. Ποιο συγκεκριμένα, κάθε κόμβος ενός δένδρου μπορεί να θεωρηθεί ρίζα ενός υποδένδρου, δηλαδή ενός άλλου μικρότερου δένδρου που ξεκινάει από τον κόμβο αυτόν.

Παράδειγμα υποδένδρου

Ο κόμβος ο οποίος περιέχει το 46 έχει δύο υποδένδρου με ρίζες 27 και 71.

Ο κόμβος με το 27 έχει δύο υποδένδρα που αποτελούνται από τους κόμβους με το 18 και το 24.

Ο κόμβος 71 έχει ένα υποδένδρο που αποτελείται από τον κόμβο με το 82.

6. Σε ποιους τομείς της επιστήμης των υπολογιστών Χρησιμοποιούνται τα δένδρα;

Απάντηση

Τα δένδρα είναι μια μη γραμμική ευέλικτη δομή δεδομένων που χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς της επιστήμης των υπολογιστών, συμπεριλαμβανομένων:

των λειτουργικών συστημάτων

των γραφικών

των συστημάτων βάσεων δεδομένων

των παιγνίων της τεχνητής νοημοσύνης και της δικτύωσης υπολογιστών.

7. Ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους τα δένδρα θεωρούνται τόσο ισχυρά;

Απάντηση

Τα δένδρα θεωρούνται τόσο ισχυρά για δύο βασικούς λόγους:

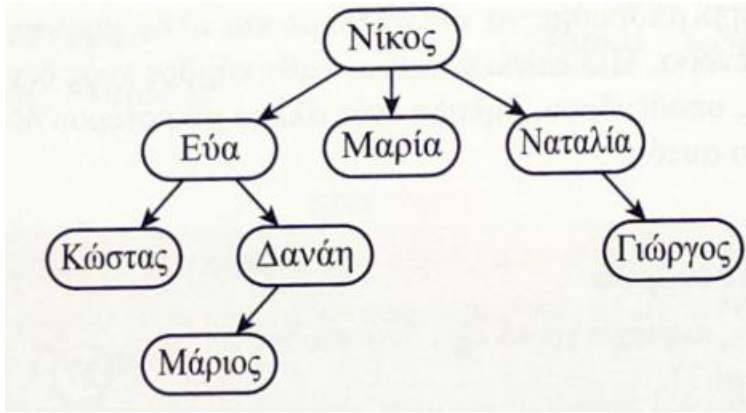
α. Λόγω της δυναμικότητας της δομής, αφού είναι εύκολο να προστεθεί, να αφαιρεθεί ή να αναζητηθεί ένα στοιχείο σε ένα δένδρο.

β. Λόγω της εύκολης άντλησης πληροφοριών μέσα από αυτά.

8. Να δοθεί ένα παράδειγμα δένδρου από το οποίο μπορούμε από τα δεδομένα του να αντλήσουμε πληροφορίες.

Απάντηση

Παράδειγμα οικογενειακού δένδρου:



Μερικές από τις πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε είναι οι ακόλουθες:

- Ο Νίκος έχει τρεις κόρες.
- Η Μαρία, κόρη του Νίκου, δεν έχει παιδιά.
- Ο Γιώργος δεν έχει αδέρφια, αλλά έχει ξαδέρφια τον Κώστα και τη Δανάη.
- Ο Νίκος εκτός από εγγόνια έχει και δισέγγονο, τον Μάριο- κ.ά.

9. Τι είναι τα διατεταγμένα και τι τα μη διατεταγμένα δένδρα;

Απάντηση

Όταν σε ένα δένδρο για κάθε κόμβο του υπάρχει μία γραμμική σχέση των παιδιών του κόμβου αυτού, αναφερόμαστε σε διατεταγμένο δένδρο, διαφορετικά αναφερόμαστε σε μη διατεταγμένο δένδρο.

Παράδειγμα διατεταγμένου δένδρου

Δίνεται το παρακάτω οικογενειακό δένδρο:



Αν στο δένδρο τα αδέρφια έχουν οργανωθεί με βάση την ηλικία τους, δηλαδή όσα έχουν γεννηθεί νωρίτερα έχουν τοποθετηθεί πιο αριστερά σε σχέση με αυτά που έχουν γεννηθεί αργότερα, τότε πρόκειται για διατεταγμένο δένδρο, διαφορετικά πρόκειται για μη διατεταγμένο.

10. Τι γνωρίζετε για τα δένδρα απόφασης;

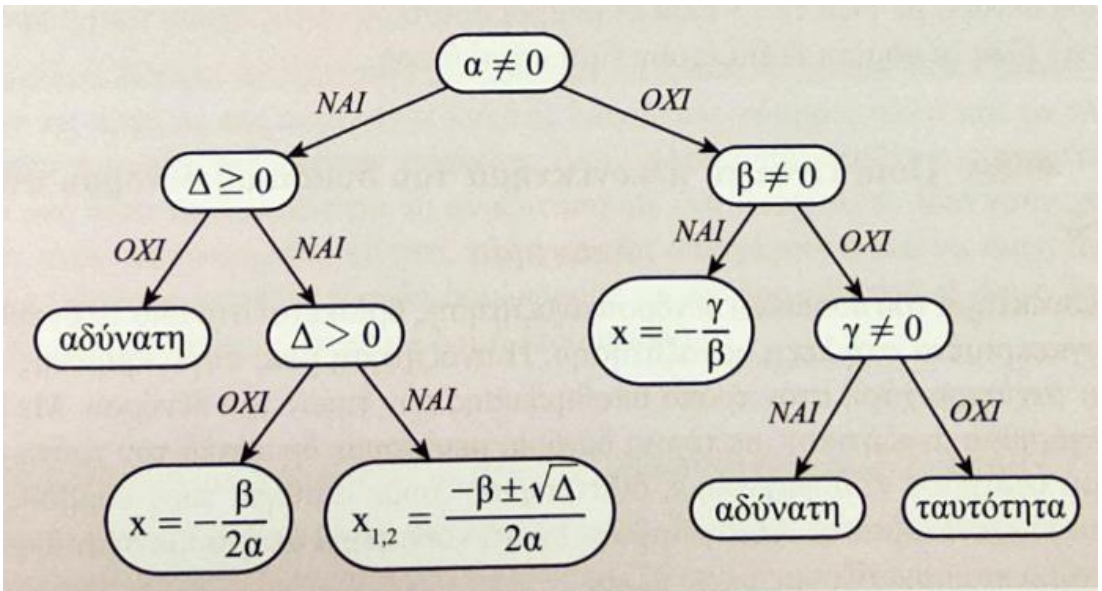
Απάντηση

Τα δένδρα απόφασης είναι δένδρα στα οποία κάθε κόμβος αντιπροσωπεύει ένα χαρακτηριστικό (ιδιότητα), κάθε ακμή αντιπροσωπεύει μία απόφαση (κανόνα) και κάθε φύλλο αντιπροσωπεύει ένα αποτέλεσμα. Στους αλγορίθμους μηχανικής μάθησης (machine learning) καθώς και σε πολλές περιπτώσεις ιατρικών διαγνώσεων, τα δένδρα απόφασης έχουν πρωτεύοντα ρόλο.

Παράδειγμα δένδρου απόφασης

Ένα παράδειγμα δένδρου απόφασης είναι η λύση της δευτεροβάθμιας εξίσωσης:

$$ax^2 + \beta x + \gamma = 0$$



Διαδικά δένδρα

11. Τι γνωρίζετε για το δυαδικό δένδρο;

Απάντηση

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 υπόδενδρο ενός κόμβου.

12. Τι γνωρίζετε για το δυαδικό δένδρο αναζήτησης;

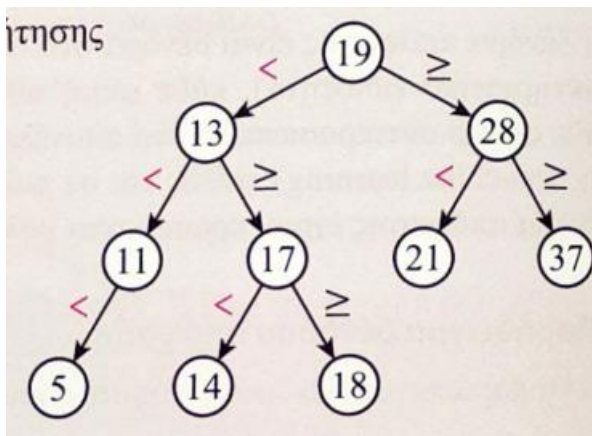
Απάντηση

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

Παράδειγμα δυαδικού δένδρου αναζήτησης Ένα παράδειγμα δυαδικού δένδρου αναζήτησης είναι το διπλανό.

Παρατηρήστε ότι:

- Όλοι οι κόμβοι αριστερά της ρίζας έχουν τιμή μικρότερη της ρίζας και όλοι οι κόμβοι δεξιά της ρίζας έχουν τιμή μεγαλύτερη αυτής.
- Η ίδια λογική ισχύει και για τα υπόλοιπα υποδένδρα. Έτσι, για παράδειγμα, στο υποδένδρο με ρίζα το 13 όλοι οι κόμβοι αριστερά αυτής έχουν τιμή μικρότερη, ενώ όλοι οι κόμβοι δεξιά έχουν τιμή μεγαλύτερη.



13. Ποιο είναι το πλεονέκτημα του δυαδικού δένδρου αναζήτησης;

Απάντηση

Το πλεονέκτημα του δυαδικού δένδρου αναζήτησης βρίσκεται στο ίδιο το όνομά του και συγκεκριμένα στη λέξη «αναζήτηση». Η αναζήτηση μιας συγκεκριμένης τιμής γίνεται ταχύτερα χάρη στον τρόπο αποθήκευσης των τιμών του δένδρου. Με βάση τον αλγόριθμο αναζήτησης σε τέτοια δένδρα, μειώνουμε δραστικά τον χρόνο εύρεσης του στοιχείου που ψάχνουμε, διότι περιορίζουμε αισθητά τους κόμβους τους οποίους επισκεπτόμαστε. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε φορά αφήνουμε στην άκρη ένα υποδένδρο και συνεχίζουμε με το άλλο.

Παράδειγμα αναζήτησης σε δυαδικό δένδρο αναζήτησης Ας υποθέσουμε ότι αναζητάμε την τιμή 40 στο διπλανό δένδρο δυαδικής αναζήτησης. Γίνονται τα ακόλουθα βήματα-συγκρίσεις:

$40 < 50$. Άρα συνεχίζουμε με το αριστερό υποδένδρο και αγνοούμε το δεξί.

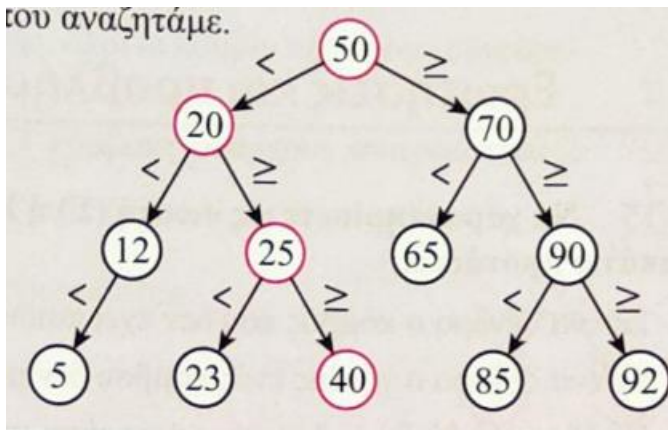
$40 > 20$. Άρα συνεχίζουμε με το δεξιό υποδένδρο και αγνοούμε το αριστερό.

$40 > 25$. Άρα συνεχίζουμε με το δεξιό υποδένδρο και αγνοούμε το αριστερό.

Βρήκαμε τον κόμβο με το στοιχείο που

Η διαδρομή φαίνεται και στο διπλανό σχήμα.

Αν το στοιχείο δεν υπάρχει, κατά την αναζήτηση θα καταλήξουμε σε κόμβο που είναι φύλλο με τιμή διαφορετική από το στοιχείο που ψάχνουμε.



14. Ποια τα πλεονεκτήματα των δυαδικών δένδρων αναζήτησης σε σχέση με τις άλλες δομές δεδομένων;

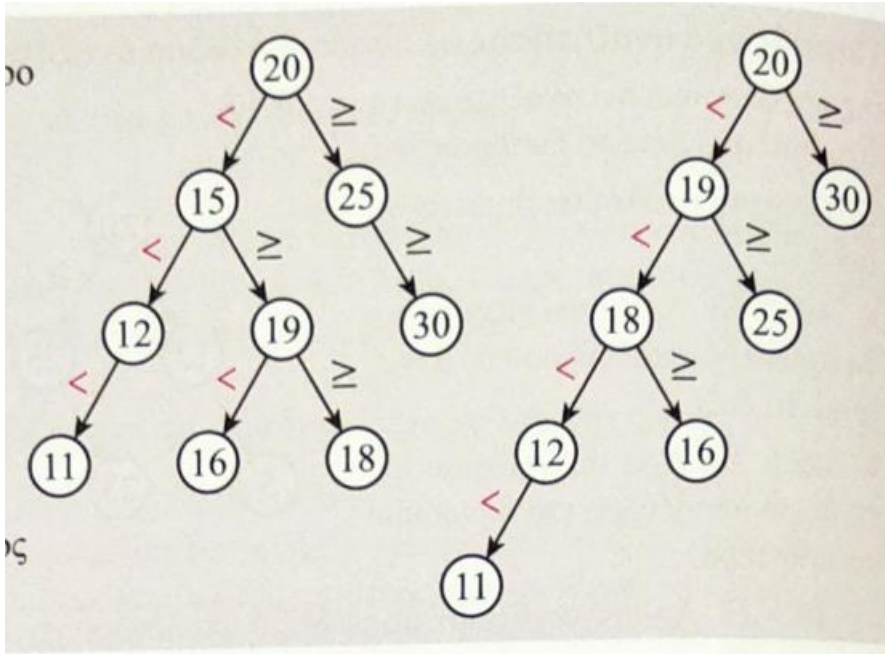
Απάντηση

Τα δυαδικά δένδρα αναζήτησης συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των λιστών, όσον αφορά τις πράξεις της εισαγωγής και της διαγραφής κόμβου, αλλά και τα πλεονεκτήματα των ταξινομημένων πινάκων, όσον αφορά την πράξη της αναζήτησης. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να αναζητήσουμε ένα στοιχείο το ίδιο γρήγορα όσο και σε έναν ταξινομημένο πίνακα, αλλά και να εισαγάγουμε και να διαγράψουμε εύκολα κόμβους ακριβώς επειδή δουλεύουμε με δένδρα (δυναμική δομή δεδομένων) και όχι με πίνακες (στατική δομή δεδομένων).

Ισορροπημένο και μη ισορροπημένο δυαδικό δένδρο αναζήτησης

Παρατηρήστε τα δύο επόμενα δένδρα, τα οποία περιέχουν τα ίδια στοιχεία, αλλά έχουν διαφορετική διάταξη.

Λέμε ότι το πρώτο δένδρο είναι πιο ισορροπημένο από το δεύτερο, αφού στο πρώτο κατά μέσο όρο η αναζήτηση στοιχείου γίνεται πιο γρήγορα. Πρέπει να πούμε ότι η διεξοδική μελέτη των ισορροπημένων δένδρων δεν είναι στόχος του μαθήματος.



Άσκηση 1

Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις.

1. Σε ένα δένδρο ο κόμβος που δεν έχει παιδιά λέγεται φύλλο.
2. Σε ένα δένδρο ο γονέας ενός κόμβου δεν μπορεί να είναι φύλλο.
3. Η ρίζα ενός δένδρου δεν μπορεί να είναι φύλλο.
4. Σε ένα δένδρο οι κόμβοι που έχουν τον ίδιο γονέα λέγονται αδέρφια.
5. Αν δύο φύλλα έχουν τον ίδιο γονέα, τότε η δομή δεν μπορεί να είναι δένδρο.
6. Αν δύο κόμβοι έχουν τα ίδια παιδιά, τότε η δομή δεν μπορεί να είναι δένδρο.
7. Αν ένας κόμβος έχει δύο γονείς, τότε η δομή δεν μπορεί να είναι δένδρο.
8. Υπάρχει δένδρο χωρίς ρίζα. 9. Αν η ρίζα ενός δένδρου δεν έχει παιδιά, τότε το δένδρο έχει έναν κόμβο. 10. Σε ένα δένδρο μπορεί ένας κόμβος να έχει τρία παιδιά, ενώ ένας άλλος να έχει ένα.
11. Μία ρίζα ενός υποδένδρου δεν έχει ποτέ γονέα.

Άσκηση 2

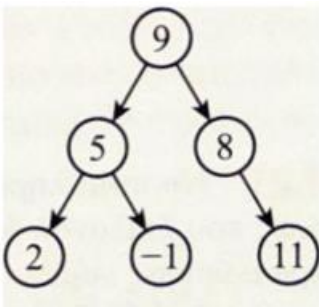
Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις επόμενες προτάσεις.

1. Στα μη διατεταγμένα δένδρα οι ακμές δεν έχουν βελάκι.
2. Στα δένδρα απόφασης κάθε ακμή αντιπροσωπεύει μία απόφαση (κανόνα) και κάθε φύλο αντιπροσωπεύει ένα αποτέλεσμα.
3. Το δυαδικό δένδρο είναι αυτό που στο αριστερό παιδί έχει τιμή μικρότερη από την τιμή του δεξιού παιδιού.
4. Στο δυαδικό δένδρο αναζήτησης, σε έναν κόμβο x όλοι οι κόμβοι που βρίσκονται στο αριστερό υπόδενδρο του έχουν τιμή μικρότερη αυτού.
5. Ένα από τα πλεονεκτήματα του δυαδικού δένδρου αναζήτησης είναι ότι η αναζήτηση στοιχείου γίνεται πολύ γρήγορα.
6. Ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης μπορεί να περιέχει έναν κόμβο.
7. Η διάταξη των κόμβων ενός δυαδικού δένδρου αναζήτησης είναι συγκεκριμένη.
8. Αν ένας κόμβος με τιμή το 10 έχει παιδί τον κόμβο με τιμή το 12, αυτό βρίσκεται δεξιά του.
9. Σε ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης, όλοι οι κόμβοι περιέχουν διαφορετικές τιμές.
10. Σε ένα δένδρο αναζήτησης με 3 κόμβους υπάρχουν αναγκαστικά 2 φύλλα.

Άσκηση 3

Δίνεται το διπλανό δένδρο. Να γράψετε:

- α. την τιμή της ρίζας.
- β. την τιμή τριών φύλλων.
- γ. την τιμή των παιδιών του κόμβου με τιμή 5.
- δ. τη δομή του υποδένδρου με ρίζα το 8.

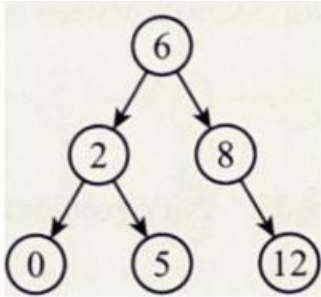


Άσκηση 4

Δίνεται το διπλανό δυαδικό δένδρο αναζήτησης. Να γράψετε πόσες συγκρίσεις θα γίνουν ώστε:

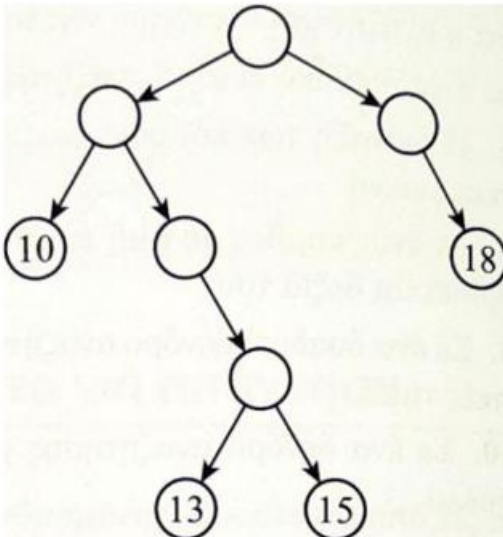
α. να εντοπιστεί ο κόμβος με το 12.

β. να διαπιστωθεί ότι ο κόμβος 15 δεν υπάρχει στη δομή.



Άσκηση 5

Να συμπληρώσετε τους κενούς κόμβους του διπλανού δένδρου με διαφορετικούς ακέραιους αριθμούς, ώστε να είναι δυαδικό δένδρο αναζήτησης.



Άσκηση 6

Να σχεδιάσετε ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης με ρίζα το 20 και τιμές τις: 8, 13, 19, 21, 25

Άσκηση 7

Ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης έχει ρίζα το 13 και διαδοχικά τοποθετούνται οι τιμές 8, 15, 9, 21, 4. Να γράψετε τη μορφή που θα έχει όταν ολοκληρωθεί η είσοδος όλων των τιμών του.

Άσκηση 8

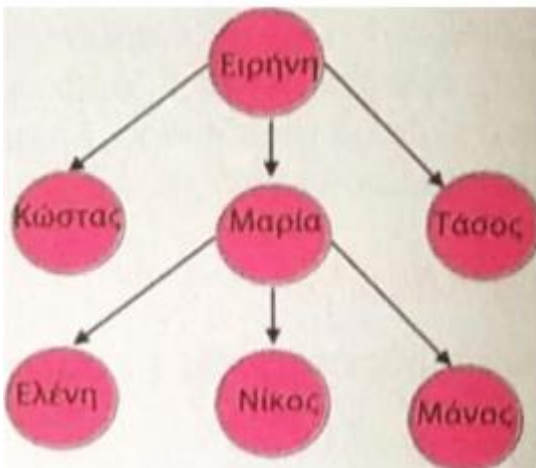
1. Να σχεδιάσετε σε μια δομή δεδομένων 'Δένδρου τις παρακάτω πληροφορίες

- ο κόμβος Α έχει πατέρα τον κόμβο Β και παιδιά τους κόμβους Δ και Ε,
- ο κόμβος Γ έχει πατέρα τον κόμβο Β και ένα παιδί, τον κόμβο Ζ,
- ο κόμβος Δ έχει πατέρα τον κόμβο Α και ένα παιδί, τον κόμβο Η.

Άσκηση 9

2. Στο διπλανό «δένδρο» να βρείτε ποιός ή ποιοι κόμβοι είναι:

- α. Ο γονέας του Τάσου.
- β. Τα φύλλα του δένδρου.
- γ. Η ρίζα του δένδρου.
- δ. Τα παιδιά της Μαρίας.
- ε. Ποια είναι αδέρφια.



Άσκηση 10

Ποια από τις παρακάτω τιμές θα έχει ο κόμβος X για να κατατάξουμε το διπλανό δυαδικό δένδρο στα δυαδικά δένδρα αναζήτησης:

α. 7 β. 21 γ. 16

Άσκηση 11

Σε ένα λεξικό υπάρχουν αλφαβητικά οι λέξεις: αυτοάμυνα, δάκρυ, διαίρεση, караβάνα, καράβι, λαιμός. Να αναπαραστήσετε την οργάνωση του λεξικού με ένα δυαδικό δέντρο αναζήτησης,

Άσκηση 12

Να σημειώσετε αν είναι σωστή ή λανθασμένη η κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις, βάζοντας σε κύκλο το αντίστοιχο γράμμα Σ ή Λ.

1. Τα δένδρα ανήκουν στις δυναμικές δομές δεδομένων.
2. Τα δένδρα αποτελούνται από ένα σύνολο κόμβων που ενώνονται μεταξύ τους με ακμές.
3. οι κόμβοι ενός δένδρου βρίσκονται ο ένας μετά τον άλλον σε μια φυσική σειρά.
4. Στα δένδρα, οι κόμβοι δεν είναι απαραίτητο να κατέχουν συνεχόμενες θέσεις μνήμης.
5. Όταν δύο κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με μία ακμή, ονομάζουμε «γονέα» τον κόμβο στον οποίο καταλήγει η ακμή.
6. Ο κόμβος ρίζα είναι ο μοναδικός κόμβος σε ένα δένδρο που δεν έχει γονέα.
7. Κάθε κόμβος ενός δένδρου έχει έναν επόμενο και έναν προηγούμενο, εκτός από τον κόμβο ρίζα.
8. Σε κάθε κόμβο ενός δένδρου, εκτός της ρίζας, καταλήγει μία μόνο ακμή.
9. Μπορεί να υπάρχει δένδρο με έναν μόνο κόμβο.
10. Κάθε κόμβος υποχρεωτικά έχει παιδιά.
11. Στον κόμβο ρίζα ενός δένδρου μπορεί να καταλήγουν μία ή περισσότερες ακμές.
12. Σε ένα δένδρο υπάρχει ένας μοναδικός κόμβος στον οποίο συνδέονται όλοι οι υπόλοιποι κόμβοι άμεσα με αυτόν.
13. Ένα δένδρο μπορεί να περιέχει και αλφαριθμητικές πληροφορίες.
14. Σε ένα δένδρο μπορεί να υπάρχουν κόμβοι που δεν έχουν αδελφία.

15. Το κύριο χαρακτηριστικό των δένδρων είναι ότι από έναν κόμβο υπάρχει μόνο ένας επόμενος κόμβος. (Επαναληπτικές Ημ.2016)
16. Σε ένα δένδρο η ρίζα δεν μπορεί ποτέ να είναι φύλλο.
17. Στη δομή δένδρο δεν είναι δυνατό να υπάρχουν δύο διαφορετικές διαδρομές από τη ρίζα προς έναν άλλον κόμβο.

Άσκηση 13

Να σημειώσετε αν είναι σωστή ή λανθασμένη η κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις, βάζοντας σε κύκλο το αντίστοιχο γράμμα Σ ή Λ.

1. Στο κενό δένδρο μπορεί να υπάρχει κόμβος με δύο γονείς.
2. Σε ένα δένδρο μπορούν να υπάρχουν μικρότερα δένδρα τα υποδένδρα.
3. Στο διατεταγμένο δένδρο έχει σημασία και είναι σημαντική η διάταξη των παιδιών του κάθε κόμβου
4. Το δένδρο είναι μία γραμμική δομή δεδομένων.
5. Η δομή δένδρο μεταφέρει πληροφορίες στους κόμβους της.
6. Η δομή δεδομένων δένδρο προσφέρει μια αποτελεσματική οργάνωση δεδομένων.
7. Σε ένα δένδρο απόφασης, κάθε ακμή αντιπροσωπεύει μια από- φαση (κανόνα) και κάθε φύλλο ένα αποτέλεσμα.
8. Η δομή δένδρο μπορεί να χρησιμοποιείται από τον υπολογιστή όταν παίζουμε παιχνίδια για να μοντελοποιεί όλες τις πιθανές κινήσεις των παικτών και να βρει τον νικητή.
9. Σε ένα δυαδικό δένδρο Κάθε κόμβος - γονέας έχει το πολύ δύο παιδιά.
10. Σε ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης για κάθε κόμβο k , όλοι οι κόμβοι του αριστερού υποδένδρου υποχρεωτικά έχουν τιμές μικρότερες της τιμής του κόμβου k .
11. Σε ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης η αναζήτηση μιας συγκεκριμένης τιμής γίνεται ταχύτερα χάρη στον τρόπο αποθήκευσης των τιμών.
12. Αν θέλουμε να έχουμε γρήγορους αλγόριθμους αναζήτησης πρέπει να αποθηκεύουμε τις τιμές στα δυαδικά δένδρα αναζήτησης με έναν συγκεκριμένο τρόπο.
13. Το μέγεθος ενός δένδρου μεταβάλλεται καθώς εισάγονται νέοι κόμβοι σε αυτό ή διαγράφονται κάποιοι άλλοι.
14. Η αναζήτηση κόμβου για να βρεθεί ένα στοιχείο δεν μπορεί να εφαρμοστεί στη δομή δένδρο.

15. Κάθε κόμβος ενός δυαδικού δένδρου μπορεί να έχει μηδέν, ένα ή δύο υποδένδρα.
16. Στη δομή δένδρου, κάθε κόμβος γονέα μπορεί να έχει οποιονδήποτε αριθμό παιδιών.
17. Σε ένα δυαδικό δένδρο, φύλλα συναντάμε μόνο στο αριστερό υποδένδρο.

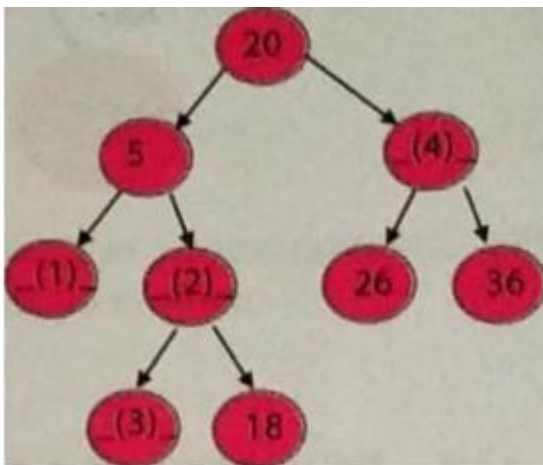
Άσκηση 14

Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων:

1. Στη δομή δένδρου οι κόμβοι που έχουν τον ίδιο γονέα ονομάζονται _____
2. Στη δομή δένδρου οι κόμβοι που δεν έχουν παιδιά ονομάζονται _____
3. Σε ένα δένδρο τα αδέρφια έχουν τον ίδιο _____
4. Σε ένα δένδρο οι κόμβοι μεταξύ τους ενώνονται με _____
5. Τα _____ είναι μικρότερα δένδρα που μπορούμε να εντοπίσουμε μέσα σε ένα δένδρο.

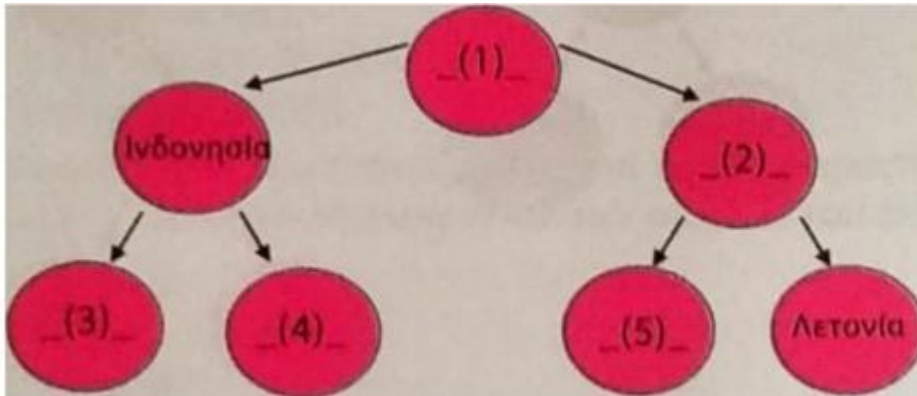
Άσκηση 15

Δίνεται το διπλανό δυαδικό δένδρο αναζήτησης στο οποίο αποθηκεύονται οι αριθμοί 2, 5, 12, 14, 18, 20, 26, 32, 36. Να γράψετε τους αριθμούς 1 έως 4 που αντιστοιχούν στα κενά και δίπλα ότι χρειάζεται ώστε να είναι σωστά συμπληρωμένο το δυαδικό δένδρο αναζήτησης.



Άσκηση 16

Να γράψετε τους αριθμούς 1 έως 5 που αντιστοιχούν στα κενά και δίπλα ότι χρειάζεται ώστε ο ταξινομημένος πίνακας που ακολουθεί, Ινδία Ινδονησία Ισπανία Ιταλία Καναδάς Κίνα Λετονία να αποθηκευτεί σωστά στο παρακάτω δυαδικό δένδρο αναζήτησης.



Άσκηση 17

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση βάζοντας σε κύκλο το κατάλληλο γράμμα:

1. Στη δομή δένδρο, ένας κόμβος μπορεί να έχει:

- α. κανένα παιδί.
- β. ένα ή περισσότερα παιδιά.
- γ. όλα τα παραπάνω.

2. Το δένδρο που δεν έχει ρίζα, αλλά ούτε κόμβους ούτε ακμές είναι το:

- α. διατεταγμένο δένδρο.
- β, κενό δένδρο.
- γ, απλό δένδρο,

3. Τα μικρότερα δένδρα του εντοπίζουμε μέσα σε ένα δένδρο ονομάζονται:

- α. υπόδενδρα
- β. ταξινομημένα δένδρα.
- γ. δυαδικά δένδρα.

4. Το δένδρο στο οποίο για κάθε κόμβο υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ των παιδιών του κόμβου αυτού ονομάζεται:

- α. κενό δένδρο.

β. ταξινομημένο δένδρο.

γ. διατεταγμένο δένδρο.

5. Τα δένδρα όπου κάθε κόμβος αντιπροσωπεύει ένα χαρακτηριστικό, κάθε ακμή μια απόφαση και κάθε φύλλο ένα αποτέλεσμα είναι τα:

α. δυαδικά δένδρα.

β. δένδρα απόφασης.

γ. δένδρα παιχνιδιού.

6. Το δένδρο που χρησιμοποιείται από τον υπολογιστή όταν παίζουμε παιχνίδια σε αυτόν, μοντελοποιεί όλες τις πιθανές κινήσεις των παικτών είναι το:

α. διατεταγμένο δένδρο.

β. δένδρο απόφασης.

γ. δένδρο παιχνιδιού.

7. Το δένδρο το οποίο κάθε κόμβος έχει το πολύ δύο παιδιά είναι το:

α. δυαδικό δένδρο.

β. ταξινομημένο δένδρο.

γ. δένδρο απόφασης.

8. Η πιο κατάλληλη δομή δεδομένων για να αναπαραστήσουμε τη δομή των καταλόγων, των υποκαταλόγων και των αρχείων του σκληρού δίσκου είναι:

α. ο πίνακας.

β. η ουρά.

γ. το δένδρο.

δ. η λίστα.

Άσκηση 18

Σε ένα τριτοβάθμιο ίδρυμα, ο κατάλογος των φοιτητών που εγγράφονται σε ένα μάθημα είναι ταξινομημένος αλφαβητικά με βάση το ονοματεπώνυμο και περιλαμβάνει ένα σύνολο πληροφοριών σχετικές με τον φοιτητή. Επιλέξτε ποια από τις παρακάτω δομές δεδομένων είναι καταλληλότερη για την αναπαράσταση αυτών των πληροφοριών, βάζοντας σε κύκλο το αντίστοιχο γράμμα.

α. το δένδρο.

β. η στοίβα.

γ. ο πίνακας.

δ. η λίστα.

Άσκηση 19

Να σχεδιάσει ένα δένδρο το οποίο έχει ρίζα τον αριθμό 20, αριστερό υποδένδρο τους αριθμούς 5, 10, 15 και δεξιό υποδένδρο τους αριθμούς 25, 30, 40. Το αρχικό αριστερό υποδένδρο έχει ρίζα τον αριθμό 10, αριστερό υποδένδρο τον αριθμό 5 και δεξιό τον αριθμό 15. Το δεξιό αρχικό υποδένδρο έχει ρίζα τον αριθμό 30, αριστερό υποδένδρο τον αριθμό 25 και δεξιό τον αριθμό 40.

Άσκηση 20

Σε μια μνήμη (flash υπάρχουν αποθηκευμένοι οι φάκελοι A, B, Γ, Δ, K, O, Π, Λ με 2 ορισμένους από αυτούς να βρίσκονται ο ένας μέσα στον άλλον δημιουργώντας μια δομή φακέλων. Για να προσπελάσουμε έναν φάκελο ακολουθούμε μια διαδρομή η οποία ξεκινάει πάντα με το σύμβολο Παράδειγμα για να προσπελάσουμε τον φάκελο K που βρίσκεται μέσα στον φάκελο A ακολουθούμε τη διαδρομή «/A/K».

Να σχεδιάσετε ένα δένδρο που θα αποτυπώνει τους παραπάνω φακέλους με τρόπο τέτοιο ώστε να ακολουθούμε τις διαδρομές «/A/K/Π/O», «/A/B/Γ», «/A/Δ», «/A/K/Λ».

Άσκηση 21

Σε ένα Mini Market υπάρχουν τα παρακάτω δύο είδη γάλακτος, οι αντίστοιχες 2 συσκευασίες και οι τιμές τους:

Είδος	Γάλα_A		Γάλα_B	
	Μισό Λίτρο	Ένα Λίτρο	Μισό Λίτρο	Ένα Λίτρο
Τιμή σε ευρώ	0,70	1,30	0,80	1,50

Να σχεδιάσετε ένα δένδρο απόφασης το οποίο να αναπαριστά τις παραπάνω πληροφορίες χρησιμοποιώντας μόνο τις ερωτήσεις «Είναι το είδος γάλα A;» και «Είναι η συσκευασία μισό λίτρο;» όσες φορές χρειάζεται.

Άσκηση 22

Να αναπαραστήσετε τους αριθμούς 14, 8, 10, 7, 9, 5, 20 σε ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης με ρίζα τον αριθμό 9.