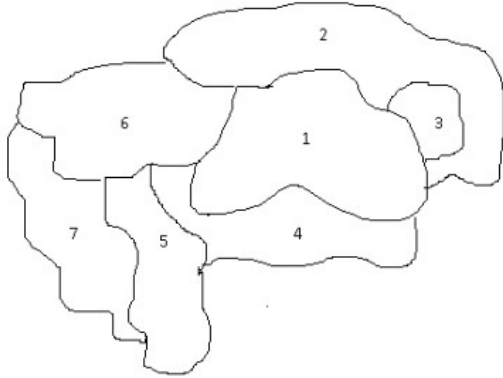


Laborator 8 - Grafuri si Arbori binari

Grafuri

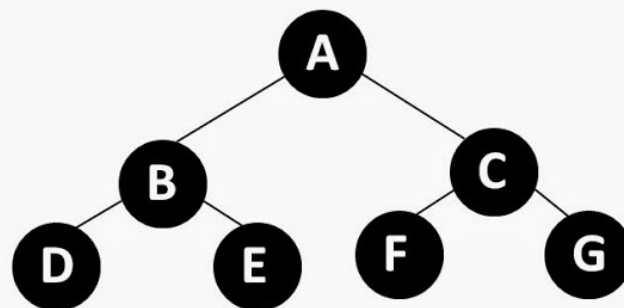
8.1.

Pentru imaginea hartii de mai jos reprezentati graful asociat si matricea de adiacenta a acestuia.



Arbori binari

Structurile de date de tip arbore sunt in general folosite pentru implementarea unor date ierarhice. Un arbore reprezinta o multime de noduri intre care exista relatia de parinte - fiu. Nodul care nu are parinte se numeste radacina. Nodurile care nu au nici un fiu se numesc frunze. Un tip particular de arbori il reprezinta arborii binari. Acestia se disting prin faptul ca orice nod are cel mult doi fii. De cele mai multe ori se stabileste o ordine intre fiii unui nod: fiu stang, respectiv drept.



Binary Tree

Parcurgeri ale arborilor binari

Parcurgerile specifice arborilor binari sunt in latime (breadth-first) si in adancime (recursive, depth-first): preordine (RSD), inordine (SRD) si postordine (SDR).

Latime

Se viziteaza nodurile in ordinea inaltimei, intai radacina, apoi nodurile de la nivelul 1, de la stanga la dreapta, apoi de la nivelul 2 de la stanga la dreapta si asa mai departe.

Pentru exemplul de mai sus parcurgerea in latime viziteaza nodurile in ordinea: ... (completati raspunsul)

Parcurgeri in adancime

Preordine

- Se viziteaza radacina;
- Se viziteaza in preordine subarborele stang;
- Se viziteaza in preordine subarborele drept.

Pentru exemplul de mai sus parcurgerea in preordine viziteaza nodurile in ordinea: ... (completati raspunsul)

Inordine

- Se viziteaza in inordine subarborele stang;
- Se viziteaza radacina;
- Se viziteaza in inordine subarborele drept.

Postordine

- Se vizitează în postordine subarborele stâng;
- Se vizitează în postordine subarborele drept;
- Se vizitează rădăcina.

Pentru exemplul de mai sus parcurgerea în postordine vizitează nodurile în ordinea: ... (completați răspunsul)

Câte variante de răspuns avem pentru variantele de mai sus?

Nodul unui arbore binar poate fi descris de următoarea structură:

```
struct Nod{  
    int data;  
  
    struct Nod *stanga;  
  
    struct Nod *dreapta;  
  
};
```

Aplicații ale Arborilor Binar:

- stocarea oricărei informații organizate ierarhic. Spre exemplu, structura de fișiere a unui sistem de operare;
- căutarea după o cheie dată într-un timp moderat (mai rapid decât lista și mai lentă decât tablouri), BST;
- inserare/ștergere după o cheie într-un timp mediu (mai rapid decât vectori și mai lentă decât o listă neordonată), AVL RB-Tree;
- ca un flux de date pentru imagini compozite pentru efecte digitale video;
- algoritmi de rutare;
- comprimarea informației;
- generare de numere pseudoaleatoare, arbori GGM
- analiza expresiilor aritmetice, etc

Arbore binar asociat unei expresii aritmetice

Fiecarei expresii aritmetice i se poate asocia un arbore binar, numit arborele sintactic, în care:

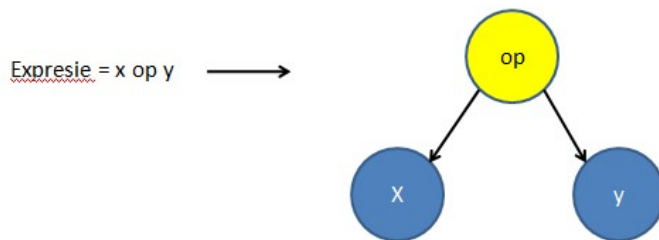
- nodurile interioare reprezintă operatorii: +, -, *, /, % ;
- frunzele reprezintă constantele sau variabilele.

Arborele sintactic este construit după următoarele reguli:

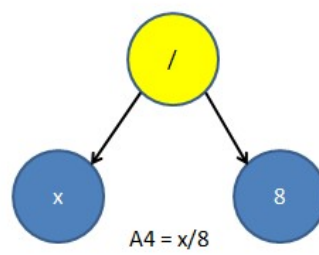
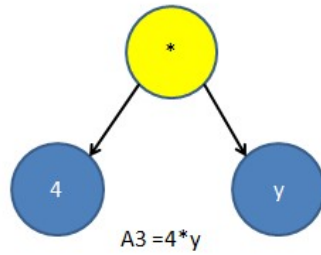
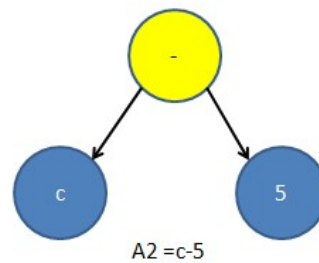
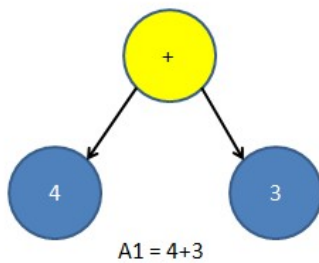
1) dacă expresia este formată dintr-un singur operand, arborele binar asociat are un singur nod, nodul rădăcina, care conține drept informație utilă operandul respectiv. De exemplu, sunt reprezentați operandii x, 13:



2) dacă expresia este de forma $E = x \text{ op } y$, unde op este un operator binar, iar x și y sunt doi operanzi, i se asociază un arbore binar care are nodul rădăcina etichetat cu operatorul respectiv, subarborele stâng este operandul x iar subarborele drept este operandul y.

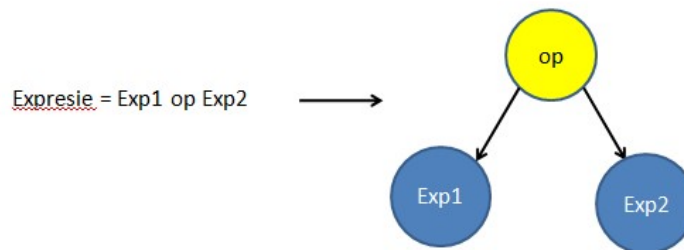


De exemplu, arborii asociați expresiilor $A1 = 4+3$, $A2 = c-5$, $A3 = 4*y$, $A4 = x/8$ sunt următorii:

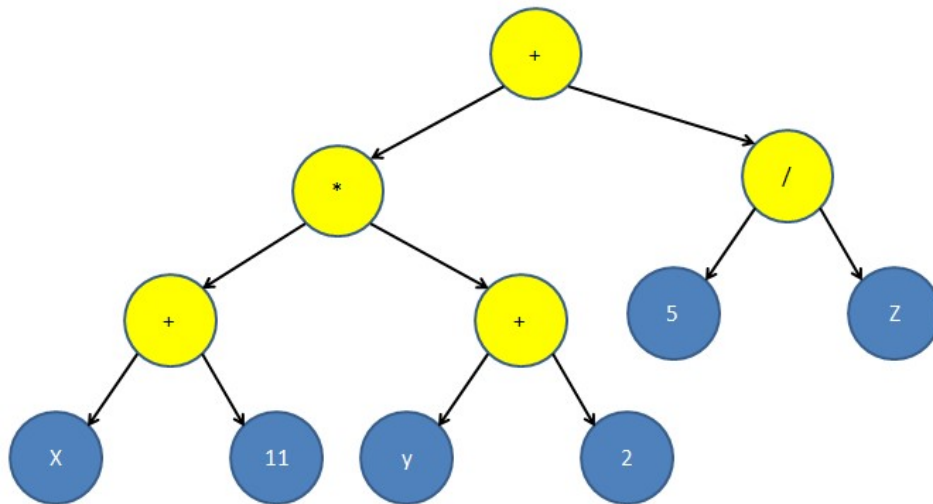


3) dacă $\text{Exp} = (\text{Exp1})$, unde Exp1 este o expresie aritmetică, atunci arborele binar asociat lui Exp este arborele binar asociat lui Exp1 .

4) dacă expresia este de forma $\text{Exp} = \text{Exp1 op Exp2}$, unde op este un operator binar iar Exp1 și Exp2 sunt alte expresii, i se asociază un arbore binar care are nodul rădăcină etichetat cu operatorul respectiv, subarborele stâng arborele binar asociat expresiei Exp1 și subarborele drept arborele binar asociat expresiei Exp2 :



Exemplu: Pentru expresia $(x+11)*(y+2)+5/z$, arborele asociat este prezentat mai jos:



Forma poloneză asociată unei expresii

Notatia poloneză a expresiilor aritmetice reprezintă una dintre cele mai importante aplicații ale arborilor binari. Aceasta notatie a fost introdusă de matematicianul polonez J. Lukasiewicz în 1920. Forma poloneză a expresiilor aritmetice este utilă în faza de compilare a programelor ca formă intermediară pentru generarea codului obiect, necesar în faza de execuție pentru evaluarea acelei expresii.

Forma poloneză prefixată

Forma poloneză prefixată a unei expresii aritmetice Exp , sau notatia prefixată asociată expresiei Exp , se obține prin parcurgerea în preordine a unui arbore binar asociat expresiei Exp .

Forma poloneză postfixată

Forma poloneză postfixată a unei expresii aritmetice Exp , sau notatia postfixată asociată expresiei Exp , se obține prin parcurgerea în postordine a unui arbore binar asociat expresiei Exp .

Ambele forme se pot obține și direct din expresia aritmetică Exp , <http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/BasicDS/InfixPrefixandPostfixExpressions.html>

Observatii:

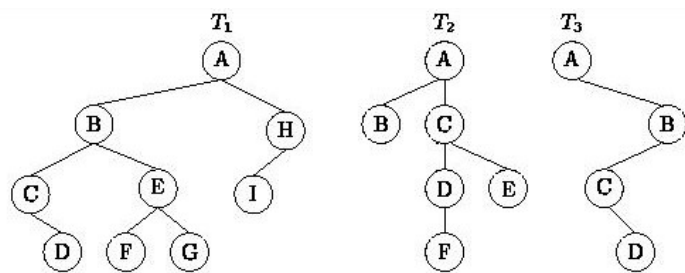
O1) Forma poloneza prefixata (postfixata) a unei expresii nu contine paranteze.

O2) Forma poloneza prefixata (postfixata) a unei expresii nu este unica.

O3) Operanzii apar scrisi în aceeași ordine ca și în notația infixată a expresiei aritmetice.

Exercitii

Exercitiul 8.2. Sa se scrie parcurgerile în preordine, înordine și postordine pentru fiecare din arborii de mai jos.



Exercitiul 8.3. Sa se scrie arborele asociat următoarelor expresii aritmetice:

[Get the mobile app](#)