

Aplicații stive - cozi

1 Stiva

- O expresie aritmetică se poate reprezenta printr-un arbore binar ale cărui noduri terminale sunt asociate cu variabile sau constante și ale cărui noduri interne sunt asociate cu unul dintre operatorii: $+$, $-$, \times , și $/$. (Vezi Figura 1.)

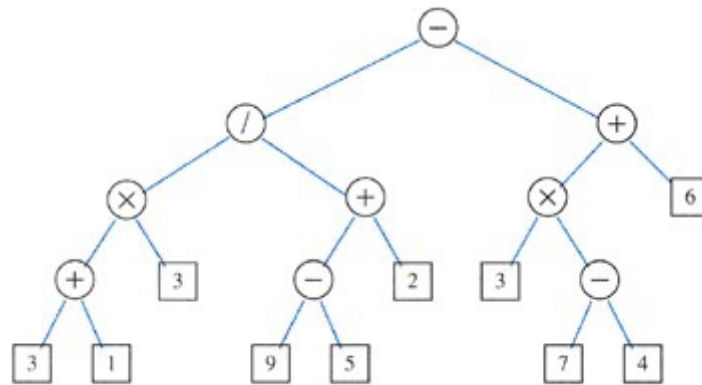


Figura 1: Arbore corespunzător expresiei $((((3+1)\times 3)/((9-5)+2)) - ((3\times (7-4))+6))$.

- Fiecare nod dintr-un asemenea arbore are o valoare asociată:
 - Dacă nodul este terminal valoarea sa este cea a variabilei sau constantei asociate.
 - Dacă nodul este neterminal valoarea sa este definită prin aplicarea operației asociate asupra fiilor lui.

1.1 Aplicație

Evaluarea unei expresii aritmetice din forma postfixată. Fie $EPost$ o expresie aritmetică CORECTĂ în forma postfixată, conținând operatorii binari: $+$, $-$, \times , $/$, iar ca operanzi cifre 0-9 (ex: $EPost = 1\ 2\ +\ 3\ *\ 4\ /\$). Se cere să se determine valoarea expresiei (ex: valoarea este 2.25).

Indicație: Se va folosi o stivă în care se vor adăuga operanzii. În final, stiva va conține valoarea expresiei.

Vom putea folosi următorul algoritm.

- Pentru fiecare $e \in EPost$ (în ordine de la stânga la dreapta)

1. Dacă e este operand, atunci se adaugă în stivă.

2. Dacă e este operator, atunci se scot din stivă doi operanzi (op_1 și op_2), se efectuează operația e între cei doi operanzi ($v = op_2 \ e \ op_1$), după care se adaugă v în stivă. **Obs.** Aici s-ar putea depista dacă expresia nu ar fi corectă în forma postfixată (s-ar încerca extragerea unui element dintr-o stivă vidă).
- În presupunerea noastră că expresia în forma postfixată este validă, stiva va conține la final o singură valoare, care se va extrage din stivă. Această valoare reprezintă valoarea expresiei.

1.2 Temă

Se dă un text care conține caractere incluzând paranteze rotunde, paranteze drepte și acolade. Se cere să se verifice dacă în text parantezele se închid corect. De exemplu în textul $a = (2 + b[3]) * 5$; parantezele se închid corect; în textul $a = (b[0] . 1]$; parantezele nu se închid corect. **În aplicație, se vor folosi operațiile din interfața TAD Stivă.**

2 Coadă

2.1 Aplicație

Translatarea unei expresii aritmetice din forma infixată în forma postfixată.

Fie E o expresie aritmetică CORECTĂ în forma infixată, fără paranteze, conținând operatorii binari: $+$, $-$, $*$, $/$, iar ca operanzi cifre 0-9 (ex: $E = 1 + 2 * 3$). Se cere să se determine forma postfixată $EPost$ a expresiei (ex: $EPost = 1 2 3 * +$).

Indicație: Se va folosi o stivă în care se vor adăuga operatorii și o coadă $EPost$ care va conține în final forma postfixată a expresiei.

Vom putea folosi următorul algoritm.

- Pentru fiecare $e \in E$ (în ordine de la stânga la dreapta)
 1. Dacă e este operand, atunci se adaugă în coada $EPost$.
 2. Dacă e este operator, atunci se scot din stivă operatorii având prioritatea de evaluare mai mare sau egală decât a lui e și se adaugă în coada $EPost$, după care se adaugă e în stivă.
- Se scot din stivă operatorii rămași și se adaugă în coada $EPost$.
- În final, $EPost$ va conține forma postfixată a expresiei.

Temă.

Tratați cazul în care expresia în forma infixată conține paranteze (ex: $E = (1 + 2) * 3$).

Indicație: Ideea/algoritmul de bază este același ca și în cazul în care expresia nu ar conține paranteze. Paranteza deschisă “(” se va adăuga în stivă. Va trebui să identificați pașii care vor trebui efectuați la întâlnirea unei paranteze închise “)”.

3 Probleme

1. Scrieți 4 proceduri cu timpul de execuție $\theta(1)$ pentru inserare elemente și ștergere de elemente la ambele capete ale unei cozi duble (complete).
2. Arătați cum se poate implementa o coadă prin 2 stive. Scrieți în Pseudocod operațiile cozii folosind doar operațiile din interfața Stivei. Analizați timpul de execuție al operațiilor cozii.
3. Arătați cum se poate implementa o stivă prin 2 cozi. Scrieți în Pseudocod operațiile cozii folosind doar operațiile din interfața Cozii. Analizați timpul de execuție al operațiilor stivei.