

NPRG041: Programování v C++

<http://www.ksi.mff.cuni.cz/~svoboda/courses/211-NPRG041/>

Cvičení 7

Dynamická alokace, enumerace

Martin Svoboda

martin.svoboda@matfyz.cuni.cz

24. 11. 2021

Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta

P1: Aritmetické výrazy: Strom

Rozšiřte náš parser infixových aritmetických výrazů

- Zkonstruuje syntaktický strom reprezentující vstupní výraz
 - Jeho uzly zatím reprezentujeme jen pomocí jedné třídy
 - V rámci ní uchovávejte následující datové položky
 - Typ uzlu
 - Listové uzly: číslo
 - Vnitřní uzly: operátor, ukazatele na levý a pravý podstrom
 - Pro oba druhy uzlů definujte vlastní konstruktory
 - `Node(std::string& number);`
 - `Node(char op, Node* left, Node* right);`
 - Pro prázdné ukazatele použijte `nullptr`
 - Definujte také potřebné destruktory
 - `~Node();`
- Ukazatel na strom (jeho kořenový uzel) uložte ve třídě výrazu

P1: Aritmetické výrazy: Strom

Pokračování...

- Pro rozlišení typů uzlů použijte enumerační třídu
 - `enum class Type { ... }`
- Nezbytností bude použití dynamické alokace
 - `Node* n = new Node();`
 - `delete n;`
- Pro konstrukci stromu upravte náš algoritmus shunting-yard
 - Nově budeme potřebovat ještě druhý zásobník pro operandy
 - `std::stack<Node*>`
 - Vytváření listových uzlů pro čísla
 - Vytvoříme nový uzel a vložíme jej do tohoto zásobníku
 - Vytváření vnitřních uzlů pro operace
 - Nejprve ze zásobníku vyjmeme pravý a následně levý operand
 - Následně vytvoříme nový uzel a vložíme jej do zásobníku

P1: Aritmetické výrazy: Strom

```
1 foreach token  $t$  ve vstupním infixovém výrazu do
2   if  $t$  je číslo then vytvoř pro  $t$  nový listový uzel
3   else if  $t$  je otevírací závorka ( then dej ( na zásobník operátorů
4   else if  $t$  je zavírací závorka ) then
5     while na vrcholu zásobníku operátorů je nějaký operátor  $o$  do
6       |   odeber  $o$  ze zásobníku a vytvoř pro  $o$  nový vnitřní uzel
7       |   odeber ( ze zásobníku operátorů
8   else  $t$  je operátor  $n$ 
9     while na zásobníku operátorů je operátor  $o$  s precedencí vyšší
10    |   než  $n$  nebo také stejnou, je-li ovšem  $n$  zleva asociativní do
11    |   odeber  $o$  ze zásobníku a vytvoř pro  $o$  nový vnitřní uzel
12    |   přidej  $n$  na zásobník operátorů
13 while zásobník operátorů je neprázdný do
14   |   odeber  $o$  ze zásobníku a vytvoř pro  $o$  nový vnitřní uzel
```

P1: Aritmetické výrazy: Strom

Pokračování...

- Kořenový uzel najdeme v zásobníku operandů
 - Půjde o jeho jediný prvek
- Na závěr opět vypište hledaný výraz v postfixové notaci
 - Použijte k tomu vhodný průchod stromem