# Использование шаблона «Стек»

2013

# Интерфейс шаблона «Стек»

```
template <typename T>
class Stack {
void  push (const T&);          //в стек
T pop  ();                      //из стека
T top   () const;
bool isEmpty() const ;
 bool isFull() const ;
}
```

# Простейший пример

- Правильность расстановки скобок в выражении
- Открывающиеся скобки кладем на стек
- Если скобка - закрывающая и на стеке есть ей парная – удаляем парную с вершины стека. Иначе – ошибка
- Если скобки кончились, а стек не пуст – ошибка

# Запись выражений

- ПОЛИЗ – бесскобочная запись

(2+4)*3-2*5 2 4 + 3 * 2 5 * —

# Алгоритм вычисления выражения в ПОЛИЗ

- Предполагается, что выражение содержит операнды - целые (одноразрядные) числа без знака и знаки арифметических операций
- Будем вводить все символы без разделителей и используем символ «точка» как признак конца ввода

24+3*25*-.

Предполагаем, что выражение правильно записано

# Алгоритм вычисления выражения в ПОЛИЗ

- Если символ в ПОЛИЗ – операнд (в нашем случае – цифра), то помещаем его в стек
- Если символ – знак операции – выталкиваем из стека два верхних элемента – это операнды, выполняем над ними операцию, а результат помещаем в стек
- Когда все символы выражения пройдены, на вершине стека останется результат.

# Пример

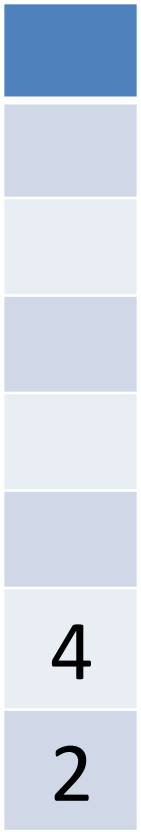
2 4 + 3 * 2 5 * — .

помещаем в стек

# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

извлекаем операнды из стека

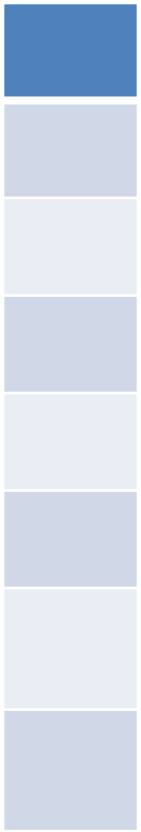


# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

2 + 4

(первым идет правый операнд)

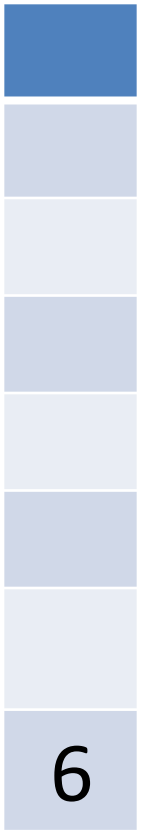


# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

2 + 4 = 6

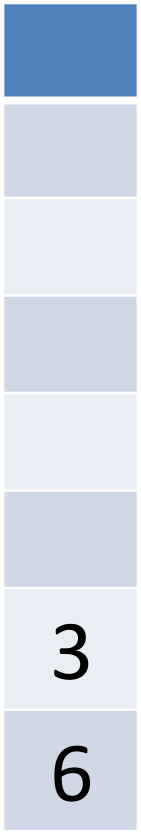
помещаем результат в стек



# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

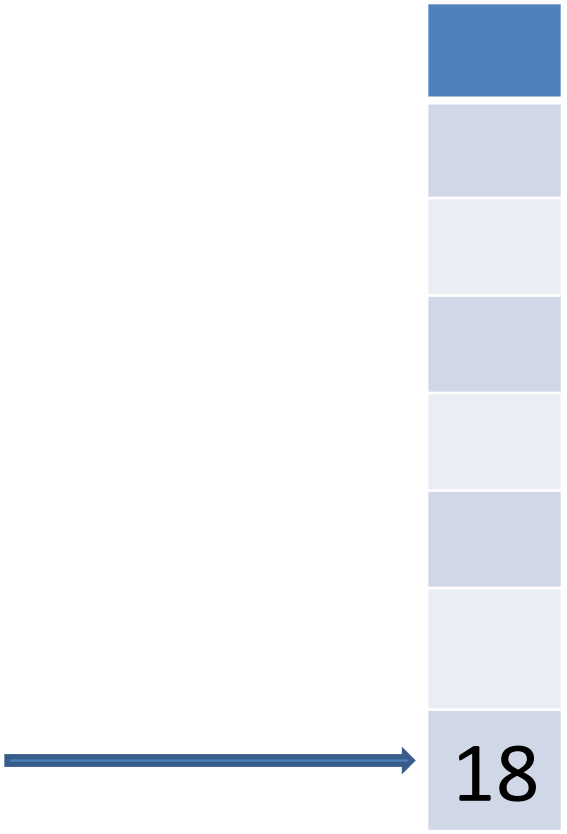
помещаем в стек



# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

6* 3 = 18 помещаем в стек



# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

помещаем в стек

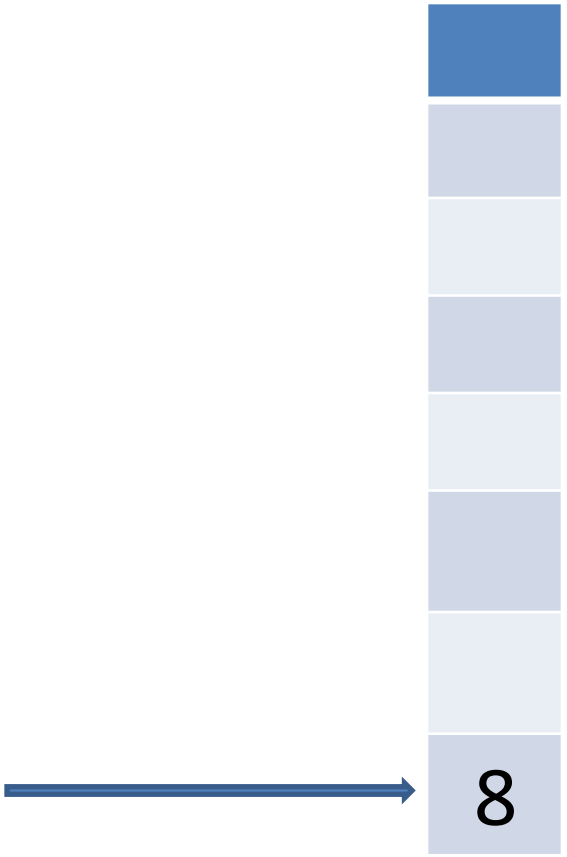
# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .

2* 5 помещаем в стек

# Пример

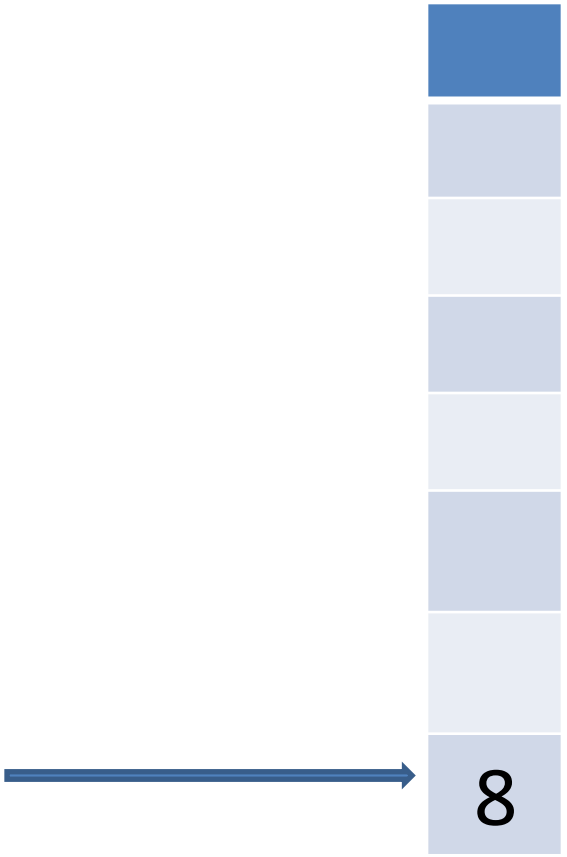
2 4 + 3 * 2 5 * — .




18 - 10 помещаем в стек

# Пример

2 4 + 3 * 2 5 * — .




извлекаем результат из стека

# Еще размышления

- Будем рассчитывать на безошибочную запись выражения в ПОЛИЗ
- В стеке используем тип double
- Дополнительно опишем функцию вычисления результата арифметической операции

```
double execute (double a, double b, char c)
 {
    switch (c) {
          case '+'  :   return a + b;
          case '-'   :   return a - b;
          case '*'  :   return a * b;
          case '/'   :   return a / b;
     }
 }
```

```
# include "stack.h“

int main()
{
   Stack <double> st(25);
    char s;
     double x1,x2;
```

```
cin>>s;
while (s!= '.')
{
        if   ((s>='0') && (s<='9'))      st.push (s - '0' );
        else
         {   x2 = st.pop();     x1 = st.pop();
                    st.push (execute (x1,x2,s));
          }
          cin>>s;
}
cout<<st.pop();
```

# Как сделать, чтобы операнды были любые

- Чтобы избежать сложного анализа строки можно считать, что операнды выражения в ПОЛИЗ - переменные (один символ)
- Дополнительно есть таблица, где хранятся имя переменной и ее значение
- При выборе из ПОЛИЗ символа-переменной в стек помещается ее значение
- Для примера

ab+c*de*- , где a=2 b=4 c=3 d=2 e=5

# Перевод выражения в ПОЛИЗ

- Выражение правильно записано
- Операнды – односимвольные переменные
- Не допускаются одноместные операции + и –
- Введем числовое определение приоритета знака операции, скобки тоже относятся к знакам операций

```
int  prior ( char s){
    switch (s) {
            case '('  :
            case ')'  : return 0;
            case '+'  :
            case '-'  : return 1;
            case '*'  :
            case '/'  : return 2;
    }
}
```

```
Stack <char> st(25);
char s;
string poliz;

cin>>s;
while (s!='.')
{ // анализ: символ операнд (буква)
   // или знак операции
   //операнды помещаются в ПОЛИЗ
      if ((s>='a') && (s<='z'))  poliz += s;
```

```
else {// операции и скобки
        if (s=='(') st.push(s); //всегда помещаем на стек
        else {
                while (!st.isEmpty() && prior(s) <= prior
    (st.top()))
                {
                        if (st.top() != '(') poliz += st.pop();
                        else st.pop(); // скобка уничтожается
                }
                if (s!=')')
                st.push(s); //операция помещается в стек
        }
}
```

```
//продолжаем вводить до символа «точка»
   cin>>s;
}
  while (!st.isEmpty()) poliz+=st.pop();
    //разгружаем стек в ПОЛИЗ

cout << poliz <<endl;
```

# Нерекурсивный обход дерева

```
typedef Node* pnode;
struct Node {
    int data;
    pnode lt,rt;
    Node (int a): data(a),lt(0),rt(0) {}
}
```

```
class Tree {
private:
    pnode root;
public:
    Tree() {root=0;}
    ~Tree();
    void KLR();
. . .
};
```

```
void Tree:: KLR() { //нерекурсивный обход
    if (root) {
        Stack  <pnode>  st(50);
        pnode p;
        st.push(root);
        while (!st.isEmpty()) {
            p=st.pop();
            cout<< p->data;
            if (p->rt) st.push(p->rt);
            if (p->lt) st.push(p->lt);
    }
}
```