**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №4**

**по дисциплине «Программирование»**

Тема: **Динамические структуры данных**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 0304: |  | Шквиря Е.В. |
| Преподаватели: |  | Чайка К. В. |

Санкт-Петербург

2021

## Цель работы.

Изучить устройство работы динамической структуры данных под названием «стек», реализованной на базе массива.

## Задание.

Вариант 6.

* 1. *Расстановка тегов.  
     Требуется написать программу, получающую на вход строку, (без кириллических символов и не более 3000 символов) представляющую собой код "простой"* [*html*](https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML)*-страницы и проверяющую ее на валидность. Программа должна вывести correct если страница валидна или wrong.  
       
     html-страница, состоит из тегов и их содержимого, заключенного в эти теги. Теги представляют собой некоторые ключевые слова, заданные в треугольных скобках. Например, <tag> (где tag - имя тега). Область действия данного тега распространяется до соответствующего закрывающего тега </tag> который отличается символом /. Теги могут иметь вложенный характер, но не могут пересекаться  
     <tag1><tag2></tag2></tag1> - верно  
     <tag1><tag2></tag1></tag2> - не верно  
       
     Существуют теги, не требующие закрывающего тега.  
       
     Валидной является html-страница, в коде которой всякому открывающему тегу соответствует закрывающий (за исключением тегов, которым закрывающий тег не требуется)  
       
     Во входной строке могут встречаться любые парные теги, но гарантируется, что в тексте, кроме обозначения тегов, символы < и > не встречаются. аттрибутов у тегов также нет.  
     Теги, которые не требуют закрывающего тега: <br>, <hr>  
       
     Стек (который потребуется для алгоритма проверки парности тегов) требуется реализовать самостоятельно на базе массива. Для этого необходимо:*

Реализовать класс CustomStack, который будет содержать перечисленные ниже методы. Стек должен иметь возможность хранить и работать с типом данных char\*

Объявление класса стека:

class CustomStack {

public:

// методы push, pop, size, empty, top + конструкторы, деструктор

private:

// поля класса, к которым не должно быть доступа извне

protected: // в этом блоке должен быть указатель на массив данных

char\*\* mData;

};

Перечень методов класса стека, которые должны быть реализованы:

* void push(const char\* val) - добавляет новый элемент в стек
* void pop() - удаляет из стека последний элемент
* char\* top() - доступ к верхнему элементу
* size\_t size() - возвращает количество элементов в стеке
* bool empty() - проверяет отсутствие элементов в стеке
* extend(int n) — расширяет исходный массив на n ячеек

Примечания:

1. Указатель на массив должен быть protected.
2. Подключать какие-то заголовочные файлы не требуется, всё необходимое подключено(<cstring> и <iostream>)
3. Предполагается, что пространство имен std уже доступно
4. Использование ключевого слова using также не требуется

Пример  
Входная строка:

<html><head><title>HTML Document</title></head><body><p><b>This text is bold,<br><i>this is bold and italics</i></b></p></body></html>

Результат:

correct

## Выполнение работы.

Порядок выполнения поставленной задачи программой:

1. Для работы со словами, которые находятся в тегах, был реализован класс CustomStack, в котором присутствуют стандартные методы для взаимодействия со структурой данных, такие как *push*, *pop*, *empty* и тп.
2. В стек добавляются названия открывающихся тегов. Корректность html-строки проверяется посредством перехода к словам, заключённым между `<` и `>`. Для этого используется функция strchr для поиска соотвествующих угловых скобок.
3. После того, как скобки были найдены, проверяется принадлежность слова к тегам, для которых не нужен соотвествующий закрывающийся тег. Если они являются таковыми, то происходит переход к следующим скобкам.
4. Если тег начинающийся, то его слово добавляется на вершину стека. Если тег завершающийся и у нас есть хотя бы один элемент в стеке, то имена сравниваются, и если они совпали, то этот тег достаётся из стека, иначе html-строка некорректна и на этом её проверка завершается. Процесс сравнения производится для всех тегов. Если в конце у нас в цикле не возникли разные имена у двух соответствующих тегов и при выходе из цикла у нас стек пуст, то html-строка корректная.

Используемые переменные:

capacity — количество выделенной памяти под ячейки массива для стека,

mData — массив строк, в котором хранятся данные в стеке,

ind — индекс последней строки, хранящейся в стеке,

allocatedData — количество ячеек массива, для которых выделена память под строки,

temp (в extend) — временное хранилище данных массива для расширения памяти в стеке,

stack — стек для хранения названий тегов,

str — html-строка для проверки коррекности,

lstr — указатель на начало слова в теге,

rstr — указатель на конец слова в теге,

isRight — хранит состояние правильности html-строки.

Используемые функции:

CustomStack — конструктор для класса CustomStack,

~CustomStack — деструктор для класса CustomStack,

push — добавление строки в стек,

pop — удаление строки из стека,

top — получение элемента на вершине стека,

size — получение размера стека,

empty — проверка стека на пустоту,

extend — расширение массива стека.

Разработанный программный код см. в приложении А.

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | <html><head><title>HTML Document</title></head><body><p><b>This text is bold,<br><i>this is bold and italics</i></b></p></body></html> | correct | Верный ответ |
|  | <abc></abc></g> | wrong | Верный ответ |
|  | <abc></abc><g> | wrong | Верный ответ |

## Выводы.

Было изучено устройство работы динамической структуры данных «стек» на базе массива, и написана её реализация на языке C++.

Разработана программа, принимающая на вход строку, представляющую собой html-страницу с набором тегов, и проверяющая эту страницу на валидность тегов.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: lab7.cpp

//#include <cstdlib>  
//#include <cstring>  
//#include <iostream>  
//using namespace std;  
  
#define STR\_SIZE 3001  
  
class CustomStack {  
  
public:  
 CustomStack() {  
 this->capacity = 5;  
 this->mData = new char\*[capacity]();  
 this->ind = -1;  
 this->allocatedData = 0;  
 }  
  
 ~CustomStack() {  
 for (int i = 0; i < allocatedData; ++i) {  
 delete[] mData[i];  
 }  
 delete[] mData;  
 }  
  
 void push(const char \*val) {  
 if (ind + 1 == capacity) {  
 extend(capacity);  
 }  
 delete[] mData[ind+1];  
 mData[++ind] = new char[strlen(val) + 1];  
 if (ind + 1 > allocatedData)  
 allocatedData++;  
 strcpy(mData[ind], val);  
 }  
  
 void pop() {  
 if (empty()) {  
 cerr << "Bad pop\n";  
 return;  
 }  
 ind--;  
 }  
  
 char \*top() const {  
 if (!empty())  
 return mData[ind];  
 else {  
 cerr << "Empty stack\n";  
 return nullptr;  
 }  
 }  
  
 size\_t size() const {  
 return ind + 1;  
 }  
  
 bool empty() const {  
 return ind == -1;  
 }  
  
private:  
 void extend(int n) {  
 char \*\*temp = new char\*[size() + n]();  
 for (int i = 0; i < size(); ++i) {  
 temp[i] = mData[i];  
 }  
 delete[] mData;  
 mData = temp;  
 capacity += n;  
 }  
  
protected:  
 char \*\*mData;  
 int ind;  
 int capacity;  
 int allocatedData;  
};  
  
int main() {  
 CustomStack stack = CustomStack();  
 char str[STR\_SIZE];  
 fgets(str,STR\_SIZE,stdin);  
 char \*lstr = strchr(str,'<');  
 char \*rstr = strchr(str,'>');  
 bool isRight = true;  
 while(lstr != nullptr && rstr != nullptr){  
 lstr++;  
 if(strncmp(lstr, "br", 2) == 0 || strncmp(lstr, "hr", 2) == 0){  
 lstr = strchr(rstr + 1,'<'), rstr = strchr(rstr + 1,'>');  
 continue;  
 }  
 if(\*lstr == '/'){  
 if(!stack.empty() && strncmp(stack.top(), lstr + 1, rstr - lstr - 1) == 0)  
 stack.pop();  
 else{  
 isRight = false;  
 break;  
 }  
 } else{  
 stack.push(lstr);  
 }  
 lstr = strchr(rstr + 1,'<'), rstr = strchr(rstr + 1,'>');  
 }  
 if(isRight && stack.empty())  
 cout << "correct";  
 else  
 cout << "wrong";  
 return 0;  
}