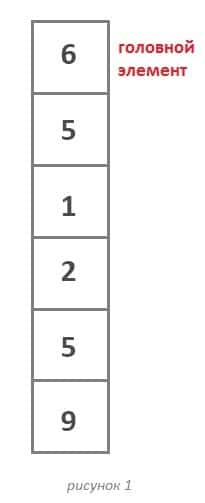
**Лабораторная работа №17.**

**Динамические структуры данных. Стек**

Стек – это структура данных, которая работает по принципу **LIFO** (Last in – first out; последним пришел – первым ушел). В C++ уже есть готовый шаблон – stack.

В стеке элемент, который вошел самый **первый** – выйдет самым **последним**. Получается, если вы добавили три элемента в стек первым будет удален последний добавленный элемент.

[](https://codelessons.ru/wp-content/uploads/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9-1.jpg)

На рисунке 1 вы можете увидеть 6 чисел: 6, 5, 1, 2, 5, 9. Чтобы извлечь число 1 нам придется сначала извлечь числа 6 и 5, а потом уже 1. Так как это стек, эти числа мы добавляли в обратном порядке. Если быть точным вот так: 9, 5, 2, 1, 5, 6.

В стеке нет индексов как в массиве, а значит нет возможности обратиться к определенному элементу, т.к. стек построен на связных списках.

Каждый элемент (кроме последнего – он показывает на NULL) имеет указатель на следующий элемент. Но есть элемент, на который нет указателя – первый (или как его еще называют *головной*).

Достоинство шаблонного стека по сравнению с массивом заключается в добавлении и удалении элементов. Эти операции происходят за **константное время** (это хороший плюс).

**Как создать стек в C++**

Для использования шаблона стека в начале программе необходимо подключить библиотеку – <stack>.

Чтобы создать стек нам понадобится оперировать схемой ниже:

stack <тип данных> <имя>;

где

* <тип данных> – тот тип данных, который будет храниться в стеке.
* <имя> – идентификатор стека.

**Методы стека**

**Методы** – это функции, которые используются для контейнеров типа очереди и стека.

|  |  |
| --- | --- |
| Методы контейнера-адаптера stack | |
| Метод | Описание |
| empty | Возвращает true, если stack пуст |
| size | Количество элементов в стеке |
| top | Доступ по ссылке к верхнему элементу |
| push | Вставляет элемент в вершину |
| emplace | Создание элемента на месте с добавлением в вершину |
| pop | Удаляет элемент с вершины |
| swap | Обменивает содержимое |

Разберем функции на примере ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33 | #include <iostream>  #include <stack> // подключаем библиотеку для  // использования стека  using namespace std;    int main() {  setlocale(LC\_ALL,"rus");  stack <int> steck; // создаем стек    int i = 0;  cout << "Введите шесть любых целых чисел: " << endl; // предлагаем пользователю  // ввести 6 чисел  while (i != 6) {  int a;  cin >> a;    steck.push(a); // добавляем введенные числа  i++;  }    if (steck.empty()) cout << "Стек не пуст"; // проверяем пуст ли стек (нет)    cout << "Верхний элемент стека: " << steck.top() << endl; // выводим верхний элемент  cout << "Давайте удалим верхний элемент " << endl;    steck.pop(); // удаляем верхний элемент    cout << "А это новый верхний элемент: " << steck.top(); // выводим уже новый  // верхний элемент  system("pause");  return 0;  } |

**В строке 18:** добавляем в стек элемент, с помощью функции push(). В скобках должно находиться значение, которое хотим добавить.

**В строке 22:** чтобы проверить пуст ли стек используется функция empty().

* Если результатом этой функции будет true, то стек чист.
* Если же результатом будет false, то в стеке что-то есть.

**В строке 27:** была использована функция pop().Ее используют для удаления *верхнего* элемента стека.

В функции pop() в отличии от функции push() в скобках не нужно ни чего указывать, но сами скобки обязательно должны присутствовать. Так же для функций: empty() и top()!

**В строках 24 и 29:** происходит обращение к верхнему элементу стека, для этого была использована функция – top().

Результат этой программы при запуске:

**Введите шесть любых целых чисел:**

**9 5 2 1 5 6**

**Верхний элемент стека: 6**

**Давайте удалим верхний элемент**

**А это новый верхний элемент: 5**

**Process returned 0 (0x0) execution time : 0.010 s**

**Press any key to continue.**

Документацию по контейнеру stack можно посмотреть по ссылке: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/standard-library/stack-class?view=msvc-150>

В качестве хранимых элементов, в стеке могут находиться переменные структурного типа. В приведенном ниже примере в стек записывается информация о компьютере – название и объем ОЗУ.

struct Comp {

string name;

int memory;

};

stack <Comp> steck;

Comp a;

a.memory = 2;

a.name = "P4";

Comp b;

b.memory = 1;

b.name = "PIII";

steck.push(a); // Добавляем

steck.push(b); // элементы

Comp c = steck.top();

cout << "Первый элемент стека: " << c.name;

**Варианты заданий**

1. Создать стек, информационными полями которого являются: компьютер и объем его оперативной памяти. Удалить из стека сведения о компьютере, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных стека и вычислить общий объем памяти компьютеров, записанных в стек.
2. Создать стек, информационными полями которого являются: фамилия и средний балл студента. Добавить в стек сведения о новом студенте. Организовать просмотр данных стека.
3. Создать стек, информационными полями которой являются: телефон и его цена. Удалить из стека сведения о телефоне, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных стека.
4. Создать стек, информационными полями которого являются: название горы и высота. Добавить в стек сведения о новой горе. Организовать просмотр данных стека и определить среднюю высоту гор.
5. Создать стек, информационными полями которого являются: название книги и количество страниц. Добавить в стек сведения о новой книге. Организовать просмотр данных стека и определить количество книг в стеке.
6. Создать стек, информационными полями которой являются: длины катетов прямоугольного треугольника (два вещественных числа). Добавить в стек сведения о новом треугольнике. Организовать просмотр данных стека. Определить периметр треугольника в начале стека.
7. Создать стек, информационными полями которого являются: улица, номер дома и номер квартиры. Добавить в стек сведения о новой квартире. Организовать просмотр данных стека и определить количество домов на улице «Ленина».
8. Создать стек, информационными полями которого являются: наименование товара и его цена. Добавить в стек сведения о новом товаре. Организовать просмотр данных стека и вычислить среднюю цену товаров.
9. Создать стек, информационными полями которой являются: наименование товара и его стоимость. Добавить в стек сведения о новом товаре. Удалить из стека сведения о товаре, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных стека и вычислить общую стоимость товаров с наименованием «Ручка шариковая».
10. Создать стек, информационными полями которой являются: наименование процессора и его тактовая частота и количество ядер. Добавить в стек сведения о новом процессоре. Организовать просмотр данных стека и распечатать данные о многоядерных процессорах (количество ядер больше 1). Удалить из стека сведения о процессоре, которые были введены первыми.
11. Создать стек, информационными полями которого являются: книга и её цена. Добавить в стек сведения о новой книге. Организовать просмотр данных стека и вычислить среднюю цену книг.
12. Создать стек из сведений о клиентах банка: фамилии и суммы на счету. Определить количество клиентов банка, у которых сумма на счету больше 100000. Организовать просмотр данных стека.
13. Создать стек, информационными полями которого являются: фамилия и заработная плата сотрудника. Добавить в стек сведения о новом сотруднике. Организовать просмотр данных стека и определить среднюю заработную плату.
14. Создать стек, информационными полями которого являются: название фильма и его рейтинг (от 1 до 10). Добавить в стек сведения о новом фильме. Организовать просмотр данных стека и определить средний рейтинг фильмов, а также вывести названия фильмов с рейтингом выше 8.
15. Создать стек, информационными полями которого являются: название города и его население. Добавить в стек сведения о новом городе. Организовать просмотр данных стека и найти город с самым большим населением.
16. Создать стек, информационными полями которого являются: марка автомобиля и год выпуска. Добавить в стек сведения о новом автомобиле. Организовать просмотр данных стека и определить количество автомобилей старше 10 лет (от текущего года).
17. Создать стек, информационными полями которого являются: имя сотрудника и его должность. Организовать ввод данных в стек с клавиатуры. Удалить из стека сведения о сотруднике, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных стека и вывести список сотрудников, занимающих должность "менеджер".
18. Создать стек, информационными полями которого являются: название продукта и срок годности (в днях). Добавить в стек сведения о новом продукте. Организовать просмотр данных стека и определить продукты, срок годности которых истекает через 5 дней или меньше (от текущей даты). (Для реализации этого потребуется работа с датами).
19. Создать стек, информационными полями которого являются: номер маршрута автобуса и количество остановок. Добавить в стек сведения о новом маршруте. Удалить из стека сведения о маршруте, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных стека и определить маршрут с наибольшим количеством остановок.
20. Создать стек, информационными полями которого являются: название страны и площадь ее территории. Организовать просмотр данных стека и вычислить общую площадь территорий всех стран, находящихся в стеке.
21. Создать стек, информационными полями которого являются: ФИО, стаж работы и зарплата сотрудника. Добавить в стек сведения о новом сотруднике. Распечатать данные сотрудников, чей стаж превышает 5 лет, и вычислить общую сумму их зарплат.
22. Создать стек, информационными полями которого являются: название планеты и ее расстояние до Солнца (в км). Организовать просмотр данных стека и вывести название планеты, наиболее удаленной от Солнца.
23. Создать стек, информационными полями которого являются: Название животного и средний вес особи. Удалить из стека сведения о животном, которые были введены первыми. Добавить в стек сведения о новом животном. Организовать просмотр данных стека и вывести список животных, чей вес превышает 100 кг.