|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

ДИСЦИПЛИНА Типы и структуры данных

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4 «РАБОТА СО СТЕКОМ».**

Студент Иванов Павел Александрович

Группа ИУ7 – 35Б

Вариант №3

Проверил

**Оглавление**

[Цель работы 2](#_Toc85035297)

[Описание условия задачи 2](#_Toc85035298)

[Описание технического задания 4](#_Toc85035299)

[Описание структур данных 6](#_Toc85035300)

[Описание алгоритма 7](#_Toc85035301)

[Набор тестов 7](#_Toc85035302)

[Ответы на контрольные вопросы 9](#_Toc85035303)

[Ответы на контрольные вопросы 11](#_Toc85035304)

[Вывод 12](#_Toc85035305)

# **Цель работы**

Реализовать операции работы со стеком, который представлен в виде массива (статического или динамического) и в виде односвязного списка, оценить преимущества и недостатки каждой реализации, получить представление о механизмах выделения и освобождения памяти при работе с динамическими структурами данных.

Описание условия задачи

Разработать программу работы со стеком, реализующую операции добавления и удаления элементов из стека и отображения текущего состояния стека. Реализовать стек:

а) массивом;

б) списком.

Все стандартные операции со стеком должны быть оформлены отдельными подпрограммами. В случае реализации стека в виде списка при отображении текущего состояния стека предусмотреть возможность просмотра адресов элементов стека и создания дополнительного собственного списка свободных областей (адресов освобождаемой памяти при удалении элемента, который можно реализовать как списком, так и массивом) с выводом его на экран. Список свободных областей необходим для того, чтобы проследить, каким образом происходит выделение памяти менеджером памяти при запросах на нее и убедиться в возникновении или отсутствии фрагментации памяти.

Элементами стека являются слова. Распечатайте слова в обратном порядке в перевёрнутом виде.

Указания к выполнению работы:

Интерфейс программы должен быть понятен неподготовленному пользователю. При разработке интерфейса программы следует предусмотреть:

* указание формата и диапазона вводимых данных,
* блокирование ввода данных, неверных по типу,
* указание операции, производимой программой:
* добавление элемента в стек,
* удаление элемента из стека,
* вычисление (обработка данных);
* наличие пояснений при выводе результата.

Кроме того, нужно вывести на экран время выполнения программы при реализации стека списком и массивом, а также указать требуемый объем памяти. Необходимо так же выдать на экран список адресов освобождаемых элементов при удалении элементов стека.

При тестировании программы необходимо:

* проверить правильность ввода и вывода данных (в том числе, отследить попытки ввода данных, неверных по типу);
* обеспечить вывод сообщений при отсутствии входных данных («пустой ввод»);
* проверить правильность выполнения операций;
* обеспечить вывод соответствующих сообщений при попытке удаления элемента из пустого стека;
* отследить переполнение стека.

При реализации стека в виде списка необходимо:

* ограничить доступный объем оперативной памяти путем указания:
  + максимального количества элементов в стеке;
  + максимального адреса памяти, превышение которого будет свидетельствовать о переполнении стека;
* следить за освобождением памяти при удалении элемента из стека.

# **Описание технического задания**

Входные данные:

*Число:*

Целое число от 0 до — пункт меню.

Выходные данные:

Строки (данные, хранящиеся в стеке), адреса

Действие программы:

Сложение матриц в разных представлениях: в естественном и сокращенном.

*Функции программы:*

Обращение к программе:

Запускается файл app.exe. Если его нет, из консоли следует вызывать make run.

Аварийные ситуации:

* Не существует указанный файл;

Результат: сообщение «No file!»

# **Описание структур данных**

Для хранения

# **Описание алгоритма**

1. Ввод номера команды;

# **Набор тестов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тестовый случай | Пользовательский ввод | Результат |

# **Ответы на контрольные вопросы**

Оценка эффективно­­сти проводится

# **Ответы на контрольные вопросы**

1. *Что такое стек?*

Стек — последовательный список с переменной длинной, действия с которым (включение и исключение элементов) происходят только с одной его стороны — с его вершины. Эта структура данных используется по принципу Last In — First Out (LIFO).

*2. Каким образом и сколько памяти выделяется под хранение стека при различной его реализации?*

При реализации с помощью массива память под стек может выделяться как динамически, так и статически (в любом случае выделится непрерывный участок памяти ограниченного размера). В первом случае размер стека ограничен объёмом оперативной памяти, во втором — числом элементов, под которое выделялся статический массив.

При реализации связным списком память выделяется каждый раз, когда добавляется новый элемент. Таким образом, число элементов в стеке ограничено только объёмом оперативной памяти.

1. *Каким образом освобождается память при удалении элемента стека при различной реализации стека?*

В случае с массивом, если память статическая, то происходит возврат текущего значения и переход указателя вниз на один элемент (память не освобождается). Если же память динамическая, то способ освобождения зависит от реализации: можно заново выделить память нового размера, освободив старую, причем заранее скопировав данные оттуда в старую. А можно работать так же, как со статическим, и освободить все ресурсы в конце программы.

В случае со списком, при удалении элемента нужно вернуть значение текущей ячейки, записать нулевой указатель в предыдущую ячейку и освободить память из-под текущей.

1. *Что происходит с элементами стека при его просмотре?*

Все элементы стираются, так как чтобы увидеть последний элемент (предыдущие просто недоступны), надо его достать.

1. *Каким образом эффективнее реализовывать стек? От чего это зависит?*

Вывод

В ходе данной работы я познакомился