

Лабораторная работа №2

Использование коллекций **Стек**, **Очередь**

Общие сведения

На практике часто используются структуры данных, в которых исключение, включение и доступ почти всегда производятся в первом или последнем узлах.

Стек (stack) - динамическая структура данных, в которой все включения, исключения и доступ производятся только с одного конца по принципу LIFO (от англ. «Last In - First Out» - последним пришел, первым ушел). Стек широко применяется в программировании для: передачи параметров в функции, трансляции, реализации рекурсии, реализации управления динамической памятью и др. Принцип работы стека легко понять на примере стопки тарелок: чтобы взять вторую сверху, нужно снять верхнюю.

Очередь (queue) - динамическая структура данных, в которой все включения производятся на одном конце, а все исключения (и доступ) на другом по принципу FIFO (от англ. «First In -First Out» - первым пришел, первым ушел). Очереди находят широкое применение в операционных системах (буфер ввода с клавиатуры, буфера ввода-вывода, очереди задач). Часто используют кольцевые очереди, которые предназначены для хранения числа элементов не больше заданного. Примером может служить список ранее открытых документов или проектов в прикладной программе.

Дек, он же очередь с двумя концами (deque, double ended queue), - динамическая структура данных, в которой все включения и выключения (и доступ) делаются на обоих концах списка. Различают деки с ограниченным входом и ограниченным выходом. В деке с ограниченным входом добавление возможно только с одного конца, удаление с обоих, в деке с ограниченным выходом удаление возможно только с одного конца, добавление с обоих.

Список задач для индивидуального решения по классу **Стек**

!!! После выполнения задания стек не должен быть пустым. То есть, если нужно найти сумму положительных чисел, хранящихся в стеке, то после работы в стеке должны остаться числа, которые в нем были до операции.

Задание 1.

Вариант 1

1. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала [-10;20]. Просмотреть содержимое стека. Найти сумму положительных чисел, хранящихся в стеке.

2. Сформировать стек из 6 чисел. Извлечь элементы из стека, увеличить каждое из них на 1 и снова поместить в стек в том же порядке.

Вариант 2

1. Сформировать стек из 10 чисел. Извлечь элементы из стека, положительные заменить на 1, а отрицательные на -1 и снова поместить в стек в том же порядке.

2. Сформировать стек из 6 чисел. Извлечь элементы из стека, найти их сумму и произведение. Результат поместить в стек.

Вариант 3

1. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала $[-10;80]$. Найти количество чисел, которые при делении на 5 дают в остатке 3.

2. Сформировать стек из 10 чисел. Найти сумму первых 5 чисел и результат поместить в стек.

Вариант 4

1. Сформировать стек из 8 чисел. Найти произведение второго и третьего чисел. Результат поместить в стек.

2. Сформировать стек из 7 чисел. Найти сумму 3-го, 4-го и 5-го чисел из стека. Результат поместить в стек.

Вариант 5

1. Сформировать стек из 5 чисел. Найти произведение 3-го и 4-го чисел из стека. Результат поместить в стек.

2. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала $[-10;20]$. Найти максимальное число.

Вариант 6

1. Сформировать стек из 8 чисел. Извлечь элементы из стека, найти их среднее арифметическое. Результат поместить в стек.

2. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала $[10; 100]$. Найти количество чисел, которые при делении на 7 дают в остатке 2.

Вариант 7

1. Сформировать стек из 10 чисел. Найти сумму последних 5 чисел и результат поместить в стек.

2. Сформировать стек из 8 чисел. Найти среднее арифметическое второго и третьего чисел. Результат поместить в стек.

Вариант 8

1. Заполнить стек 12 случайными числами из интервала $[-50; 70]$. Просмотреть содержимое стека. Найти сумму отрицательных чисел, хранящихся в стеке. Результат поместить в стек.

2. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала [10;50]. Найти минимальное число.

Вариант 9

1. Сформировать стек из 8 чисел. Извлечь элементы из стека, найти их среднее арифметическое. Результат поместить в стек.

2. Сформировать стек из 10 чисел. Найти сумму первых 5 чисел и результат поместить в стек.

Вариант 10

1. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала [10; 100]. Найти количество чисел, которые при делении на 7 дают в остатке 2.

2. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала [10;80]. Найти сумму 1-го, 2-го и 4-го чисел. Результат поместить в стек.

Вариант 11

1. Записать в стек предложение. Переписать во второй стек предложение таким образом, чтобы слова были записаны в нем в обратном порядке.

2. Используя стек, провести проверку строки на симметричность относительно символа “*”.

Вариант 12

1. Записать в стек произвольную последовательность символов. Переписать в другой стек из первого гласные буквы русского алфавита. Содержимое второго стека вывести на печать.

2. Дан стек, содержащий предложение, оканчивающееся точкой. Переписать во второй стек последнее слово предложения. Вывести на печать содержимое двух стеков.

Вариант 13

1. Записать в стек последовательность символов. Выдать на печать последовательность с сохранением исходного порядка.

2. Дан стек, содержащий последовательность символов. Переписать символы в обратном порядке во второй стек.

Вариант 14

1. Записать в стек произвольную последовательность символов. Переписать в другой стек из первого небуквенные символы. Содержимое второго стека вывести на печать.

Задание 2.

1. Дан стек, заполненный случайным образом, из целых чисел. Удалить из него все отрицательные элементы, используя второй стек и одну переменную.

2. Дан стек, заполненный целыми числами случайным образом. Удалить из стека все числа не кратные заданному с клавиатуры.
3. Дан стек, содержащий целые числа. Используя второй стек, записать в дно стека номер один сумму всех элементов.
4. Удалить из стека, который составлен из целых чисел, заданных случайным образом, каждый второй элемент. На дне находится первый элемент.
5. Дан стек из целых чисел, заполненный случайным образом. При помощи второго стека удалить последний отрицательный элемент.
6. Дан стек из целых чисел, заполненный случайным образом. Поместить вершину стека в дно, используя вспомогательный стек.
7. Дан стек, заполненный случайным образом из целых чисел. Поменять в данном стеке содержимое вершины и дна.
8. Дан стек из целых чисел, заполненный случайными образом. Сравнить сумму положительных элементов с модулем суммы отрицательных элементов.
9. Дан стек из целых чисел. Поместить в дно стека сумму модулей всех элементов.
10. Дан стек из целых чисел. Поместить в дно стека произведение всех элементов.
11. Дан стек, заполненный случайными числами. Вычесть из всех элементов стека число, вводимое с клавиатуры. Используйте второй стек для хранения данных.
12. Дан стек из целых чисел. Прибавить ко всем элементам число, вводимое с клавиатуры.

Задание 3.

1. В стек записаны элементы типа *struct*. Записать содержимое стека в обратном порядке в тот же стек. Используйте два вспомогательных стека.
2. В стек записаны элементы типа *struct*. Поменять в стеке первый элемент со вторым, третий с четвертым, и так далее. Если стек содержит нечетное количество элементов, то оставить его на месте.
3. Стек заполнен элементами типа *struct*. Записать в этот же стек сначала элементы с четными номерами, затем – с нечетными.
4. Дан стек, заполненный элементами типа *struct*. Удалить из стека предпоследний элемент.
5. Дан стек, заполненный элементами типа *struct*. Удалить из стека первый элемент и поместить его в вершину стека номер один.

6. Дан стек, заполненный элементами типа *struct*. Удалить из стека повторяющиеся элементы, оставив по одному.

7. Стек заполнен элементами типа *struct* с полем *year* типа *int*. Записать в стек сначала четные элементы, затем – нечетные. Для решения задачи используйте два дополнительных стека.

8. Дан стек из элементов типа *struct* с полем *ID* типа *int*. Используя только стеки, отсортировать элементы стека по возрастанию. На дне стека минимальный элемент, в вершине – максимальный. Используйте нужное количество стеков.

9. Отсортировать стек, заполненный элементами типа *struct* с полем *Count* типа *int*, по убыванию. На дне стека должен быть максимальный элемент, в вершине – минимальный. Использовать только нужное количество стеков.

10. Дан стек, заполненный элементами типа *struct* с полем *пол*. Поместить мужчин в один стек, женщин – во второй.

11. В стеке, заполненном элементами типа *struct* с полем *age*, найти минимальный элемент и поместить его в вершину стека.

12. Дан стек, заполненный элементами типа *struct* с полем *age*. Отыскать в данном стеке максимальный и минимальный элементы. Переместить максимальный элемент в дно стека, минимальный – в вершину.

Список задач для индивидуального решения по классу Очередь

Задание 1.

1. Дана очередь из целых чисел, заполненная случайным образом. В начало очереди вставить число, вводимое с клавиатуры.

2. Очередь состоит из целых чисел. Вставить в эту очередь ноль после числа, вводимого с клавиатуры.

3. Заполнить очередь целыми положительными числами. Вставить в очередь сегодняшнее число до элемента, который равен числу, вводимому с клавиатуры.

4. Заполнить очередь случайным образом целыми числами. Найти максимальный элемент в образовавшейся очереди и вставить до и после него ноль.

5. Дана очередь, заполненная случайным образом. До и после минимального элемента вставить тысячу.

6. В очереди, состоящей из целых чисел, вставить перед предыдущим элементом, равным введенному числу с клавиатуры, число равное произведению элемента и предыдущего элемента.

7. Очередь заполнена случайными целыми числами. Сортировать данную очередь по возрастанию.
8. Заполнить очередь случайными целыми числами и отсортировать её по убыванию.
9. Найти сумму всех элементов очереди, заполненную целыми числами, и поместить эту сумму в конец очереди.
10. Найти сумму всех элементов очереди, которая состоит из целых чисел, и приписать эту сумму в начало очереди.
11. Очередь заполнена случайным образом целыми числами. Найти в очереди максимальный и минимальный элементы и поменять их местами.
12. Дана очередь, заполненная целыми положительными и отрицательными числами. Найти в данной очереди отрицательные элементы и удалить их.

Задание 2

1. Удалить четные элементы очереди, заполненной случайным образом целыми числами.
2. Удалить нечетные элементы в очереди, который заполнен целыми числами.
3. Найти в данной очереди, заполненной случайным образом, отрицательные элементы, удалить эти элементы и вставить вместо них модули удаленных.
4. Очередь состоит из целых отрицательных и положительных чисел, заданных случайным образом. Найти и записать вместо положительных элементов, равные им по модулю отрицательные числа.
5. Перед отрицательными элементами данной очереди, которая состоит из целых отрицательных и положительных чисел, вставить их модули.
6. После каждого элемента очереди вставить сумму всех элементов очереди. Очередь состоит из целых чисел.
7. Удалить из очереди все двузначные числа. Очередь заполнена случайным образом целыми числами.
8. Дана очередь из целых чисел, заданных случайным образом. Оставить в очереди только двузначные числа, все остальные удалить.
9. Удалить из очереди нечетные отрицательные числа. Очередь заполнена случайным образом целыми числами.
10. Очередь заполнена целыми положительными и отрицательными числами. Удалить из очереди все положительные четные числа.
11. Очередь состоит из целых чисел, заданных случайным образом. Переписать очередь в обратном порядке.

12. В очереди находятся целые числа. Добавить в очередь столько элементов, чтобы она стала в два раза длиннее и симметричной, то есть: первый элемент был равен последнему, второй – предпоследнему и так далее.

Задание 3

1. Дана очередь из целых чисел. Удалить из нее все отрицательные элементы.

2. Сравнить модули сумм положительных и отрицательных элементов очереди. Очередь заполнена целыми числами.

3. Добавить в конец очереди сумму модулей всех элементов. Очередь состоит из целых положительных и отрицательных чисел.

4. Очередь заполнена случайным образом целыми числами. Добавить в начало очереди произведение всех элементов.

5. Вычесть из всех элементов очереди число, вводимое с клавиатуры.

6. Прибавить ко всем элементам число, вводимое с клавиатуры. Очередь заполнена целыми числами.

7. Записать очередь в обратном порядке. Очередь заполняется с клавиатуры.

8. Дана очередь из целых чисел. Удалить из нее числа кратные заданному с клавиатуры числу.

9. Элемент из начала очереди поменять с последним элементом.

10. Дана очередь из целых чисел. Поменять в очереди первый элемент со вторым, третий с четвертым и так далее до конца очереди.

11. В начало очереди поместить элементы с четными номерами, а вконец – с нечетными.

12. Очередь состоит из целых чисел. Поместить в начало очереди четные, а вконец – нечетные элементы.

Список задач для индивидуального решения по классу Дек

1. Дан дек из целых чисел, заполненный случайным образом. В начало дека вставить число, вводимое с клавиатуры.

2. Дек состоит из целых чисел. Вставить в этот дек ноль после числа, вводимого с клавиатуры.

3. Заполнить дек целыми положительными числами. Вставить в дек сегодняшнее число до элемента, который равен числу, вводимому с клавиатуры.

4. Заполнить дек случайным образом целыми числами. Найти максимальный элемент в образовавшемся деке и вставить до и после него ноль.

5. Дан дек, заполненный случайным образом. До после минимального элемента вставить тысячу.

6. В деке, состоящем из целых чисел, вставить перед предыдущим элементом, равным введенному числу с клавиатуры, число равное произведению элемента и предыдущего элемента.

7. Дек заполнен случайными целыми числами. Сортировать данный дек по возрастанию.

8. Заполнить дек случайными целыми числами и отсортировать его по убыванию.

9. Найти сумму всех элементов дека, заполненного целыми числами, и поместить эту сумму в конец дека.

10. Найти сумму всех элементов дека, который состоит из целых чисел, и приписать эту сумму в начало дека.

11. Дек заполнен случайным образом целыми числами. Найти в деке максимальный и минимальный элементы и поменять их местами.

12. Дан дек, заполненный целыми положительными и отрицательными числами. Найти в данном деке отрицательные элементы и удалить их.