

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

Двусвязный список

Лабораторная работа №2 по
Дисциплине «Структуры данных»

Студент гр. 571-2

_____ К.Д. Никитин

(подпись)

(дата)

Руководитель

к.т.н., доцент каф. КСУП

_____ А.А. Калентьев

(дата)

(подпись)

М.П.

(дата)

Томск 2022

Содержание

1 Введение.....	3
2 Основная часть.....	4
2.1 Описание функций.....	4
2.2 Исследование сложности алгоритмов.....	5
3 Заключение.....	9

1 ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: реализовать структуру данных «Двусвязный список» и набор функций для работы с ней.

Необходимо обеспечить безопасность функций и всей программы в целом.

Необходимо реализовать следующие функции:

- Функция создания и инициализации полей списка;
- Добавления элемента;
- Удаление элемента;
- Вставка элемента в начало;
- Вставка элемента в конец;
- Вставка после определенного элемента;
- Вставка перед определенным элементом;
- Сортировка списка;
- Линейный поиск элемента в двусвязном списке.

Добавлено примечание ([1]): Красная строка

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание функций

`AddElement` – добавляет элемент в конец списка и в структуре двусвязного списка устанавливает указатель этого элемента в качестве последнего. Сложность $O(1)$.

`RemoveElement` – удаляет элемент по переданном индексу. При удалении начального элемента указатель на голову списка перемещается на следующий элемент. При удалении последнего элемента, указатель на последний элемент перемещается на предыдущий.

`InsertElementInBegin` – вставка элемента в начало. Указатель начала списка заносится адрес этого элемента. Сложность $O(1)$.

`InsertElementBeforeCertainElement` – вставка элемента перед переданным в метод индексом. Сложность $O(n)$.

`InsertElementAfterCertainElement` – вставка элемента после переданного в метод индекса. Сложность $O(n)$.

`SortList` – сортировка списка. Сложность $O(n^2)$.

`LinearSearch` – производит поиск элемента по указанному индексу. Возвращает число больше или равно 0, если это индекс искомого числа, иначе возвращает -1, указывая, что элемента в списке нет.

2.2 Исследование сложности алгоритмов

1. Оценка сложности алгоритма для операции вставки элемента перед указанным индексом.

На рисунке 2.1 изображен график, показывающий отношение времени выполнения алгоритма вставки элемента в середину списка к количеству элементов в двусвязном списке.

(ИСПРАВИТЬ ПОДПИСЬ на рис)

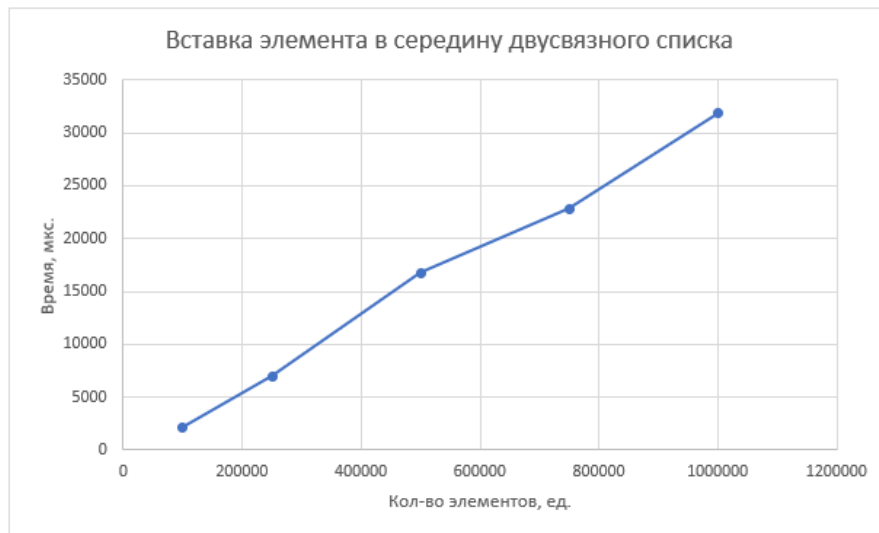


Рис. 2.1. Отношение между временем выполнения алгоритма и кол-вом элементов.

Добавлено примечание ([2]): Вводный

Добавлено примечание ([3]):

Таблица 2.1. Отношение между временем выполнения алгоритма и кол-вом элементов.

Время, мкс.	Кол-во элементов, ед.
2145	100000
6957	250000
16726	500000
22816	750000
31836	1000000

Добавлено примечание ([4]):

Добавлено примечание ([5]):

По графику видно, что сложность данного алгоритма равна $O(n)$.

2. Оценка сложности алгоритма для операции вставки элемента в начало.

На рисунке 2.2 изображен график, показывающий отношение времени выполнения алгоритма вставки элемента в начало списка к количеству элементов в этом двусвязном списке. (ПОДПИСЬ НА РИСУНКЕ)



Добавлено примечание ([6]):

Рис. 2.2. Отношение между временем выполнения алгоритма и кол-вом элементов.

Таблица 2.2. Результат работы алгоритма вставки элемента в начало.

Время, мкс.	Кол-во элементов, ед.
1	100000
1	250000
1	500000
1	750000
1	1000000

По графику видно, что сложность данного алгоритма равна $O(1)$.

3. Операция удаление элемента из списка.

На рисунке 2.3 изображен график, показывающий отношение времени выполнения алгоритма удаления элемента к количеству элементов в двусвязном списке. (ПОДПИСЬ НА РИС)



Рис 2.3. Отношение между временем выполнения алгоритма и кол-вом элементов.

Таблица 2.3. Результаты работы алгоритма удаления элемента.

Время, мкс.	Кол-во элементов, ед.
2836	100000
8957	250000
21306	500000
32850	750000
43539	1000000

По графику видно, что сложность данного алгоритма равна $O(n)$.

3 Заключение

В ходе данной лабораторной работы, мной была разработана структура данных двусвязный список, а также базовые функции для работы с ним.

Были проведены исследования, в ходе которых я установил сложность некоторых алгоритмов:

1. Алгоритм вставки элемента перед определенным индексом имеет сложность $O(n)$.
2. Алгоритм вставки элемента в начало имеет сложность $O(1)$.
3. Алгоритм удаления элемента имеет сложность $O(n)$.