

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский Авиационный Институт»
(Национальный Исследовательский Университет)

Институт №8: «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По курсу «Практикум программирования»

II семестр

Тема:

«Линейные списки»

Группа:	М8О-106Б-22
Студент:	Голубев Т.Д.
Преподаватель:	Дубинин А.В.
Оценка:	
Дата:	

Москва, 2022

Оглавление

Постановка задачи.....	3
Теоретическая часть.....	4
Реализация.....	5
Вывод.....	6

Постановка задачи

Составить и отладить программу на языке Си для обработки линейного списка заданной организации с отображением списка на динамические структуры. Навигацию по списку следует реализовать с применением итераторов. Предусмотреть выполнение одного нестандартного и четырех стандартных действий:

1. Печать списка.
2. Вставка нового элемента в список.
3. Удаление элемента из списка.
4. Подсчет длины списка.

Тип элемента списка — беззнаковое целое.

Вид списка — кольцевой однонаправленный.

Нестандартное действие — удалить элементы списка со значениями, находящимися в заданном диапазоне.

Теоретическая часть

Линейный, или связный, список — это динамическая структура, состоящая из узлов, которые связаны между собой с помощью указателей. Порядок значений в списке не совпадает с их реальным расположением в памяти компьютера, поэтому чтобы обойти список требуется итератор.

Итератор — это специальная структура, позволяющая обойти линейный список. Итератор можно сравнить с переменной i в цикле `for`.

Функциональная спецификация итератора:

1. Функция, возвращающая указатель на начальный узел в списке.
2. Функция, возвращающая указатель на конечный узел в списке.
3. Функция сравнения двух итераторов.
4. Процедура инкрементирования.
5. Функция, возвращающая значение узла, на который указывает итератор.

Реализация

Взаимодействие пользователя с программой происходит с помощью текстового интерфейса: программа выводит доступные варианты действий и считывает ответ пользователя.

Реализованные действия:

1. Добавление элемента в список по индексу.
2. Удаление элемента по индексу.
3. Удаление элементов, которые принадлежат заданному полуинтервалу.
4. Вывод элементов списка в строку.

Добавление и удаление по индексу состоит из двух подфункций.

Первая ищет место в списке, соответствующее заданному индексу, с помощью итератора. Её сложность $O(n)$, где n — длина списка.

Вторая удаляет или добавляет элемент в список. Этой подфункции передаётся итератор (то есть указатель на узел), поэтому её сложность — $O(1)$.

Реализация функции удаления элементов из полуинтервала тоже реализована с помощью итераторов. Программа пробегает весь список и удаляет элементы, значения которых принадлежат заданному полуинтервалу. Сложность — $O(n)$.

Вывод также использует итераторы. Сложность — $O(n)$.

Вывод

В ходе работы я реализовал односвязный кольцевой список на динамической структуре с отображением списка на динамические структуры, освоил работу с итератором.