

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Математико-Механический факультет

РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОГО ДНЕВНИКА ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ

Студент:

Юферева Диана Дмитриевна

Преподаватель:

Нестерчук Григорий Анатольевич

Группа:

23.Б12-мм.

Санкт-Петербург
2024

Содержание

1	Введение	2
2	Работа над проектом	2
2.1	Выбор инструментов	2
2.2	Архитектура проекта	3
3	Документация по коду	6
3.1	Файл MyBook.h	6
3.2	Файл MyBook.cpp	8
3.3	Файл LinkedList.h	13
3.4	Файл LinkedList.cpp	15
3.5	Файл Pet.cpp	18
4	Вывод	25

1 Введение

При создании данного проекта я хотела, чтобы тема моей работы, хоть немного отражала меня. Поэтому за основу я взяла свое хобби.

Прочитав большое количество книг, я столкнулась с проблемой, что по мере прочитанного истории, названия произведений, авторы книг забываются или сливаются в абстрактное пятно.

Поэтому мной было принято решение сделать реализацию читательского дневника.

Его цель - возможность записывать и хранить уже прочитанные книги, так же их можно отсортировать по жанру/автору/вашей оценке. Даже можно вывести впечатление от прочитанной книги, если это необходимо.

Благодаря читательскому дневнику, вы сможете найти прочитанные книги, чтобы насладиться ими вновь.

2 Работа над проектом

Во время работы над проектом возникли некоторые трудности :

- По началу также было неудобно писать на Visual Studio. До этого я использовала CodeBlocks. Но из-за того, что в Visual Studio намного удобнее писать проект с несколькими файлами, поэтому я сделала выбор в его пользу.
- Возникли большие трудности при сортировках с исходным файлом вывода.
Поэтому был сделан файл "settings.txt".
- Из-за "громоздкости" сортировок, было принято решение использовать односвязный список.
Также он упростил задачу по чтению данных из файла.

2.1 Выбор инструментов

Я работала в среде разработки "Visual Studio 2022". Используя компилятор Microsoft Visual C++ 19

В проекте я использовала следующие библиотеки, классы и файлы :

- iostream - часть стандартной библиотеки C++.
Для ввода/вывода данных.
- fstream - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с файлами, в данном случае для чтения из файла.

- `string` - класс из стандартной библиотеки C++.
Для работы со строками.
- `windows.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к различным функциям Windows API.
- `sstream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с потоками ввода/вывода.
- `MyBook.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к файлу, в котором описаны методы для работы с книгами.
- `LinkedList.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к файлу, в котором описаны методы работы односвязного списка.

2.2 Архитектура проекта

Описание функционала в данном случае будет происходить так, я кратко поясню зачем та или иная функция, а подробнее прочитаете в описании кода.

Функции MyBook

- `void inputbook();`
Функция, через которую пользователь вводит данные, необходимые для книги. Эти данные сохраняются в соответствующих строках.
- `string TestRating(string rating);`
Функция проверяет корректность заполнения строки оценки, если все хорошо, возвращается строка. Иначе придется перезаписывать строку.
- `void writebook(std::string _file_name);\verb`
Данная функция записывает книгу (т.е данные полученные из `inputbook()` в файл `settings.txt`.
- `void LibraryOut();`
Данная функция записанные данные полученные из `inputbook()` в "чистовик" (т.е файл `dlitbooks.txt`), где это будут читать пользователи.
- `void WriteSentence(string Impression);`
Данная функция делит строку на предложения. Ориентируется по точкам. Т.к мне было нужна возможность добавлять ?????? или !!!!!.
- `string split_line(string& input_string);`
Данная функция разделяет строку на подстроки с применением символа-разделителя. Возвращает первую подстроку до разделителя.

- `void readbook(std::ifstream input);`
Данная функция считывает из файла строку, при помощи функции `string split_line(string& input_string);` разбивает строку и возвращает каждому полю объекта новые значения (т.е например `author`(поле объекта) присваивается новое значение, полученное из файла).
- `void PrintBookInfo(std::ostream & out_stream);`
данная функция выводит на консоль информацию о книге (кроме поля впечатления)
- `void PrintBookInfo1(std::ostream & out_stream);`
данная функция выводит на консоль информацию о книге (включая поле впечатления)
- `void PrintBookImp(std::ostream& out_stream);`
данная функция выводит на консоль только поле впечатления.

Функции LinkedList Была создана структура `Node`, которая представляет узел в нашем списке (односвязном).

В поле `data` стоит указатель на объект `Mybook`(т.е данные берем оттуда). На следующей строке в поле `next` стоит указатель на `Node` (т.е на следующий узел в списке)

Конструктор `Node` принимает данные указатели и инициализирует соответствующие поля.

Конструктор копирования `Node` соответственно копирует данные из существующих узлов.

Деструктор освобождает память, говоря что поля `data` и `next` пустые.

Далее создается класс `LinkedList`. В `public` создается конструктор `LinkedList()`, в котором инициализируется `head` (пустой строкой). Деструктор освобождает память с помощью функции `dispose()`. (она объявлена в `private`)

Потом мы также объявляем функцию `int Length()`, которая считает длину собственно.

Потом мы пишем функцию `bool IsEmpty()`, которая возвращает значение `true`, если `head` равно `nullptr`.

Также прописывается функция `bool IndexValid(int index)`, она проверяет вышло ли значение `index` за диапазон (он должен лежать в пределах от нуля (включительно) и до значения `Length()`). Если все хорошо, то он возвращает `true`.

Потом мы объявляем две функции `void InsertNode(int index, Node* node)` и `Node* ExtractNode(int index)`, которые добавляют элемент и удаляют.

Далее мы сделали указатель на голову (`head`)

Как я уже писала ранее в `private` мы объявляем функцию `dispose()`, которая помогает очищать память.

Функции Pet Сначала мы создаем класс `BoookLibrary`. В `public` (там и есть только `public`). Мы прописываем конструктор и деструктор (но сразу

спойлер, они оба пустые).

Потом с помощью `LinkedList` мы создаем переменную `books`, которая будет односвязным списком.

Далее мы прописываем строку `library_file_name`, которая будет хранить название файла, с которым мы работаем.

- Функция `void PrintHeader()`
Данная функция выводит на консоль название моей программы. Сделано чисто для красоты.
- Функция `void printMenu()`
Данная функция выводит меню на экран.
- Функция `void LoadLibraryFromFile()`
Данная функция загружает информацию о книгах из файлах.
- Функция `int choice()`
Данная функция с помощью `switch(choice)` выбирает case исходя из того, какую цифру выбрал пользователь.
- `void FindBookByAuthor(string Author)`
Данная функция ищет необходимое поле `author` в списке и выводит на консоль книги этих авторов.
- Функция `void FindBookByGenre(string Genre)`
Данная функция ищет необходимое поле `genre` в списке и выводит на консоль книги этого жанра.
- Функция `void OutImpression(string Book_name, string Author)`
Данная функция ищет необходимые поля `author` и `book_name` в списке и выводит на консоль впечатление об этих книгах.
- Функция `void FindBookByRating(string Rating)`
Данная функция ищет необходимое поле `rating` в списке и выводит на консоль книги с такой оценкой.
- Функция `void FindBookByName(string Letter)`
Данная функция ищет книги, которые начинаются на введенную нами букву.

3 Документация по коду

3.1 Файл MyBook.h

```
1  #pragma once
2  #include <iostream>
3  #include <fstream>
4  #include <string>
5  #include <windows.h>
6  #include <sstream>
7  using namespace std;
```

Рис. 1: Начало кода. Показывает какие библиотеки и классы подключены

В файле Mybook.h, который является заголовочным я подключила :

- `iostream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для ввода/вывода данных.
- `fstream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с файлами, в данном случае для чтения из файла.
- `string` - класс из стандартной библиотеки C++.
Для работы со строками.
- `windows.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к различным функциям Windows API.
- `sstream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с потоками ввода/вывода.
- `pragma once` - во избежания двойного включения данного заголовочного файла в проекте.

Далее создается класс `MyBook`, где прописаны названия функций, которые подробно прописаны в файле `MyBook`. (рис.2)

Пропишем их и коротко поясним зачем они :

- с 12 - 18 строчку кода мы объявили переменные (в нашем случае они являются строками)
Строка 17 специально добавлена для дальнейшей функции проверки.
- на 19 строчке уже объявлена постоянная строка, которая хранит название файла `settings.txt`
- на 20 строке хранится разделитель

```

9  class MyBook
10 {
11 public:
12     std::string book_name;
13     std::string author;
14     std::string genre;
15     std::string description;
16     std::string impression;
17     std::string new_rating;
18     std::string rating;
19     const std::string file_name = "settings.txt";
20     std::string delimiter = "|";
21     void inputbook();
22     string TestRating(string rating);
23     void writebook(std::string _file_name);
24     void LibraryOut();
25     void WriteSentence(string Impression);
26     string split_line(string& input_string);
27     void readbook(std::ifstream& input);
28     void PrintBookInfo(std::ostream& out_stream);
29     void PrintBookInfo1(std::ostream& out_stream);
30     void PrintBookImp(std::ostream& out_stream);
31 };

```

Рис. 2: class MyBook

- `void inputbook();`
Функция, через которую пользователь вводит данные, необходимые для книги. Эти данные сохраняются в соответствующих строках.
- `string TestRating(string rating);`
Функция проверяет корректность заполнения строки оценки, если все хорошо, возвращается строка. Иначе придется перезаписывать строку.
- `void writebook(std::string _file_name);`
Данная функция записывает книгу (т.е. данные полученные из `inputbook()`) в файл `settings.txt`.
- `void LibraryOut();`
Данная функция записанные данные полученные из `inputbook()` в "чистовик" (т.е. файл `dlitbooks.txt`), где это будут читать пользователи.
- `void WriteSentence(string Impression);`
Данная функция делит строку на предложения. Ориентируется по точкам. Т.к. мне было нужна возможность добавлять ?????? или !!!!!.
- `string split_line(string& input_string);`
Данная функция разделяет строку на подстроки с применением символа-разделителя. Возвращает первую подстроку до разделителя.
- `void readbook(std::ifstream input);`
Данная функция считывает из файла строку, при помощи функции `string split_line(string& input_string);` разбивает строку и возвращает каждому полю объекта новые значения (т.е. например `author` (поле объекта) присваивается новое значение, полученное из файла).

- `void PrintBookInfo(std::ostream & out_stream);`
данная функция выводит на консоль информацию о книге (кроме поля впечатления)
- `void PrintBookInfo1(std::ostream & out_stream);`
данная функция выводит на консоль информацию о книге (включая поле впечатления)
- `void PrintBookImp(std::ostream& out_stream);`
данная функция выводит на консоль только поле впечатления.

3.2 Файл MyBook.cpp

Теперь разберем подробнее работу каждой функции:

```

5  void MyBook::inputbook()
6
7  {
8      std::cin.ignore();
9      std::cout << "Введите название книги: ";
10     getline(std::cin, book_name);
11     std::cout << "Введите автора: ";
12     getline(std::cin, author);
13     std::cout << "Введите жанр: ";
14     getline(std::cin, genre);
15     std::cout << "Введите впечатление: ";
16     getline(std::cin, impression);
17     std::cout << "Введите описание: ";
18     getline(std::cin, descrintion);
19     std::cout << "Оценка по десятибалльной шкале: ";
20     getline(std::cin, new_rating);
21     rating = TestRating(new_rating);
22 };
```

Рис. 3:

Функция `void inputbook()` Функция, через которую пользователь вводит данные, необходимые для книги. Эти данные сохраняются в соответствующих строках.

Сначала пишем `std::cin.ignore()`, чтобы "очистить" все введенное ранее. (т.е игнорируем все до конца строки)

Далее мы просим пользователя ввести данные. Для их записи в определенные строки (`author`, `genre` и тд), пользуемся `getline(std::cin, нужная нам строка)`, чтобы строка считывалась целиком. Для строки `rating` также прописывается дополнительная проверка.

Функция `string TestRating(string rating)`

```

string MyBook::TestRating(string new_rating)
{
    int n = 0;
    bool validInput = false;
    while (!validInput)
    {
        bool number = true;
        for (char c : new_rating)
        {
            if (!std::isdigit(c))
            {
                number = false;
                break;
            }
        }
    }
}

```

Рис. 4:

```

50 if (!number)
51 {
52     std::cout << "Надо было ввести ЧИСЛО. Число также должно быть в диапазоне от 0 до 10. Попробуйте еще раз: ";
53     getline(std::cin, new_rating);
54 }
55 else
56 {
57     n = std::stoi(new_rating);
58     if (n < 0 || n > 10)
59     {
60         std::cout << "Оценка по ДЕСЯТИБАЛЛЬНОЙ шкале (от 0 до 10). Попробуйте еще раз: ";
61         getline(std::cin, new_rating);
62     }
63     else
64     {
65         validInput = true;
66     }
67 }
68 return new_rating;
69 }

```

Рис. 5:

Функция проверяет корректность заполнения строки оценки, если все хорошо, возвращается строка. Иначе придется перезаписывать строку. Как он проверяет все ли хорошо. Было выставлено предупреждение, что это должно быть числовое значение (От 0 до 10)

Сначала мы создаем две переменные `n` типа `int` и `validInput` типа `bool` изначально равную `false`.

Потом мы в цикле `while` (`validInput` равен `true`)

Сначала объявляем переменную `number` типа `bool` изначально равную `true`.

Потом циклом `for` перебираем каждый символ в строке `new_rating` и если оказывается так, что символ не цифра (`!std::isdigit`), то пишем что .

Сначала `number` равно `false`. И выходим из цикла

Потом прописываем, что при `number` равном `false` мы просим ввести другое значение

Иначе мы говорим, что `n` равен значению того числа, которое находится в строке (с помощью функции `atoi()`, преобразует `string` в `int`)

Если данное число не находится в диапазоне от 0 до 10. Если это так, то мы просим ввести новые данные в эту строку. Также присваиваем значение новой строки числу `n`.

Иначе говорим, что `validInput` равен `true`.

В конце функции возвращаем строку `return new_rating`

Функция `string split_line(string& input_string)`

```

45 string MyBook::split_line(string& input_string)
46 {
47     int pos = 0;
48     std::string token = "";
49     pos = input_string.find(delimiter);
50     if (pos != std::string::npos)
51     {
52         token = input_string.substr(0, pos);
53         input_string.erase(0, pos + delimiter.length());
54     }
55     return token;
56 }
57

```

Рис. 6:

Данная функция разделяет строку на подстроки с применением символа-разделителя.

Сначала мы создаем переменную `pos` типа `int`, чтобы хранить позицию разделителя и переменную `token` типа `string`, чтобы хранить подстроку до разделителя.

Далее мы ищем позицию разделителя (`delimiter`) (с помощью метода `find()`). Если позиция оказалась найденной (т.е не равной `std::string::npos`) (если метод `find()` не находит нужную нам подстроку, то возвращает `std::string::npos`), то мы приравниваем переменную `token` к подстроке от входной строки, начиная с 0 индекса до индекса `pos - 1` (т.е длиной `pos`). Потом мы у входной строки удаляем эту подстроку, но с длиной `pos + delimiter.length()` (т.е мы удаляем подстроку и разделитель).

Возвращается переменная `token`.

```

59 void MyBook::readbook(std::ifstream& input)
60 {
61     string line;
62     getline(input, line);
63     book_name = split_line(line);
64     author = split_line(line);
65     genre = split_line(line);
66     impression = split_line(line);
67     description = split_line(line);
68     rating = split_line(line);
69 }

```

Рис. 7:

Функция `void readbook(std::ifstream input)` Данная функция считывает из файла строку, при помощи функции `string split_line(string& input_string)`; разбивает строку и возвращает каждому полю объекта новые значения. Сначала создаем переменную `line` типа `string`, в котором будет храниться строка, которую мы получаем из файла `settings.txt`. С помощью `getline()` мы считываем строку из файла.

Далее с помощью функции `string split_line(string& input_string)` каждой нашей переменной, относящейся к книге (`book_name`, `author` и тд) присваиваем значение возвращаемой подстроки от функции. Постепенно уменьшая строку.

```

71 void MyBook::writebook(std::string _file_name)
72 {
73     std::ofstream output(_file_name, std::ios::app);
74     if (output.is_open())
75     {
76         output << book_name << delimiter;
77         output << author << delimiter;
78         output << genre << delimiter;
79         output << impression << delimiter;
80         output << description << delimiter;
81         output << rating << delimiter;
82         output << std::endl;
83         output.close();
84     }
85 }
86

```

Рис. 8:

Функция void writebook(std::string _file_name)

Данная функция записывает книгу (т.е. данные полученные из inputbook()) в файл settings.txt.

С помощью потока вывода мы в файл settings.txt. (дополнительно прописывая std::ios::app, чтобы не перезаписывался новый файл, а дописывать данные в конец) мы записываем в него данные (Если файл открыт для записи), после каждой строки мы добавляем разделитель. После этого закрываем файл.

```

88 void MyBook::LibraryOut()
89 {
90     std::ofstream output("dlitbooks.txt", std::ios::app);
91     if (output.is_open())
92     {
93         output << "~Название книги: " << std::endl;
94         output << book_name << std::endl;
95         output << "~Автор: " << std::endl;
96         output << author << std::endl;
97         output << "~Жанр: " << std::endl;
98         output << genre << std::endl;
99         output << "~Впечатление: " << std::endl;
100        WriteSentence(impression);
101        output << "~Описание: " << std::endl;
102        WriteSentence(description);
103        output << "~Оценка: " << std::endl;
104        output << rating << "/10" << std::endl;
105        output << " " << std::endl;
106        output.close();
107        std::cout << "Ваша книга была записана" << std::endl;
108    }
109 }

```

Рис. 9:

Функция void LibraryOut() Данная функция записанные данные полученные из inputbook() в файл dlitbooks.txt.

С помощью потока вывода мы в файл dlitbooks.txt. (дополнительно прописывая std::ios::app, чтобы не перезаписывался новый файл, а дописывать данные в конец) записываем данные (Если файл открыт для записи), но в

более "читабельном" варианте. Также это достигается и при помощи функции `void WriteSentence(string Impression)`
После этого закрываем файл. После этого выводим на консоль "Ваша книга была записана "

```
void MyBook::WriteSentence(string Impression)
{
    std::ofstream output("dlitbooks.txt", std::ios::app);
    std::string sentence;
    std::stringstream memory(Impression);
    while (getline(memory, sentence))
    {
        sentence.erase(0, sentence.find_first_not_of(" \t\n\r\f\v"));
        if (sentence.length() > 150)
        {
            for (int i = 0; i < sentence.length(); i += 150)
            {
                if (sentence.length() > i + 1 && (sentence[i + 150] != ' ' && sentence[i + 151] != ' '))
                {
                    output << sentence.substr(i, 150);
                    if (i + 150 < sentence.length())
                    {
                        output << "- ";
                    }
                    output << std::endl;
                }
                else
                {
                    output << sentence.substr(i, 150) << std::endl;
                }
            }
        }
    }
}
```

Рис. 10:

```
    }
    else
    {
        output << sentence << std::endl;
    }
}

output.close();
}
```

Рис. 11:

Функция `void WriteSentence(string Impression)` Данная функция делит строку на подстроки с определенным количеством символов. С помощью потока вывода мы в файл `dlitbooks.txt`. (дополнительно прописывая `std::ios::app`, чтобы не перезаписывался новый файл, а дописывать данные в конец) записываем следующие данные
Для начала создаем переменную `sentence` типа `string` и объект `memory` типа `stringstream` (чтобы можно было работать с содержимым заданой строки)
Потом в цикле `while` пока возможно взять из объекта `memory` подстроку. Мы удаляем пробелы в начале каждого предложения (при помощи `sentence.erase`)
Потом мы проверяем что длина строки больше 150, если это так, то мы в цикле `for` с шагом 150 ее разбиваем на подстроки.
Более того мы проверяем при длине `sentence` больше `i + 1` и символы стоящие на позициях 150 и 151 не равны пробелу, то мы ставим между ними тире. Если условие `if` не выполняется, то мы записываем каждое предложение в файл и закрываем его.

```

127 void MyBook::PrintBookInfo(std::ostream& out_stream)
128 {
129     out_stream << "=====" << std::endl;
130     out_stream << "Автор : " << author << std::endl;
131     out_stream << "Жанр : " << book_name << std::endl;
132     out_stream << "Описание : " << description << std::endl;
133     out_stream << "Оценка : " << rating << "/10" << std::endl;
134 }
135
136
137 void MyBook::PrintBookInfo1(std::ostream& out_stream)
138 {
139     out_stream << "=====" << std::endl;
140     out_stream << "Автор : " << author << std::endl;
141     out_stream << "Жанр : " << book_name << std::endl;
142     out_stream << "Описание : " << description << std::endl;
143     out_stream << "Впечатление : " << impression << std::endl;
144     out_stream << "Оценка : " << rating << "/10" << std::endl;
145 }
146

```

Рис. 12:

```

147
148 void MyBook::PrintBookImp(std::ostream& out_stream)
149 {
150     out_stream << "=====" << std::endl;
151     out_stream << "Впечатление : " << impression << std::endl;
152 }
153
154

```

Рис. 13:

Функции `void PrintBookInfo(std::ostream & out_stream)`
`void PrintBookInfo1(std::ostream & out_stream)`
`void PrintBookImp(std::ostream& out_stream)`
Я решила написать 3 функции сразу, тк единственное их отличие - количество выводимых данных.
В `void PrintBookInfo(std::ostream & out_stream)` функция выводит на консоль информацию о книге(строки author, genre и тд)(кроме поля впечатления) (при помощи `std::cout`)
В `void PrintBookInfo1(std::ostream & out_stream)` функция выводит на консоль информацию о книге(строки author, genre и тд)(при помощи `std::cout`)
в `void PrintBookImp(std::ostream& out_stream)` функция выводит на консоль только строку впечатления (при помощи `std::cout`)

3.3 Файл LinkedList.h

[h] В файле LinkedList.h, который является заголовочным я подключила :

- `iostream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для ввода/вывода данных.
- `fstream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с файлами, в данном случае для чтения из файла.
- `string` - класс из стандартной библиотеки C++.
Для работы со строками.
- `windows.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к различным функциям Windows API.

```

1  #pragma once
2  #include <iostream>
3  #include <fstream>
4  #include <string>
5  #include <windows.h>
6  #include "MyBook.h"
7  using namespace std;
8
9  struct Node
10 {
11     MyBook* data;
12     Node* next;
13     Node(MyBook* data, Node* next = nullptr) : data(data), next(next) {}
14     Node(const Node& node) : data(node.data), next(nullptr) {}
15     Node(Node&& node) noexcept : data(nullptr), next(nullptr)
16     {
17         data = node.data;
18         next = node.next;
19         node.data = nullptr;
20         node.next = nullptr;
21     }
22     ~Node()
23     {
24         data = nullptr;
25         next = nullptr;
26     }
27 };

```

Рис. 14:

- MyBook.h - заголовочный файл, предоставляет доступ к файлу, в котором описаны методы для работы с книгами.
- pragma once - во избежания двойного включения данного заголовочного файла в проекте.

Потом была создана структура Node, которая представляет узел в нашем списке (односвязном).

В поле data стоит указатель на объект Mybook(т.е данные берем оттуда). На следующей строке в поле next стоит указатель на Node (т.е на следующий узел в списке)

Конструктор Node принимает данные указатели и инициализирует соответствующие поля.

Конструктор копирования Node соответственно копирует данные из существующих узлов.

Конструктор перемещения Node перемещает указатели на данные и следующий узел из одного объекта в другой, а затем обнуляет указатели в переданном объекте.

Деструктор освобождает память, говоря что поля data и next пустые.

```

22 class LinkedList
23 {
24 public:
25     LinkedList() : head(nullptr) {};
26     ~LinkedList()
27     {
28         dispose();
29     }
30     int Length();
31     bool IsEmpty()
32     {
33         return head == nullptr;
34     }
35     bool IndexValid(int index)
36     {
37         return (0 <= index && index < Length());
38     }
39     void InsertNode(int index, Node* node);
40     Node* ExtractNode(int index);
41     Node* head;
42 private:
43     void dispose();
44 };
45

```

Рис. 15:

Далее создается класс `LinkedList`. В `public` создается конструктор `LinkedList()`, в котором инициализируется `head` (пустой строкой). Деструктор освобождает память с помощью функции `dispose()`. (она объявлена в `private`) Потом мы также объявляем функцию `int Length()`, которая считает длину собственно.

Потом мы пишем функцию `bool IsEmpty()`, которая возвращает значение `true`, если `head` равно `nullptr`.

Также прописывается функция `bool IndexValid(int index)`, она проверяет вышло ли значение `index` за диапазон (он должен лежать в пределах от нуля (включительно) и до значения `Length()`). Если все хорошо, то он возвращает `true`.

Потом мы объявляем две функции `void InsertNode(int index, Node* node)` и `Node* ExtractNode(int index)`, которые добавляют элемент и удаляют.

Далее мы сделали указатель на голову (`head`)

Как я уже писала ранее в `private` мы объявляем функцию `dispose()`, которая помогает очищать память.

3.4 Файл `LinkedList.cpp`

В данном файле мы подробно прописываем функции, которые мы объявляли в `LinkedList.h`.


```

1  #include "LinkedList.h"
2
3  void LinkedList::dispose()
4  {
5      while (!IsEmpty())
6      {
7          ExtractNode(0);
8      }
9  }

```

Рис. 16:

Функция void dispose() В данной функции в цикле while (пока еще функция bool IsEmpty() не возвращает true), то с помощью ExtractNode(0), мы каждый раз из списка удаляем нулевой узел, пока он не очистится.

```

12 {
13     if ((head == nullptr) || (index <= 0))
14     {
15         node->next = head;
16         head = node;
17     }
18     else if (IndexValid(index))
19     {
20         Node* tmp = head;
21         for (int i = 0; i < index - 1 && tmp->next != nullptr; ++i)
22         {
23             tmp = tmp->next;
24         }
25         node->next = tmp->next;
26         tmp->next = node;
27     }
28     else
29     {
30         Node* tmp = head;
31         while (tmp->next != nullptr)
32         {
33             tmp = tmp->next;
34         }
35         tmp->next = node;
36         node->next = nullptr;
37     }
38 }
39

```

Рис. 17:

Функция void InsertNode(int index, Node* node) Данная функция добавляет узел в список на место указанного индекса.

Сначала мы должны проверить является ли голова списка пустой или индекс меньше или равне 0. Если это так, то мы говорим, что следующим узлом будет head, а на месте head мы добавляем наш узел.

Потом мы проверяем, что индекс находится в обусловленном диапазоне (с помощью функции IndexValid(index)). Если это так, то сначала мы говорим, что указатель на временный узел tmp равен head. Потом в цикле for мы говорим, что пока не дойдем до указателя на узел index - 1 и пока следующий узел после временного не равно nullptr, мы смещаем указатель tmp на 1 вперед.

Потом мы говорим, что указатель на узел, следующий после узла, который

мы хотим вставить равен указателю на следующий узел после tmp. Потом мы говорим, что указатель на узел, следующий после tmp равен нашему узлу node. Теперь узел вставлен между tmp и tmp->next. Иначе мы прописываем, что указатель на узел tmp равен голове. И в цикле while, пока указатель на следующий узел не равен nullptr, то мы смещаем tmp на 1 вперед. Потом мы прописываем, что указатель на узел, следующий после tmp равен узлу node(который мы хотим вставить). А указатель на следующий узел после node равен nullptr.

```

42 Node* LinkedList::ExtractNode(int index)
43 {
44     if (!IndexValid(index))
45     {
46         return nullptr;
47     }
48     if (index == 0)
49     {
50         Node* temp = head;
51         head = head->next;
52         return temp;
53     }
54     Node* tmp = head;
55     for (int i = 0; i < index - 1; ++i)
56     {
57         tmp = tmp->next;
58     }
59     Node* temp = tmp->next;
60     tmp->next = temp->next;
61     return temp;
62 }
63

```

Рис. 18:

функция Node* ExtractNode(int index) Данная функция удаляет из списка узел, индекса который мы хотим, и возвращает его. Для начала мы проверяем является ли индекс, не лежащим в нашем диапазоне. Если это так, то мы возвращаем nullptr.

Потом если индекс равен 0, то мы пишем, что указатель на temp равен head. Новый head будет равен указателю на следующий узел после head. Потом мы возвращаем значение temp.

Если первые два условия оказываются не подходят, то указатель на временный узел tmp равен head. Потом в цикле for мы говорим, что пока не дойдем до указателя на узел index - 1 и пока следующий узел после временного не равно nullptr, мы смещаем указатель tmp на 1 вперед.

Потом мы пишем, что указатель temp равен указателю на узел следующий после tmp. Потом данный указатель(tmp->next) перенаправляем на указатель на узел, следующий после temp и возвращаем temp.

```

65 int LinkedList::Length()
66 {
67     int len = 0;
68     Node* tmp = head;
69     while (tmp != 0 && tmp->next != head)
70     {
71         tmp = tmp->next;
72         ++len;
73     }
74     return len;
75 }
76

```

Рис. 19:

Функция `int Length()` Функция, которая считает длину списка. Сначала мы объявляем новую переменную `len` типа `int` равную 0. Указатель на временный узел `tmp` равен `head`. Потом в цикле `while` (пока `tmp` не равен нулю или указатель на следующий после `tmp` не равен `head`) смещаем указатель `tmp` на 1 и прибавляем к `len + 1`. После цикла возвращаем значение `len`.

3.5 Файл `Pet.cpp`

Это основной файл, благодаря которому мы можем пользоваться приложением. Тут мы подключаем такие классы и библиотеки:

- `iostream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для ввода/вывода данных.
- `fstream` - часть стандартной библиотеки C++.
Для работы с файлами, в данном случае для чтения из файла.
- `string` - класс из стандартной библиотеки C++.
Для работы со строками.
- `windows.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к различным функциям Windows API.
- `LinkedList.h` - заголовочный файл, предоставляет доступ к файлу, в которой описаны методы работы односвязного списка.

Сначала мы создаем класс `BookLibrary`. В `public` (там и есть только `public`). Потом с помощью `LinkedList` мы создаем переменную `books`, которая будет односвязным списком.

Далее мы прописываем строку `library_file_name`, которая будет хранить название файла, с которым мы работаем.

```

class BookLibrary
{
public:
    LinkedList books;
    string library_file_name = "settings.txt";

    void PrintHeader()
    {
        std::cout << "##### # # ##### " << std::endl;
        std::cout << "# # # # " << std::endl;
        std::cout << "# # # # " << std::endl;
        std::cout << "# # # # " << std::endl;
        std::cout << "# # # # # " << std::endl;
        std::cout << "# # # # # " << std::endl;
        std::cout << "##### # # " << std::endl;
        std::cout << " " << std::endl;
        std::cout << "Book Library " << std::endl;
    }
}

```

Рис. 20:

Функция void PrintHeader() Данная функция выводит на консоль название моей программы. Сделано чисто для красоты.

```

void printMenu()
{
    system("cls");
    PrintHeader();
    std::cout << "-----" << std::endl;
    std::cout << "0 - Добавить книгу" << std::endl;
    std::cout << "1 - Поиск по автору" << std::endl;
    std::cout << "2 - Поиск по жанру" << std::endl;
    std::cout << "3 - Вывести впечатление" << std::endl;
    std::cout << "4 - Отсортировать по рейтингу" << std::endl;
    std::cout << "5 - Поиск книги по первой букве" << std::endl;
    std::cout << "6 - Выход" << std::endl;
}

```

Рис. 21:

Функция void printMenu() Данная функция выводит меню на экран. Сначала, с помощью функции `system("cls")` происходит очистка консоли перед выводом нового меню. Потом с помощью функции `void PrintHeader()` выводим логотип. Затем мы выводим объяснения пользователю, что будет, если нажать ту или иную клавишу.

Функция void LoadLibraryFromFile() Сначала мы объявляем объект `std::ifstream` для работы с файлом. Потом мы открываем файл `settings.txt`. Потом в цикле `while` (пока файл открыт и пока он не закончился) . Потом в цикле мы создаем массив объекта `MyBook` под именем `book`. Потом мы создаем узел списка под названием `book_node` с указателем на объект `book`. Потом для объекта `book` мы вызываем функцию `readbook(in)`, чтобы он прочитал информацию о книге из нашего файла. Далее мы проверяем пуста ли поле `author`, если ее нет, мы удаляем объект

```

46 void LoadLibraryFromFile()
47 {
48     std::ifstream in;
49     in.open(library_file_name);
50     while (in.is_open() && !in.eof())
51     {
52         MyBook* book = new MyBook();
53         Node* book_node = new Node(book);
54         book->readbook(in);
55         if (book->author.empty())
56         {
57             delete book;
58         }
59         else
60         {
61             books.InsertNode(0, book_node);
62         }
63     }
64     in.close();
65 }
66

```

Рис. 22:

book.

Если же поле author не пусто, то с помощью функции InsertNode(0, book_node) то мы вставляем в список book узел book_node на позицию 0.

Далее закрываем файл.

```

68 int choice(int choice)
69 {
70     switch (choice)
71     {
72     case 0:
73     {
74         MyBook* book = new MyBook();
75         Node* book_node = new Node(book);
76         book->inputbook();
77         books.InsertNode(0, book_node);
78         book->writebook(library_file_name);
79         book->libraryOut();
80         std::cout << "Книги были записаны в файл dlitbooks.txt";
81         break;
82     }
83     case 1:
84     {
85         std::string author;
86         std::cout << "Введите автора : ";
87         std::cin.ignore();
88         getline(std::cin, author);
89         FindBookByAuthor(author);
90         break;
91     }
92     }
93 }
94

```

Рис. 23:

Функция int choice() Она достаточно длинная, поэтому изображения я поделю на части.

Внутри есть оператор switch (choice) и в зависимости от переменной choice. Прописываются case, которые работают в зависимости от выбора пользователя (т.е какую цифру из меню пользователь выберет)

Если пользователь выберет case 0, то:

мы создаем массив объекта MyBook под именем book. Потом мы создаем

узел списка под названием `book_node` с указателем на объект `book`.
 Потом для объекта `book` вызываем функцию `inputbook()` (Функция, через которую пользователь вводит данные, необходимые для книги).
 Далее помощью функции `InsertNode(0, book_node)` то мы вставляем в список `book` узел `book_node` на позицию 0.
 Далее с помощью функций `writebook(library_file_name)` и `LibraryOut()` мы записываем данные этого узла в соответствующие файлы.
 Если пользователь выбрал case 1:
 Мы создаем строку `author` и просим ввести туда данные. Далее с помощью функции `FindBookByAuthor(author)` (она прописана ниже) мы в файле находим данного автора и выводим на консоль его книги.
 Для выхода пишем `break`.
 Если пользователь выбрал case 2:

```

92:         case 2:
93:         {
94:             std::string genre;
95:             std::cout << "Введите жанр: ";
96:             std::cin.ignore();
97:             getline(std::cin, genre);
98:             FindBookByGenre(genre);
99:             break;
100:        }
101:
102:        case 3:
103:        {
104:            std::string book_name;
105:            std::string author;
106:            std::cin.ignore();
107:            std::cout << "Введите название книги: ";
108:            getline(std::cin, book_name);
109:            std::cout << "Введите автора : ";
110:            getline(std::cin, author);
111:            OutImpression(book_name, author);
112:            break;
113:        }

```

Рис. 24:

Мы создаем строку `genre` и просим ввести туда данные. Далее с помощью функции `FindBookByGenre(genre)` (она прописана ниже) мы в файле находим данный жанр и выводим на консоль книги этого жанра.
 Для выхода пишем `break`.
 Если пользователь выбрал case 3:
 Мы создаем строки `book_name`, `author` и просим ввести туда данные. Далее с помощью функции `OutImpression(book_name, author)` (она прописана ниже) мы в файле находим данного автора и книгу. Выводим на консоль впечатление.
 Для выхода пишем `break`.
 Если пользователь выбрал case 4:
 Мы создаем строку `rating` и просим ввести туда данные. Далее с помощью функции `FindBookByRating(rating)` (она прописана ниже) мы в файле находим данного рейтинг и выводим на консоль книги с такой оценкой.
 Для выхода пишем `break`.

```

case 4:
{
    std::string rating;
    std::cout << "Введите оценку ( /10): ";
    std::cin.ignore();
    getline(std::cin, rating);
    FindBookByRating(rating);
    break;
}

case 5:
{
    std::string letter;
    std::cout << "Введите букву, с которой начинается имя книги: ";
    std::cin.ignore();
    getline(std::cin, letter);
    if (letter.length() != 1)
    {
        std::cout << "Буква должна быть одна и заглавной. Вам придется перебирать пункт в панели меню" << std::endl;
        std::cout << "Press any key to continue ... ";
        string str;
        getline(std::cin, str);
    }
    else
    {
        FindBookByName(letter);
    }
    break;
}

```

Рис. 25:

Если пользователь выбрал case 5: Мы создаем строку letter И просим ввести туда данные. Если длина строки не равна 1, то говорим, что данные введены неверно. Иначе с помощью функции FindBookByName(letter) в файле находим книги с такой буквой и выводим их.

Если пользователь выбрал case 6 возвращаем 0.

```

case 6:
    return 0;
}

```

Рис. 26:

```

131 void FindBookByAuthor(string Author)
132 {
133
134     ostream& objOstream = cout;
135     Node* tmp = books.head;
136     while (tmp != nullptr)
137     {
138         if (tmp->data->author.find(Author) != std::string::npos)
139         {
140             tmp->data->PrintBookInfo(objOstream);
141         }
142         tmp = tmp->next;
143     }
144
145     std::cout << "Press any key to continue ... ";
146     string str;
147     getline(std::cin, str);
148 }
149

```

Рис. 27:

Функция void FindBookByAuthor(string Author) Сначала создаем ссылку на стандартный поток вывода.

Потом мы создаем указатель tmp на голову списка. Далее в цикле, по-

ка указатель не равен nullptr, если мы с помощью функции find() находим поле author и оно не равно std::string::npos, мы вызываем функцию PrintBookInfo(objOstream). Далее выходим из проверки if и перемещаем указатель на следующий узел.

После цикла выводим сообщение о продолжении и ожидаем нажатие клавиши для продолжения выполнения программы.

```

150 void FindBookByGenre(string Genre)
151 {
152
153     ostream& objOstream = cout;
154     Node* tmp = books.head;
155     while (tmp != nullptr)
156     {
157         if (tmp->data->genre.find(Genre) != std::string::npos)
158         {
159             tmp->data->PrintBookInfo(objOstream);
160         }
161         tmp = tmp->next;
162     }
163
164     std::cout << "Press any key to continue ... ";
165     string str;
166     getline(std::cin, str);
167 }
168

```

Рис. 28:

Функция void FindBookByGenre(string Genre) Сначала создаем ссылку на стандартный поток вывода.

Потом мы создаем указатель tmp на голову списка. Далее в цикле, пока указатель не равен nullptr, если мы с помощью функции find() находим поле genre и оно не равно std::string::npos, мы вызываем функцию PrintBookInfo(objOstream). Далее выходим из проверки if и перемещаем указатель на следующий узел.

После цикла выводим сообщение о продолжении и ожидаем нажатие клавиши для продолжения выполнения программы.

```

169 void OutImpression(string Book_name, string Author)
170 {
171     ostream& objOstream = cout;
172     Node* tmp = books.head;
173     while (tmp != nullptr)
174     {
175         if (tmp->data->book_name.find(Book_name) != std::string::npos && tmp->data->author.find(Author) != std::string::npos)
176         {
177             tmp->data->PrintBookImp(objOstream);
178         }
179         tmp = tmp->next;
180     }
181
182     std::cout << "Press any key to continue ... ";
183     string str;
184     getline(std::cin, str);
185 }

```

Рис. 29:

Функция void OutImpression(string Book_name, string Author) Сначала создаем ссылку на стандартный поток вывода.

Потом мы создаем указатель tmp на голову списка. Далее в цикле, пока

указатель не равен nullptr, если мы с помощью функции find() находим поля author и genre и они не равны std::string::npos, мы вызываем функцию PrintBookInfo(objOstream). Далее выходим из проверки if и перемещаем указатель на следующий узел.

После цикла выводим сообщение о продолжении и ожидаем нажатие клавиши для продолжения выполнения программы.

```

187 void FindBookByRating(string Rating)
188 {
189
190     ostream& objOstream = cout;
191     Node* tmp = books.head;
192     while (tmp != nullptr)
193     {
194         if (tmp->data->rating.find(Rating) != std::string::npos)
195         {
196             tmp->data->PrintBookInfo1(objOstream);
197         }
198         tmp = tmp->next;
199     }
200
201     std::cout << "Press any key to continue ... ";
202     string str;
203     getline(std::cin, str);
204 }

```

Рис. 30:

Функция void FindBookByRating(string Rating) Сначала создаем ссылку на стандартный поток вывода.

Потом мы создаем указатель tmp на голову списка. Далее в цикле, пока указатель не равен nullptr, если мы с помощью функции find() находим поле rating и оно не равно std::string::npos, мы вызываем функцию PrintBookInfo(objOstream). Далее выходим из проверки if и перемещаем указатель на следующий узел.

После цикла выводим сообщение о продолжении и ожидаем нажатие клавиши для продолжения выполнения программы.

```

void FindBookByName(string Letter)
{
    ostream& objOstream = cout;
    Node* tmp = books.head;
    while (tmp != nullptr)
    {
        if (tmp->data->book_name.find(Letter) == 0)
        {
            tmp->data->PrintBookInfo1(objOstream);
        }
        tmp = tmp->next;
    }

    std::cout << "Press any key to continue ... ";
    string str;
    getline(std::cin, str);
}

```

Рис. 31:

Функция void FindBookByName(string Letter) Сначала создаем ссылку на стандартный поток вывода.

Потом мы создаем указатель tmp на голову списка. Далее в цикле, пока указатель не равен nullptr, если мы с помощью функции find() в поле book_name находим поле Letter и оно равно 0, мы вызываем функцию PrintBookInfo(objOstream). Далее выходим из проверки if и перемещаем указатель на следующий узел.

После цикла выводим сообщение о продолжении и ожидаем нажатие клавиши для продолжения выполнения программы.

```
217 int main(int argc, char* argv[])
218 {
219     SetConsoleCP(1251);
220     SetConsoleOutputCP(1251);
221     BookLibrary Library;
222     Library.LoadLibraryFromFile();
223
224     while (true)
225     {
226         Library.printMenu();
227
228         int choice = 0;
229         std::cin >> choice;
230
231         if (!Library.choice(choice))
232         {
233             break;
234         }
235     }
236
237     return 0;
238 }
239
```

Рис. 32:

int main(int argc, char* argv[]) Сначала, я прописываю SetConsoleCP(1251), SetConsoleOutputCP(1251), чтобы у программы не было проблем с русскими буквами.

Создаем объект класса BookLibrary, чтобы работать с библиотекой книг. Далее вызываем функцию LoadLibraryFromFile() объекта Library, чтобы загружать информацию о книгах из нашего файла.

Потом в цикле while (пока не закончим программу) вызываем функцию printMenu().

Там же создаем переменную choice типа int и просим пользователя ввести его значения. Если функция choice() не работает (возвращает false), мы пишем break и выходим из цикла.

4 Вывод

Благодаря моему проекту, я намного лучше поняла работу односвязного списка. Узнала о новых функциях, таких как erase и find. Намного лучше

усвоила работу с файлами и поняла преимущество ссылок на поля и объекты.

Еще я очень рада, что данный проект будет использован мной, для прочитанных книг. Это поможет мне лучше излагать мысли, но это побочный эффект.