

Задание № 4

Система учета на основе линейного односвязного списка

1. Формулировка задания

Разработать класс, моделирующий систему учета данных на основе линейного односвязного списка. Учитываемые данные и минимально необходимый набор операций над списком, реализованных компонентными функциями класса, определяются индивидуальным вариантом.

Предметная область: учет текущей успеваемости студента учебной группы.

Примерная структура данных, описывающая предлагаемую предметную область, приведена на рисунке ниже

```
#include <vector>
#include <string>
#include <iostream>

using namespace std;

struct Grade // структура "успеваемость"
{
    string subject; // учебная дисциплина
    string date; // дата получения оценки
    int mark; // оценка
};

struct Student // структура "студент"
{
    string number; // номер студ. билета
    string first_name; // фамилия студента
    string birth_day; // дата рождения студента
    string group; // номер группы
    vector<Grade> results; // результаты успеваемости
};

struct Node // структура "узел списка"
{
    Student item; // данные узла
    int index; // индекс узла
    Node *next; // указатель на следующий узел списка
};

class List // класс "линейный односвязный список"
{
    Node *first; // указатель на первый узел списка
    Node *last; // указатель на последний узел списка
public:
    List(); // прототип конструктора
    // методы и функции, реализующие вариативную часть задания
};
```

Учитываемые данные:

- номер зачетной книжки;
- фамилия студента;
- число, месяц, год рождения;
- номер группы;
- наименование учебной дисциплины;
- оценки по учебной дисциплине с указанием дат их получения.

Минимально необходимый набор операций над списком, реализованных компонентными функциями класса, определяются индивидуальным вариантом.

Реализацию класса выполнить в двух отдельных файлах: определение класса – в заголовочном файле (расширение ".h"), внешнее определение компонентных функций и дружественные функции – в файле с исполняемым кодом (расширение ".cpp").

2. Общие требования к разрабатываемой программе:

1. Класс должен содержать необходимый набор конструкторов (как минимум, конструктор по умолчанию и конструктор копирования), деструктор и перегруженные операции присваивания и вывода в поток.
2. Загрузка исходных данных (не менее пяти узлов) в список должна осуществляться путем чтения из файла, имя которого передается из командной строки. Для вариантов с нечетными номерами загрузка узлов из файла осуществляется путем добавления их в конец списка, для четных вариантов – в начало списка.
3. Добавление узла(-ов) осуществляется путем ввода данных с клавиатуры.
4. Параметры поисковой и расчетной операций вводятся с клавиатуры.
5. Результаты поисковой и расчетной операции должны быть **возвращены** соответствующими методами с возможностью их дальнейшего использования.
6. Класс должен содержать метод, выгружающий данные сформированного списка в текстовый файл.
7. Основная программа (функция main) должна подтверждать и демонстрировать работоспособность **всех разработанных методов** и содержать определение объекта класса и поочередный вызов для него разработанных компонентных функций с выводом результатов.

Решение задачи представить в виде проекта консольного приложения, содержащего помимо файлов проекта текстовый файл с исходными данными data.txt.

3. Варианты заданий разрабатываемой программы:

Вариант 1

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка.

Поисковая операция:

- список студентов, получивших оценки в определенную дату.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов определенной группы, имеющих неудовлетворительные оценки.

Вариант 2

Операции со списком:

- добавление узла в начало списка;
- удаление N узлов от конца списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по группе.

Расчетная операция:

- расчет среднего балла группы.

Вариант 3

Операции со списком:

- добавление N узлов в конец списка;
- удаление узла по значению фамилии студента.

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию учебной дисциплины.

Расчетная операция:

- расчет количества занятий по определенной учебной дисциплине.

Вариант 4

Операции со списком:

- добавление N узлов, начиная с указанного индекса списка;
- удаление узла с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате проведения занятия.

Расчетная операция:

- расчет текущего среднего балла по определенной учебной дисциплине.

Вариант 5

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов, начиная с некоторого индекса списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов с оценкой ниже "хорошо".

Расчетная операция:

- средняя оценка группы по определенной учебной дисциплине.

Вариант 6

Операции со списком:

- добавление узла по указанному индексу списка;
- удаление узла в конце списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру группы.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, обучающихся на "хорошо" и "отлично".

Вариант 7

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в начало списка;
- удаление узла из списка по номеру группы (если записей несколько – удаление первого найденного).

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру студента.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, успевающих на "отлично" по определенной дисциплине.

Вариант 8

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов, начиная с указанного индекса.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате проведения занятия.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, обучающихся в определенной группе.

Вариант 9

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в конец списка;
- удаление последнего узла списка.

Поисковая операция:

- поиск студентов, успевающих на "хорошо" и "удовлетворительно".

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, фамилии которых начинаются на определенную букву.

Вариант 10

Операции со списком:

- добавление узла перед указанным индексом;
- удаление N узлов, начиная с указанного индекса списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате рождения;

Расчетная операция:

- средняя оценка группы по определенной дисциплине.

Вариант 11

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию учебной дисциплины;

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, родившихся в определенную дату.

Вариант 12

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по первой букве фамилии.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, имеющих определенную оценку по некоторой дисциплине.

Вариант 13

Операции со списком:

- добавление N узлов в конец списка;
- удаление узла с начала списка.

Поисковая операция:

- список студентов, получивших оценки в определенную дату.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов определенной группы, имеющих удовлетворительные оценки.

Вариант 14

Операции со списком:

- добавление узла в начало списка;
- удаление N узлов от конца списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по фамилии студента.

Расчетная операция:

- расчет среднего балла группы.

Вариант 15

Операции со списком:

- добавление N узлов в конец списка;
- удаление узла по значению фамилии студента.

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию учебной дисциплины.

Расчетная операция:

- расчет количества занятий по определенной учебной дисциплине.

Вариант 16

Операции со списком:

- добавление N узлов, начиная с указанного индекса списка;
- удаление узла с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате проведения занятия.

Расчетная операция:

- расчет текущего среднего балла определенного студента.

Вариант 17

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов, начиная с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов с оценкой не ниже "хорошо".

Расчетная операция:

- средняя оценка группы по определенной учебной дисциплине.

Вариант 18

Операции со списком:

- добавление узла по указанному индексу списка;
- удаление узла в конце списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию дисциплины.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, имеющих хотя бы одну оценку "неудовлетворительно".

Вариант 19

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в начало списка;
- удаление узла из списка по номеру группы (если узлов несколько – удаление первого найденного).

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру студента.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, успевающих на "хорошо" и "отлично" по определенной дисциплине.

Вариант 20

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов, начиная с указанного индекса.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате проведения занятия.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, получивших оценки по определенной дисциплине.

Вариант 21

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в конец списка;
- удаление последнего узла списка.

Поисковая операция:

- поиск студентов, успевающих на "хорошо" и "удовлетворительно".

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, фамилии которых начинаются на определенную букву.

Вариант 22

Операции со списком:

- добавление узла после указанного индекса;
- удаление N узлов, начиная с указанного индекса списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате рождения;

Расчетная операция:

- средняя оценка студента по определенной дисциплине.

Вариант 23

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию учебной дисциплины;

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, родившихся в определенную дату.

Вариант 24

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по фамилии студента.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, имеющих определенную оценку по некоторой дисциплине.

Вариант 25

Операции со списком:

- вставка узла в указанную позицию;
- удаление N узлов с начала списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру учебной группы;

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, получивших оценки в определенную дату.

Вариант 26

Операции со списком:

- добавление узла в конец списка;
- удаление N узлов с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате рождения.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, имеющих определенную оценку по некоторой дисциплине.

Вариант 27

Операции со списком:

- добавление N узлов в конец списка;
- удаление узла с начала списка.

Поисковая операция:

- список студентов, получивших оценки в определенную дату.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов определенной группы, имеющих неудовлетворительные оценки.

Вариант 28

Операции со списком:

- добавление узла в начало списка;
- удаление N узлов от конца списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по наименованию учебной дисциплины.

Расчетная операция:

- расчет среднего балла группы.

Вариант 29

Операции со списком:

- добавление N узлов в конец списка;
- удаление узла по значению фамилии студента (фамилия вводится с клавиатуры и передается как параметр).

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру студента.

Расчетная операция:

- расчет среднего балла студента по определенной учебной дисциплине.

Вариант 30

Операции со списком:

- добавление N узлов, начиная с указанного индекса списка;
- удаление узла с начала списка.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате проведения занятия.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов определенной группы, не имеющих неудовлетворительных оценок.

Вариант 31

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в начало списка;
- удаление узла из списка по номеру группы (если узлов несколько – удаление первого найденного).

Поисковая операция:

- поиск узлов по номеру студента.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, успевающих на "хорошо" и "отлично" по определенной дисциплине.

Вариант 32

Операции со списком:

- добавление набора из N узлов в конец списка;
- удаление узла списка по номеру (номер вводится с клавиатуры и передается как параметр).

Поисковая операция:

- поиск студентов, успевающих на "неудовлетворительно".

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, обучающихся в определенной группе.

Вариант 33

Операции со списком:

- добавление узла после указанного индекса;
- удаление N узлов от конца списка;

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате рождения;

Расчетная операция:

- средняя оценка студентов, обучающихся в определенной группе.

Вариант 34

Операции со списком:

- добавление узла перед указанным индексом;
- удаление узла по значению номера студенческого билета.

Поисковая операция:

- поиск узлов по дате полученной оценки.

Расчетная операция:

- расчет количества студентов, получивших оценки "хорошо" по определенной учебной дисциплине.