

## Занятие 6. Двухнаправленные динамические списки

**Цель:** получение знаний и практических навыков управления двухнаправленным списком в программах на языке C++.

### 1 Задание.

Разработать многомодульную программу, которая демонстрирует выполнение всех операций, определенных вариантом, над линейным двухнаправленным динамическим списком.

Требования к разработке.

1. Разработать структуру узла списка, структура информационной части узла определена вариантом. Для определения структуры узла списка, используйте тип `struct` или `class`. Сохраните определение структуры узла и прототипы функций в заголовочном файле.
2. Разработайте функции для выполнения операции над линейным двухнаправленным динамическим списком:
  - создание списка;
  - вставку узла;
  - удаление узла;
  - вывод списка в двух направлениях (слева направо и справа налево);
  - поиск узла с заданным значением (операция должна возвращать указатель на узел с заданным значением).
3. Дополнительные операции над списком, указанные вариантом, оформите в виде функций и включите в отдельный файл с расширением `сpp`. Подключите к этому файлу заголовочный файл с определением структуры узла.
4. Разработайте программу, управляемую текстовым меню, и включите в меню демонстрацию выполнения всех операций задания и варианта.
5. Проведите тестирование операций.
  - Оцените сложность алгоритма первой дополнительной операции.
6. Оформите отчет по разработке программы в соответствии с требованиями задания по однонаправленному списку.

Примечание: в определении информационной части узла варианта, подчеркнутое поле считать полем ключа.

### 2 Варианты

Вариант	Тип информационной части узла списка	Дополнительные Операции
1	<u>Номер зач. книжки</u> (буквенно-цифровой). Номер группы, Оценка.	Вставить новый узел перед первым узлом с таким же ключом, если такого узла еще нет, то вставить

		<p>перед первым узлом, у которого ключ больше.</p> <p>Удалить узлы с указанным номером группы.</p> <p>Сформировать Оновый список из исходного, включив в него узлы с оценкой неуд, исключив их при этом из исходного списка.</p>
2	<p><u>Номер телефона</u> (из 7 цифр), время разговора (целое число), номер телефона вызываемого абонента.</p>	<p>Добавить новый узел в список, упорядочивая узлы по первым четырем цифрам телефона в порядке возрастания.</p> <p>Удалить последний узел с заданным значением телефона.</p> <p>Подсчитать суммарное время разговора с заданного телефона.</p>
3	<p><u>Номер абонемент</u> <u>(буквенно-цифровой)</u>, Название книги, дата выдачи, дата возврата, дата фактического возврата.</p>	<p>Вставить новый узел в список после последнего узла с таким же номером абонента(дата фактического возврата еще не заполнена).</p> <p>Изменить значение поля фактической даты возврата по указанной книге, указанного абонента.</p> <p>Удалить узлы, в которых дата возврата и дата фактического возврата совпадают.</p> <p>Определить количество книг, заданного абонента.</p>
4	<p><u>Номер мед. полиса</u> <u>(буквенно-цифровой)</u>, Дата обращения, Код диагноза (число).</p>	<p>Вставка нового узла перед первым узлом с заданным значением Мед. полиса, если такого нет, то узел вставить в конец списка.</p> <p>Удаление из списка всех узлов с заданным значением Кода диагноза.</p> <p>Переместить все узлы с одинаковым мед. полисом в новый список.</p>

		Определить количество обращений в одну и ту же дату с одним и тем же диагнозом.
5	<u>Номер счета в банке (20-значное число)</u> , дата, вид операции (приход или расход), сумма вклада.	Вставка нового узла перед первым узлом. Удаление сведений по счету (всех узлов), у которого общая сумма вклада равна нулю (сумма по приходу, минус сумма по расходу). Создать новый список из исходного, которого будет содержать остаток по всем видам операций одного счета, указав вид операции – приход, и текущую дату.
6	Номер автобусного маршрута, время отправления (целое число), <u>номер автобуса (формат госномера автотранспорта в России)</u> , стоимость одной поездки, дата отправления.	Вставить новый узел после последнего узла с заданным номером автобуса. Удалить все узлы заданного автобуса. Подсчитать, сколько раз автобус выходил на маршрут в течении заданного дня.
7	<u>Код товара (буквенно-цифровой)</u> , дата продажи, цена, отметка о возврате.	Отсортировать список, располагая элементы в хронологическом порядке.  Удалить все узлы по заданному товару, проданному в указанную дату.  Сформировать новый список, из узлов исходного, по тем товарам, по которым имеется возврат.
8	<u>Номер железнодорожного билета (буквенно-цифровой)</u> , станция назначения, номер поезда, номер вагона, номер места, стоимость проезда, дата	Вставить новый узел в список, упорядоченный по номеру вагона. Удалить сведения о билетах, пассажиры которых добрались уже до места (оценка по текущей дате). Сформировать новый список из узлов исходного, включив в него сведения о тех проданных билетах,

	продажи, дата отправления поезда, время в пути.	по которым пассажиры поедут в указанную дату.
9	<u>Марка автомобиля, страна изготовитель, год выпуска</u>	<p>Вставить новый узел по автомобилю так, чтобы он разместился в списке своего модельного ряда, перед узлом, год выпуска которого меньше.</p> <p>Сформировать новый список, узел которого содержит данные: марка автомобиля, указатель на начало модельного ряда этой марки в исходном списке.</p> <p>Удалить информацию обо всех автомобилях заданной марки из исходного списка, поиск первого узла модельного ряда, осуществить с помощью нового списка.</p>
10	<u>Марка автомобиля, страна изготовитель, год выпуска, цена. Дата продажи (заполняется не сразу).</u>	<p>Упорядочить созданный список из n узлов так, чтобы узлы были упорядочены по стране изготовителю (будут сформированы подписки по стране).</p> <p>Вставить новый узел со сведениями об автомобиле какой-то страны в начало своего подсписка.</p> <p>Установить дату продажи проданному автомобилю.</p> <p>Удалить все узлы по проданным автомобилям.</p>
11	<u>Инвентарный номер книги (буквенно-цифровой), указатель на список областей знаний (к которым относится книга, при создании списка указатель</u>	<p>Вставить новый узел со сведениями о книге после последнего узла.</p> <p>Сформировать новый список из значений списков по областям</p>

	<p>равен NULL), Автор, Название, Год издания.</p> <p><u>Примечание:</u> список областей знаний – это тоже линейный список, информационная часть которого содержит название области.</p>	<p>знаний, включив название области только один раз.</p> <p>Удалить узлы со сведениями по книгам определенного автора и изданные после указанного года.</p> <p>Часть списка, начиная с узла с заданным номером и до конца списка, перенести в начало списка</p>
12	<p><u>Код товара (буквенно-цифровой), дата продажи, цена, отметка о возврате, дата возврата.</u></p>	<p>Упорядочить список по правилу: сначала проданные, но не возвращенные, а затем возвращенные.</p> <p>Переформировать список следующим образом: часть списка, содержащая возвращенный товар перенести в начало исходного списка.</p> <p>Удалить товар, который продан до указанной даты.</p>
13	<p><u>Номер мед. полиса (буквенно-цифровой), указатель на линейный список (узлы которого содержат: Код заболевания и Дата регистрации заболевания зарегистрировано), фамилия больного.</u></p>	<p>Вставить в начало списка заболеваний пациента новый узел.</p> <p>Сформировать новый список, включив в него информацию о пациентах, у которых зарегистрировано более 5 заболеваний.</p> <p>Удалить из списка кодов заболеваний указанного пациента, узел с указанным кодом.</p>
14	<p><u>Номер зач. книжки (буквенно-цифровой), Номер группы, Фамилия студента, Указатель на линейный список сведений по результатам сессии (узел этого списка содержит: Название дисциплины, Оценка, Номер семестра).</u></p>	<p>Упорядочить исходный список по номеру группы.</p> <p>Вставить сведения о новом студенте, об успеваемости которого еще нет сведений, перед узлом, номер зачетной книжки в котором меньше номера зач. книжки нового студента.</p> <p>Удалить все сведения о студентах заданной группы.</p>

15	<p><u>Номер читателя библиотеки,</u> указатель на сведения о взятых читателем книгах. Сведения о взятой книге: <u>инвентарный номер (число),</u> дата выдачи, дата возврата</p>	<p>Добавить сведения о взятой читателем книге Оформить возврат определенной книги Сформировать список книг, которые не вернул читатель в срок.</p>
16	<p>Номер кассы в магазине, указатель на список проведенных кассой операций. Сведения по проведенной операции: <u>код</u> <u>товара</u>, количество, единица измерения (например, кг или штуки), цена за единицу измерения, сумма к оплате за товар, дата операции</p>	<p>Добавить сведения о проведенной операции Определить приход по кассе в указанную дату Отменить (удалить) проведенную операцию</p>
17	<p>Номер класса в школьном журнале, указатель на список тем уроков. О каждой теме должны храниться сведения: <u>код</u> <u>дисциплины</u>, название темы, дата изучения темы.</p> <p>Примечание. Для расшифровки названия дисциплины по ее коду создать массив для нескольких дисциплин, элемент массива должен хранить: код и название дисциплины. с кодом</p>	<p>Вставить сведения по теме урока по определенной дисциплине в список тем, в конец списка тем данной дисциплины. Сформировать массив (или список) указателей на начало списка тем по определенной дисциплине. Удалить темы по заданной дисциплине.</p>

### 3 Форма отчета по разработанной программе

1. Постановка задачи – условие задания, требования в соответствии с вариантом.
2. Определение списка операций над списком, которые выявлены в процессе исследования задач:

- 2.1 Определить структуру узла двунаправленного списка в соответствии с вариантом.
- 2.2 Изобразить (рисунок) для каждой базовой операции полученного списка процесс выполнения операции на существующем списке.
- 2.3 Изобразите структуру данных, которая будет использоваться в операциях.
- 2.4 Привести словесное описание алгоритма выполнения операции.
- 2.5 Привести таблицу тестов для каждой операции.
3. Представить код программы на языке C++.
4. Представить результат тестирования программы: скриншоты выполнения каждой операции.
5. Привести выводы по полученным знания и умениям.