

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ С

Методические указания к лабораторным работам
(второй семестр)

Составитель С.М. Наместников

Ульяновск
2019

УДК 621.394.343 (076)

ББК 32.88 я7

ПЗЗ

Рецензент старший преподаватель кафедры «Радиотехника» Ульяновского государственного технического университета, канд. техн. наук, Смирнов П. В.

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Программирование на языке С: методические указания к лабораторным ПЗЗ работам /сост. С. М. Наместников. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 44 с.

Указания по курсу «Информатика» для студентов направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль подготовки "Сети связи и системы коммутации" разработаны в соответствии с программой курса «Информатика» и предназначен для студентов специальности «Сети связи и системы коммутации», но может использоваться и студентами других специальностей. Лабораторные работы посвящены основам программирования на языке С.

Сборник подготовлен на кафедре «Телекоммуникации».

УДК 621.394.343 (076)

ББК 32.88 я7

© С. М. Наместников, составление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1

ПОРАЗРЯДНЫЕ ОПЕРАЦИИ И БИТОВЫЕ ПОЛЯ

Лабораторная работа №2

УКАЗАТЕЛИ

Лабораторная работа №3

СТЕК

Лабораторная работа №4

СВЯЗНЫЕ СПИСКИ

Лабораторная работа №5

БИНАРНЫЕ ДЕРЕВЬЯ

Лабораторная работа №6

РАБОТА С ФАЙЛАМИ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Лабораторная работа №1

ПОРАЗРЯДНЫЕ ОПЕРАЦИИ И БИТОВЫЕ ПОЛЯ

Цель работы: изучить теорию и научиться программировать поразрядные операции и битовые поля.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке С++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- С++ с нуля: урок 10 - битовые операции И, ИЛИ, НЕ, XOR, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу по работе с поразрядными операциями в соответствии с номером своего варианта.
2. Написать программу по работе с битовыми полями в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Поразрядные операции	Битовые поля
1	Используя операцию «логическое И», выделите первые три бита числа	Написать программу компактного хранения календарной даты
2	Используя операцию «логическое ИЛИ», включите первый и третий биты числа	Написать программу компактного хранения времени (мин:сек:час флаг – am/pm) с соответствующим набором констант
3	Используя операцию «логическое НЕ» и «логическое И», выключите пятый и шестой биты числа	Написать программу компактного хранения времени (мин:сек:час флаг – am/pm) с соответствующим набором констант
4	Используя операцию «исключающее ИЛИ», переключите 7-й бит числа	Написать программу компактного хранения календарной даты
5	С помощью поразрядных операций выполните умножение	Написать программу компактного хранения

	числа 4 на 8	календарной даты
6	С помощью поразрядных операций выполните деление числа 128 на 4	Написать программу компактного хранения времени (мин:сек:час флаг – am/pm) с соответствующим набором констант
7	Используя операцию «логическое НЕ» и «логическое И», выключите третий и пятый биты числа	Написать программу компактного хранения календарной даты
8	Используя операцию «исключающее ИЛИ», переключите 5-й бит числа	Написать программу компактного хранения времени (мин:сек:час флаг – am/pm) с соответствующим набором констант
9	С помощью поразрядных операций выполните умножение числа 8 на 4	Написать программу компактного хранения календарной даты
10	С помощью поразрядных операций выполните деление числа 32 на 4	Написать программу компактного хранения времени (мин:сек:час флаг – am/pm) с соответствующим набором констант

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программ.
3. Результаты работы программ.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие битового поля.
2. С помощью какой поразрядной операции осуществляется выделение битов переменных?
3. Какая поразрядная операция позволяет переключать биты переменной?
4. Для каких целей следует использовать битовые поля?
5. Объясните смысл поразрядной операции «логическое ИЛИ».
6. С помощью какой поразрядной операции осуществляется деление переменной на 2?

Лабораторная работа №2

УКАЗАТЕЛИ

Цель работы: изучить особенности и порядок работы с указателями.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке C++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- C++ с нуля: урок 13 - указатели и ссылки, выделение памяти, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу работы с указателями в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Задание
1	Написать функцию, принимающую указатель на строку и выполняющую удаление всех букв 'a' из строки
2	Написать программу сортировки динамического целочисленного массива с помощью указателей
3	Написать функцию разбиения строки на слова и возвращающую их (слова разделяются пробелом)
4	Написать функцию, осуществляющую обмен двух строк между собой, которые передаются ей через указатели
5	Написать программу изменения порядка следования элементов динамического массива в обратном порядке
6	Написать функцию сравнения двух строк, используя указатели на них
7	Написать функцию выделения слов из переданной ей строки, содержащие символ 'a', и возвращающую их
8	Написать программу обмена данными между двумя динамическими массивами

9	Написать функцию побайтного копирования информации из одной структуры в другую (типы структур одинаковые и хранят информацию по сотрудникам: Ф.И.О., возраст, вес, пол, возраст)
10	Написать функцию поиска книг в массиве структур по году издания и возвращающую указатель на массив найденных книг (массив найденных книг создается как динамический массив с числом элементов равных числу найденных книг, каждый элемент содержит полную информацию по найденной книге). Если книг не найдено, то функция возвращает NULL.

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программы.
3. Результат работы программы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены и как задаются указатели в языке C?
2. Что такое адрес переменной?
3. Объявите целочисленную переменную и проинициализируйте на нее указатель.
4. Чему будет равно значение указателя `int* ptr = 0;` после выполнения операции `ptr++`?
5. Каким образом можно задавать указатель на массив?
6. Для чего предназначена функция `malloc()`?
7. Запишите программу копирования одной строки в другую с помощью указателей на эти строки.
8. Что делает функция `free()` и в какой библиотеке она определена?
9. Какие операции с указателями допустимы?

Лабораторная работа №3

СТЕК

Цель работы: изучить теорию и научиться программировать стек.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке C++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- C++ с нуля: урок 15 - стек, теория и практика, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу работы со стеком в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Задание
1	Написать программу, реализующую стек с информацией о студентах и отображающую стек в порядке убывания возраста студента
2	Запрограммировать стек-подобную структуру данных, в которой новый объект добавляется и удаляется с конца стека
3	Запрограммировать стек-подобную структуру данных, в которой объект добавляется в начало, а удаляется с конца
4	Запрограммировать стек-подобную структуру данных, в которой объект добавляется в конец, а удаляется с начала
5	Запрограммировать стек-подобную структуру данных, заполнить ее информацией о книгах и выполнить сортировку данных по возрастанию года издания
6	Запрограммировать стек-подобную структуру данных, заполнить ее информацией о книгах и выполнить сортировку данных по убыванию стоимости
7	Написать программу, реализующую стек с информацией о сотрудниках и отображающую стек в порядке возрастания возраста сотрудника
8	Написать программу копирования одного стека в другой (размеры стеков совпадают)
9	Написать программу обмена данными между двумя стеками (размеры стеков одинаковы)
10	Написать программу обмена данными между первыми половинами двух стеков (размеры стеков одинаковы)

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программы.
3. Результат работы программы.

Контрольные вопросы

1. Опишите структуру стека.
2. Объясните принцип работы функции вывода на экран элементов стека.
3. Куда добавляется новый объект стека?
4. Как в программе задается объект стека?
5. Каким образом осуществляется связь между объектами стека?
6. Откуда удаляется объект стека?

Лабораторная работа №4

СВЯЗНЫЕ СПИСКИ

Цель работы: изучить теорию и научиться программировать связные списки.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке C++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- C++ с нуля: урок 16 - связные списки, теория и практика, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу работы со связным списком в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Задание
1	Запрограммировать связный список, ввести в него информацию по книгам и выполнить сортировку по возрастанию года издания

2	Запрограммировать связный список, ввести в него информацию по книгам и выполнить сортировку по убыванию стоимости
3	Запрограммировать связный список, в котором новый объект добавляется и удаляется с конца списка
4	Запрограммировать связный список, в котором объект добавляется в начало, а удаляется с конца списка
5	Запрограммировать связный список, в котором объект добавляется в конец, а удаляется с начала списка
6	Написать программу обмена данными между двумя связными списками (число объектов в списках одинаковое)
7	Написать программу копирования данных одного связного списка в другой (число объектов в списках одинаковое)
8	Написать программу обмена данными между первыми половинами двух связных списков (число объектов в списках одинаковое)
9	Написать программу, реализующую связный список, ввести в него информацию по сотрудникам и выполнить сортировку в порядке возрастания возраста сотрудника
10	Написать программу, реализующую связный список, ввести в него информацию по студентам и выполнить сортировку в порядке убывания возраста студента

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программы.
3. Результат работы программы.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие связного списка.
2. Какие удобства хранения информации представляет связный список по сравнению с массивом.
3. Объясните работу функции удаления элементов связного списка.
4. Как в программе описывается объект связного списка?
5. Объясните работу функции добавления элементов связного списка.
6. Объясните работу функции отображения элементов связного списка.

Лабораторная работа №5

БИНАРНЫЕ ДЕРЕВЬЯ

Цель работы: изучить теорию и научиться программировать бинарные деревья.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке C++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- C++ с нуля: урок 17 - бинарное дерево, теория и практика, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу работы с бинарным деревом в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Задание
1	Написать программу копирования данных одного бинарного дерева в другое (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
2	Написать программу копирования данных правых вершин одного бинарного дерева в другое (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
3	Написать программу копирования данных левых вершин одного бинарного дерева в другое (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
4	Написать программу вывода информации только из правых вершин бинарного дерева
5	Написать программу обмена данными между двумя бинарными деревьями (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
6	Написать программу обмена данными правых вершин двух бинарных деревьев (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
7	Написать программу обмена данными левых вершин двух бинарных деревьев (число вершин и иерархия бинарных деревьев одинаковые)
8	Написать программу подсчета числа вершин в бинарном дереве

9	Написать программу подсчета левых вершин бинарного дерева
10	Написать программу подсчета правых вершин бинарного дерева

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программы.
3. Результат работы программы.

Контрольные вопросы

1. Опишите структуру бинарного дерева.
2. Какой тип информации удобно представлять с помощью бинарных деревьев?
3. Объясните принцип работы рекуррентных функций для отображения и удаления элементов бинарного дерева.
4. Что является объектом бинарного дерева?
5. Что такое вершина бинарного дерева?
6. Чему равны указатели left и right вершины бинарного дерева?

Лабораторная работа №6

РАБОТА С ФАЙЛАМИ

Цель работы: изучить теорию и научиться программировать операции файлового ввода/вывода.

Теоретические сведения

Теорию для выполнения лабораторной работы читайте в учебном пособии «Основы программирования на языке С++», доступной по адресу: http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf, а также в видеоуроках:

- С++ с нуля: урок 14 (часть 1) - функции работы с файлами;
- С++ с нуля: урок 14 (часть 2) - функции работы с файлами, расположенных на странице <http://tk.ulstu.ru/lib.php>

Задание на лабораторную работу

1. Написать программу по работе с файлами в соответствии с номером своего варианта.

Варианты заданий

Вариант	Задание
1	Написать программу сохранения в файл информации по 10-ти книгам, которые находятся в массиве структур
2	Написать программу загрузки из файла в массив структур информации по 10-ти книгам
3	Написать программу копирования содержимого одного файла в другой
4	Написать программу обмена данными между двумя файлами
5	Написать программу сохранения в файл текстовой строки и считывания ее в обратном порядке (с конца в начало)
6	Написать программу сохранения в файл строки и считывания только ее второй половины
7	Написать программу подсчета слов в текстовом файле (слова разделяются пробелом)
8	Написать программу удаления из текстового файла букв 'а'
9	Написать программу записи в файл строки, затем открыть файл на добавление информации и записать вторую строку. После этого прочитать все содержимое полученного файла и отобразить на экране
10	Написать программу добавления в текстовый файл после каждой буквы 'о' одного пробела

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилией студента и группы.
2. Текст программы.
3. Результаты действия программы.
4. Выводы о полученных результатах работы программы.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие файла.
2. Для чего предназначена функция `fopen()` и в какой библиотеке она определена?
3. Чему должен быть равен второй аргумент функции `fopen()` для открытия файла на чтение?
4. Какое значение возвращает функция `fopen()` при неудачном открытии файла?
5. Дайте понятие текстового режима доступа к файлу.
6. Для чего предназначены функции `getc()`, `fgetc()` и `fscanf()`?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дейтел, Харвин М. Как программировать на С++.: Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Бином, 2003.
2. Дэвис, Стефан Р. С++ «для чайников».: Пер. с англ. – 4-е изд.- М. [и др.]: Диалектика, 2001.
3. Культин, Никита. С/С++ в задачах и примерах.: учеб. пособие для вузов. – СПб.: ВHV-Санкт-Петербург, 2001.
4. Литвиненко, Николай Аркадьевич. Технология программирования на С++. Начальный курс.: учеб. для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
5. Мейн, Майкл. Структура данных и другие объекты в С++.: Пер с англ. – 2-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2002.

Учебное издание

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ С

Методические указания к лабораторным работам

Составитель НАМЕСТНИКОВ Сергей Михайлович

Редактор О. А. Семенова

Подписано в печать 09. 09. 2008. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 1,65.

Тираж 60 экз. Заказ

Ульяновский государственный технический университет,
432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.

Типография УлГТУ, 432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.