**Практическая работа №2**

**Тема.** Внешние структуры данных: текстовый и двоичный файлы.

**Цель.** Получить навыки применения файловых потоков языка С++ (или файлов языка Си) по управлению текстовым и двоичным файлами.

**Задание 1.**

1. Разработать программу, управления текстовым файлом.
   1. Реализация ввода-вывода на основе файловых потоков С++: ofstream, ifstrim.
   2. Имя физического файла вводится пользователем и передается в функции обработки через параметр.
   3. Разработать функции для выполнения операций над текстовым файлом:
      1. создание текстового файла кодировки ASCII, содержащего десятичные числа по несколько чисел на строке;
      2. вывод содержимого текстового файла;
      3. добавление новой строки в конец файла;
      4. прочитать значение числа, указав его порядковый номер в файле, и вернуть его значение;
      5. определить количество чисел в файле.
   4. Разработать приложение и выполнить тестирование всех функций. Приложение должно содержать диалоговый интерфейс на основе текстового меню.
   5. Приложение должно осуществлять контроль открытия и существования файла в основной программе перед вызовом функций. Перед закрытием файла, проверять отсутствие ошибок ввода и вывода (метод good).
   6. Создать модуль и перенести в него все отлаженные функции. Исключить функции из приложения. Отладить приложение, подключив к нему модуль с функциями.
   7. Разработать функции для реализации дополнительных операций, определенных вариантом и сохранить их в модуле с остальными функциями.
   8. Выполнить тестирование приложения в полном объеме.

Таблица 1. Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| № | Дополнительные операции |
| 1 | Удаление значения строки с заданным номером, путем создания нового файла, удаление старого и переименование нового, указав ему имя удаленного файла. |
| 2 | Скопировать числа исходного файла, которые кратны 7, в новый файл. |
| 3 | Добавить в файл новую строку перед первой строкой. Путем создания нового файла. |
| 4 | Создать новый файл из значений исходного, записав в него числа, полученные путем деления каждого числа исходного файла на минимальное число, хранящееся в исходном файле. |
| 5 | Создать новый файл из значений исходного, умножив каждое число на значение последнего элемента исходного файла. |
| 6 | Создать новый файл из значений исходного, умножив каждое число на сумму первого и последнего чисел исходного файла. |
| 7 | Создать новый файл из значений исходного, поделив каждое число на число, равное количеству строк в файле. |
| 8 | Создать новый файл из значений исходного, поменяв местами первое число и последнее. |
| 9 | Создать новый файл из значений исходного, заменив все отрицательные числа файла, на квадрат минимального числа исходного файла. |
| 10 | Создать новый файл из значений исходного, умножив каждое четное число на максимальное число в файле. |
| 11 | Создать новый файл из значений исходного, разделив все нечетные по абсолютной величине числа на среднее арифметическое чисел в файле. |
| 12 | Создать новый файл из значений исходного, сформировав число по правилу: прибавить к каждому числу первое четное число исходного файла. |
| 13 | Создать новый файл из значений исходного, поделив каждое число на наибольший общий делитель чисел файла. |
| 14 | Создать новый файл из значений исходного, добавив к каждому числу наибольшее и наименьшее из чисел файла исходного файла. |
| 15 | Создать новый файл из значений исходного, увеличив его на среднее арифметическое всех отрицательных чисел исходного файла. |
| 16 | Создать новый файл из значений исходного, размещая в одной строке исходное число и через пробел количество цифр в числе. |
| 17 | Создать новый файл из значений исходного, размещая в каждой строке три числа: исходное, количество цифр в числе, сумма цифр в числе. |
| 18 | Создать новый файл из значений исходного, размещая на строке по три числа из исходного файла. |
| 19 | Создать новый файл из значений исходного, размещая на строке значения: количество чисел до конца строки, сами числа через пробел. |
| 20 | Создать новый файл из значений исходного, размещая на строке значения: четное число – количество чисел до конца строки, сами числа через пробел. |
| 21 | Создать новый файл из значений исходного, разбив его данные на две примерно равные (возможно с разницей на одно значение) по длине части. Перед каждой частью указать число, равное количеству чисел в этой частью. Каждая часть должна представлять одну строку текстового файла. |
| 22 | Создать новый файл из значений исходного, размещая на каждой строке заданное количество чисел, кроме, возможно, последней, где должны разместиться оставшиеся числа. |
| 23 | Создать новый файл из значений исходного, располагая на каждой строке количество чисел, который сформирует датчик случайных чисел при заданном диапазоне (от количества записей в исходном файле). |
| 24 | Создать новый файл из значений исходного. Значениями строк нового файла будут суммы каждого десятка чисел исходного, с указанием перед суммой ее порядкового номера. |
| 25 | Создать новый файл из значений исходного, переписав в него только простые числа, располагая каждое на отдельной строке текстового файла. |
| 26 | Создать новый файл из значений исходного, по правилу: третья часть содержимого исходного файла должна стать первой частью нового файла, а две первых исходного должны расположиться после первой в новом файле. |
| 27 | Создать новый файл из значений исходного, представить в нем на двух отдельных строках значения для заполнения двух массивов: на первой строке нечетные числа, а на второй четные. В начале каждой строки указать количество чисел в строке. |
| 28 | Создать два новых файла из значений исходного, переписав в один из них первую половину чисел исходного, а в другой, оставшуюся часть. В исходный файл слить данные их двух новых файлов упорядоченными по возрастанию парами, т.е. прочитать первые числа двух файлов, сначала в исходный файл записать меньшее из них, а за ним большее. |
| 29 | Создать новый файл из значений исходного, размещая на каждой строке нового файла количество чисел в соответствии с числами последовательности Фибоначчи. |
| 30 | Создать новый файл из значений исходного, размещая в нем на строках количество чисел достаточное для заполнения квадратной матрицы заданного размера. В начале нового файла, на отдельной строке, указать размер матрицы одним числом. Протестировать заполнение матрицы данными нового файла. |

1. Разработать программу управления двоичными файлами с записями фиксированной длины. Общие требования: файл состоит из записей определенной структуры, согласно варианту. Записи имеют ключ, уникальный в пределах файла.
   1. Разработать структуру записи двоичного файла согласно варианту задания.
   2. Подготовить тестовые данные в текстовом файле с кодировкой ASCII, в соответствии со структурой записи варианта. При открытии файла выполнить контроль его существования и открытия.
   3. Имя файла вводит пользователь.
   4. При открытии файла обеспечить контроль существования и открытия файла.
   5. При применении механизма прямого доступа к записи файла выполнить контроль присутствия записи с заданным номером в файле.
   6. Разработать функции для выполнения операций:
      1. преобразование тестовых данных из текстового файла в двоичный файл;
      2. преобразование данных из двоичного файла в текстовый;
      3. вывод всех записей двоичного файла;
      4. доступ к записи по ее порядковому номеру в файле, используя механизм прямого доступа к записи в двоичном файле;
      5. удаление записи с заданным значением ключа, выполнить путем замены на последнюю запись.
      6. манипулирование записями в двоичном файле согласно дополнительным операциям, определенным в варианте;
   7. Сохраните функции в новом модуле.
   8. Разработать приложение, демонстрирующее выполнение всех операций, подключив к нему модуль с функциями.
   9. Выполнить тестирование приложения, продемонстрировав выполнение всех операций.

Таблица 2. Варианты заданий 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Задание | |
| 1 | Структура записи | Читательский абонемент: номер читательского билета – целое пятизначное число, ФИО, адрес. |
| Доп. операция | 1. Поиск записи с заданным значением ключа. 2. Удаление найденного значения. |
| 2 | Структура записи | Счет в банке: номер счета – 7 разрядное число, ФИО, адрес. |
| Доп. операция | 1. Поиск записи с заданным значением ключа. 2. Обновить значение одного поля. |
| 3 | Структура записи | Владелец телефона: номер телефона – последовательность символов, адрес, ФИО. |
| Доп. операция | 1. Сформировать текстовый файл из фамилий владельцев, чьи номера начинаются с введенных первых трех цифр (например, 434). 2. Удалить сведения о владельцах телефонов, которые начинаются с заданной цифры. |
| 4 | Структура записи | Владелец автомобиля: номер машины, марка, сведения о владельце, сведения об угоне (логического типа). |
| Доп. операция | 1. Список автомобилей, числящихся в угоне. 2. Установить факт угона автомобиля с заданным номером. |
| 5 | Структура записи | Пациент поликлиники: номер карточки, код хронического заболевания, фамилия лечащего врача. |
| Доп. операция | 1. Сформировать двоичный файл с записями о пациентах с заданным кодом заболевания. 2. Заменить фамилию, имя, отчество врача у указанных пациентов (список пациентов – это массив номеров карточек). |
| 6 | Структура записи | Товар: название, код – шестиразрядное число, завод изготовитель, цена, страна (название). |
| Доп. операция | 1. Сформировать текстовый файл о поставках заданной страны, размещая на строке все сведения о товаре, кроме страны. Название страны записать в первой строке файла. 2. Добавить новую запись о товаре в конец файла. |
| 7 | Структура записи | Специализация вуза: код специальности, название вуза, название специальности. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список вузов, которые ведут подготовку специалистов по специальности с указанным номером. Список представить в текстовом файле. 2. Изменить код специальности по названию специальности. |
| 8 | Структура записи | Книга: ISBN – двенадцатизначное число, автор, название, год издания. |
| Доп. операция | 1. Создать новый типизированный файл и перенести в него записи о книгах указанного автора за указанный год. 2. Удалить книги, изданные в указанном году. |
| 9 | Структура записи | Страховой полис: номер, компания, фамилия владельца. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список клиентов заданной страховой компании. Список сохранить в текстовом файле, где сведения об одном клиенте в одной строке. 2. Изменить название компании у всех клиентов. Старое и новое названия известны. |
| 10 | Структура записи | Англо-русский словарь: английское слово, русское слово. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список английских слов, начинающихся с указанной буквы и их русский перевод. 2. Обновить запись, записав новый вариант русского перевода по заданному слову. |
| 11 | Структура записи | Железнодорожная справка: номер поезда, пункт отправления, пункт назначения, время отправления. |
| Доп. операция | 1. Сформировать справку по поездам, отправляющимся в указанный пункт назначения. Результаты записать в новый двоичный файл такой же структуры, как и исходный. 2. Удалить сведения по указанному поезду. |
| 12 | Структура записи | Регистрация малого предприятия: номер лицензии (текстовое значение), название, учредитель, признак действия лицензии (0 действует, 1 отозвана). |
| Доп. операция | 1. Сформировать список лицензий одного заданного учредителя. Записать полученные данные в текстовый файл, располагая записи построчно. 2. Отозвать указанные лицензии. Номера отзываемых лицензий находятся в текстовом файле, каждый номер на отдельной строке. |
| 13 | Структура записи | Студент: номер зачетной книжки, номер группы, ФИО. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список студентов одной группы в двоичном файле той же структуры, что и исходный. 2. Перевести некоторых студентов в другую группу. Номера зачетных книжек переводимых студентов находятся в текстовом файле, каждый номер на отдельной строке. Номер новой группы известен и передается в операцию. |
| 14 | Структура записи | Справочная межгорода: код города, название города, страна. |
| Доп. операция | 1. Сформировать в текстовом файле таблицу кодов указанной страны. В строке файла должны храниться: название города и код. 2. Обновить код города по названию города. |
| 15 | Структура записи | Найти и поздравить друга: дата рождения, имя |
| Доп. операция | 1. Сформировать в текстовом файле список друзей, родившихся в указанном месяце. 2. Указать имя, родившегося в заданную дату. |
| 16 | Структура записи | Расписание занятий группы: номер группы, название дисциплины, номер пары, номер недели, номер дня недели, вид занятия, номер аудитории. |
| Доп. операция | 1. Сформировать в двоичном файле расписание заданной группы на заданный день недели. 2. Обновить расписание, найти дисциплины, которые стоят на одинаковых парах в одной аудитории, и определить для них новые аудитории. |
| 17 | Структура записи | Частотный словарь: слово, количество вхождений в текст. |
| Доп. операция | 1. Определить, какое слово встречалось чаще всего в тексте. 2. Добавить в файл новую запись по слову. 3. Обновить количество вхождений некоторых слов, увеличив их количество на 1. |
| 18 | Структура записи | Читательский билет: номер, инвентарный номер книги, дата выдачи, дата возврата. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список читателей, которые не вернули книги в срок (дата возврата < текущей), полученные данные записать в двоичный файл. 2. Найти запись по заданным критериям: номер, инвентарный номер и вернуть указатель на запись. 3. Удалить запись о книге, которую читатель вернул в библиотеку. |
| 19 | Структура записи | Вызов такси: номер, фамилия водителя, время выезда, отметка о присутствии в гараже. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список машин, находящихся в гараже. Полученные данные записать в двоичный файл с той же структурой. 2. Обновить сведения о машине при выезде из гаража. |
| 20 | Структура записи | Продажи товаров: код товара, название, цена, дата продажи. |
| Доп. операция | 1. Посчитать сумму, на которую были проданы товары за указанную дату. 2. Сформировать двоичный файл на основе записей исходного файла, содержащий сведения о товаре: код товара, количество продаж, цена товара. 3. Произвести расчет выручки от продаж на основе данных нового файла. |
| 21 | Структура записи | Сотрудник: табельный номер, должность, оклад, количество детей. |
| Доп. операция | 1. Увеличить оклад вдвое тех сотрудников, которые занимают указанные в текстовом файле должности. 2. Удалить сотрудников с табельными номерами, которые хранятся в двоичном файле. |
| 22 | Структура записи | Расписание занятий группы: номер группы, название дисциплины, номер пары, номер недели, номер дня недели, вид занятия, номер аудитории. |
| Доп. операция | 1. Сформировать в двоичном файле расписание заданной группы на заданный день недели. 2. Обновить расписание, найти дисциплины, которые стоят на одинаковых парах в одной аудитории, и определить для них новые аудитории. |
| 23 | Структура записи | Нагрузка по дисциплине: код дисциплины, код направления подготовки, название дисциплины, номер семестра проведения дисциплины. |
| Доп. операция | * 1. Сформировать список дисциплин, читаемых заданному направлению в заданном семестре.   2. Заменить в записи по заданной дисциплине заданного семестра заданного направления название дисциплины. |
| 24 | Структура записи | Нагрузка по дисциплине: код дисциплины, код направления подготовки, название дисциплины, номера семестров проведения дисциплины (не более двух). Подсказка. Если только один семестр, то второе поле должно содержать 0. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список кодов направлений, в учебном плане которых содержится заданная дисциплина и читается она два семестра. 2. Поменять местами значения двух заданных номерами записей в файле. |
| 25 | Структура записи | Аэропорт (табло прибытия пассажирских авиарейсов сохраняет все данные в файле): пункт вылета, номер рейса, дата прилета, время прилета, информация о задержке прилета в часах. |
| Доп. операция | 1. Сформировать в новом двоичном файле информацию по рейсам, задержанным в указанную дату. 2. Изменить время прилета для заданного рейса на новое значение. |
| 26 | Структура записи | Учет заболеваний пациента. Структура записи о пациенте: номер полиса, фамилия, имя, отчество, код заболевания, дата установки диагноза, код врача. |
| Доп. операция | 1. Сформировать список пациентов, которым поставлен диагноз с заданным кодом заболевания в новом двоичном файле. 2. Удалить сведения о пациенте с заданным ключом, сохраняя порядок следования остальных записей. |
| 27 | Структура записи | Учет техосмотра автомобилей. Структура записи об автомобиле: Номер (код региона, цифровой код, буквенный код), Модель, Цвет, Сведения о владельце (Фамилия, Имя, Адрес), дата последнего техосмотра. |
| Доп. операция | 1. Заменить дату техосмотра у автомобиля с заданным номером на новую дату. 2. Сформировать список авто одной модели, прошедших техосмотр в заданную дату. |
| 28 | Структура записи | Учет нарушений ПДД. Структура записи о нарушении ПДД: номер автомобиля, фамилия и инициалы владельца, модель, дата нарушения, место нарушения (текстом), статья (КоАП), наказание (сумма штрафа). |
| Доп. операция | 1. Сформировать список нарушений по автомобилю заданного номера. Результат сохранить в новом двоичном файле с той же структурой записи, что и исходный файл. 2. Увеличить сумму штрафа вдвое по всем авто за указанную дату и по заданной статье. |
| 29 | Структура записи | Справочник банков по городам страны. Об отдельном банке хранятся данные: наименование, код банка, адрес (город), форма собственности (коммерческий или государственный). |
| Доп. операция | 1. Сформировать сведения по банкам города, с коммерческой формой собственности. 2. Заменить у банка с заданным кодом форму собственности на противоположную. |
| 30 | Структура записи | Касса магазина. Структура записи операции по кассе: номер кассы, код товара, количество товара, цена товара, процентная скидка на товар, сумма за товар с учетом скидки. |
| Доп. операция | 1. Прочитать запись по заданному номеру в файле, определить номер кассы и сформировать список операций, выполненных этой кассой в новом двоичном файле. 2. Внести изменения в запись заданной операции на заданной кассе в указанную дату: увеличить скидку на товар на 2% от цены товара. |
| 31 | Структура записи | Киноафиша города. Структура записи о сеансе: название кинотеатра, название фильма, дата, время начала, стоимость билета. |
| Доп. операция | 1. Увеличить стоимость билета на заданный сеанс по дате и времени. 2. Сформировать афишу кинотеатра на заданную дату и сохранить ее в новом текстовом файле. |