**Практическое задание 4**

**Тема.** Структуризация многоэлементных структур средствами struct.

**Цели.**

* получение навыков по реализации многоэлементных структур данных задачи С++
* получение навыков по реализации многоэлементных данных средствами структуры данных – таблица

**Задание.**

1. Разработать набор операций для управления таблицей, созданной на основе динамического массива. Структура записи элемента таблицы определена вариантом индивидуального задания.
   1. Создать проект, добавить заголовочный файл. Включить в заголовочный файл:
      1. разработанный тип данных, определяющий структуру элемента таблицы (записи).
      2. определенная на базе типа struct структура хранения данных по таблице, содержащая: размер таблицы – n, массив из n элементов типа записи варианта.
      3. реализованная функция вывода таблицы на экран.
      4. операции варианта задания, оформленные как функции с параметрами.
   2. Для заполнения отдельной записи с клавиатуры разработать функцию, которая принимает в качестве параметра пустую запись, а возвращает заполненную.
   3. Наполнение таблицы данными должна выполнять функция вставки или добавления записи, включенная в список операций варианта. Эта функция должна приять через параметр заполненную запись, выполнить действие по вставке или добавления, согласно алгоритму варианта этой операции.
2. Разработать программу, демонстрирующую работу всех функций с массивом или записей. Программа должна позволять пользователю непрерывно выполнять операции над таблицей в произвольном порядке.
3. Разработать набор тестовых данных по наполнению таблицы. Включить в меню программы возможность автоматического ввода разработанных тестовых данных.
4. Составить отчет, отобразив в нем описание выполнения всех этапов разработки, тестирования и код всей программы со скриншотами результатов тестирования.

Поле, представляющее ключ, подчеркнуто.

Таблица 1. Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| № | Структура элемента таблицы и операции варианта |
| 1 | Студент: номер зачетной книжки (число), фамилия и инициалы, номер группы (текст длиной 10), оценки (успеваемость) (массив из пяти элементов)  Операции   1. Заполнить таблицу с клавиатуры (или из текстового файла) 2. Добавить запись в таблицу 3. Сформировать список студентов (номера зачетных книжек), средний балл которых больше 4.0, вставляя значения в порядке убывания баллов (сортировку не применять). 4. Удалить из таблицы записи о студентах, средний балл которых меньше заданного значения. |
| 2 | Студент: номер зачетной книжки (число), фамилия и инициалы, номер группы (текст длиной 10), оценки (успеваемость) (массив из пяти элементов)  Операции   1. Заполнить отдельную запись с клавиатуры. 2. Вставить новую запись в таблицу сохраняя упорядоченность размещения в порядке возрастания ключа (номер зачетки). 3. Найти номер зачетной книжки студента (студентов) с максимальным средним баллом. 4. Удалить из таблицы студентов заданной группы. |
| 3 | Экзаменационная ведомость: код института, код дисциплины, фамилия и инициалы преподавателя, количество заполненных в ведомости строк по оценкам сведения по студентам, получившим оценки массив из 30 элементов (фамилия и инициалы, номер зачетной книжки, дата получения оценки, оценка). Оценка 1 выставляется при неявке студента на экзамен, оценка 6 при не допуске к экзамену.  Операции   1. Добавить оценку студенту за экзамен 2. Вставить сведения по студенту за экзамен, учитывая номер зачетки: перед большим номером зачетки. 3. Подсчитать количество студентов, не явившихся на экзамен. 4. Удалить сведения о студентах, не допущенных на экзамен. 5. Вывести ведомость, определив структуру документа: сначала общую информацию, затем в столбец сведения по студентам. |
| 4 | Аэропорт (табло прибытия пассажирских авиарейсов): пункт вылета, номер рейса, дата прилета, время прилета, информация о задержке прилета в часах. Количество строк на табло 10. Рейсов по прилету может быть 20.  Операции   1. Вставить информацию по рейсу в соответствии с датой и временем прибытия. 2. Удалить информацию о прибывшем рейсе и сохранить ее в архивной таблице. 3. Определить, сколько рейсов было задержано в указанную дату. 4. Вывести информацию на табло. |
| 5 | Аэропорт (управление вылетом пассажирских авиарейсов): пункт назначения, номер рейса, дата вылета, время вылета, время прибытия в пункт назначения, количество свободных мест, информация о задержке вылета в часах. Количество строк на табло отображения 10.  Операции   1. Вставить информацию по новому рейсу в таблицу перед рейсом с большим номером. 2. Удалить информацию об вылетевшем рейсе и сохранить ее в архивной таблице. 3. Вывести рейсы, готовые к вылету по расписанию (за 2 часа до времени вылета). 4. Сформировать список номеров рейсов, вылетающих в заданный пункт назначения. |
| 6 | Аэропорт (расписание авиарейсов): пункт назначения, номер рейса (целое число), день недели (номер), время вылета/прилета, , информация о задержке вылета/прилета в часах.  Примечание. Номер рейса нечетный – это рейс, вылетающий из аэропорта, четный номер рейса – это рейс, прилетающий в аэропорт.  Операции   1. Добавить расписание по новому рейсу. 2. Удалить информацию об отмененном рейсе и сохранить ее в архивной таблице. 3. Сформировать список рейсов, вылетающих из аэропорта в заданный день недели и в заданный пункт назначения. 4. Подсчитать количество рейсов, прилетающих в аэропорт в заданный день недели. |
| 7 | Учет кадров организации. Сотрудник: табельный номер (трехзначное число), фамилия и инициалы, код занимаемой должности, дата поступления на работу. Создать справочник по должностям – массив из 5 элементов, структура элемента: код (двухзначное число), название должности. Справочник заполните при инициализации.  Операции   1. Заполнить с клавиатуры запись по одному сотруднику. 2. Вставить в таблицу сведения по сотруднику так, чтобы запись разместилась после последней записи с такой же должностью. 3. Заменить у всех сотрудников код заданной должности на новый код (перевели на другую должность) 4. Удалить сотрудников, занимающих заданную должность. |
| 8 | Расписание поездов вокзала. Структура элемента расписания: номер поезда, пункт назначения. время отправления. В один пункт назначения может быть несколько поездов в сутки.  Операции   1. Заполнить запись по одному элементу расписания с клавиатуры. 2. Вставить новую запись так, чтобы записи оказались упорядоченными по возрастанию по времени (сортировку не использовать). 3. Удалить поезд по его номеру. 4. Вывести расписание поездов в заданный пункт назначения. |
| 9 | Учет проданных на поезд билетов. Структура элемента: номер поезда, номер вагона, номер места, дата отправления, стоимость билета. Таблица хранит данные по всем вагонам поезда.  Операции   1. Добавить запись о продаже билета в таблицу. 2. Определить количество билетов, проданных на поезд заданного номера и дате отправления. 3. Удалить запись из таблицы по проданному билету. 4. Вывести сведения о количестве проданных билетов в каждый вагон поезда. |
| 10 | Записная книжка друзей. Структура элемента (записи): Фамилия, Имя, Номер телефона, Дата рождения (тремя значениями), Адрес.  Операции   1. Вставить новую запись в таблицу так, чтобы она стала первой в подсписке фамилий записей таблицы, которые начинаются с той же буквы, что и фамилия во вставляемой записи. Если нет таких фамилий, то добавить запись в таблицу. 2. Удалить запись по заданному номеру телефона. 3. Сформировать список друзей, родившихся в заданном месяце (по номеру месяца). 4. Найти дату рождения и номер телефона друга по его Фамилии. |
| 11 | Спортивная команда. Структура записи о спортсмене: Фамилия, Имя, Дата рождения, Вес, Рост, Пол, Вид спорта.  Операции   1. Заполнить запись по одному спортсмену. 2. Вставить запись в конец подсписка таблицы в соответствии с видом спорта. 3. Удалить записи о спортсменах, рост которых больше заданного. 4. Сформировать список спортсменов команды одного вида спорта. |
| 12 | Карточка пользователя библиотеки (выдача книг). Структура записи в карточке: Инвентарный номер, Автор, Название, Дата выдачи, Дата возврата  Операции   1. Заполнить запись по одной взятой книге. 2. Удалить записи по заданной дате возврата. 3. Определить, сколько книг не сданы вовремя (по дате возврата). 4. Добавить запись о возвращенной книге. |
| 13 | Титул учебного плана (УП) направления ВУЗа. Структура записи о плане: шифр направления (например, 090304), название направления, шифр профиля (например,090304\_1), название профиля (например, Мобильные приложения), год начала действия УП.  Операции   1. Заполнить запись по одному учебному плану с клавиатуры. 2. Вставить запись в таблицу планов в начало подсписка, с одним и тем же шифром направления. 3. Вывести названия профилей и год начала действия учебного плана заданного направления. 4. Удалить планы срок действия которых истек при прошествии 4-х лет. |
| 14 | Учет пациентов поликлиники. Структура записи о пациенте: Номер полиса, фамилия, имя, отчество, дата рождения, номер телефона, дата прививки.  Операции   1. Заполнить запись о пациенте поликлиники с клавиатуры. 2. Вставить новую запись в таблицу так, чтобы записи были упорядочены по возрастанию номеров полиса (сортировку не использовать). 3. Удалить запись по заданному номеру полиса. 4. Сформировать список пациентов, не имеющих прививки. |
| 15 | Учет заболеваний пациента. Структура записи о пациенте: Номер полиса, фамилия, имя, отчество, список заболеваний. Структура записи по заболеванию: код заболевания, дата установки диагноза.  Операции  1)Заполнить запись по пациенту с клавиатуры, не заполняя список заболеваний.  2)Добавить запись о пациенте в таблицу.  3)Вставить новую запись по заболеванию в начало списка заболеваний заданного пациента.  4)Сформировать список пациентов, которым поставлен диагноз с заданным кодом заболевания. |
| 16 | Учет заболеваний пациента. Структура записи о пациенте: Номер полиса, фамилия, имя, отчество, список заболеваний. Структура записи по заболеванию: код заболевания, дата установки диагноза.  Операции   1. Добавить запись о пациенте в таблицу. 2. Вставить новую запись по заболеванию в начало списка заболеваний заданного пациента. 3. Сформировать список пациентов, которым поставлен диагноз с заданным кодом заболевания более одного раза. 4. Удалить сведения о заболевании у заданного пациента по заданному коду заболевания. |
| 17 | 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.  Операции   1. Заполнение записи по одному автомобилю с клавиатуры. 2. Вставить запись по автомобилю в таблицу, так, чтобы сохранялась упорядоченность по возрастанию по дате техосмотра. 3. Удалить сведения об автомобиле с заданным номером. 4. Сформировать список автомобилей заданной модели и заданного цвета. |
| 18 | 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).  Операции   1. Заполнение записи о нарушении ПДД с клавиатуры. 2. Вставить запись в таблицу, упорядочивая записи по не возрастанию по номеру автомобиля. 3. Удалить записи по заданному номеру автомобиля. 4. Сформировать список сведений по автомобилям, которым назначен штраф по заданной статье. |
| 19 | Справочник банков. Об отдельном банке хранятся данные: наименование, код банка, адрес, форма собственности (коммерческий или государственный), список услуг банка для юридических лиц (*справка:* предоставлении кредитов, автокредитов, выпуске кредитных, платежных карт, размещении денег на депозитных, текущих счетах, проведении расчетно-кассовых и других операций).  Операции   1. Заполнение записи по отдельному банку с клавиатуры (список услуг не заполнять). 2. Добавить запись по банку в таблицу. 3. Вставить в начало списка данные по предоставляемой услуге в список услуг банка. 4. Удалить запись о заданном банке. 5. Сформировать список государственных банков, предоставляемых ипотечный кредит. |
| 20 | 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.  Операции  Заполнение записи по одной операции с клавиатуры.  Вставить записи по отдельной операции, проведенной кассой, в таблицу, располагая ее в начале списка других операций, проведенных этой кассой.  Вывести список операций, проведенных заданной кассой, с указанием стоимости покупки по каждой операции.  Удалить записи по операциям, проведенным определенной кассой. |
| 21 | Поисковик туров. Структура записи по туру: страна, дата начала, дата завершения, отель (категория по звездам), тип питания (, «все включено», шведский стол, завтрак в отелях), вид отдыха (пляжный, активный, экскурсионный), стоимость тура.  Операции   1. Заполнение записи по одному туру с клавиатуры. 2. Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая по стране. Новая запись вставляется как последняя запись в подсписок по стране. 3. Удалить сведения по завершенным турам. 4. Сформировать список туров в страну по предполагаемой стоимости. |
| 22 | Киноафиша города. Структура записи о сеансе: название кинотеатра, название фильма, дата, время начала, стоимость билета.  Операции   1. Заполнение записи по сеансу с клавиатуры. 2. Вставить запись по сеансу в таблицу, упорядочивая по названию кинотеатра перед первой записью по этому кинотеатру (сортировку не использовать). Если записи по вставляемому кинотеатру не было, то добавить запись в конец таблицы. 3. Удалить записи по заданной дате. 4. Вывести список кинотеатров, в которых можно посмотреть заданный фильм (по названию). |
| 23 | Касса кинотеатра. Структура записи о проданном месте: название фильма, дата, время, номер ряда, номер места, номер зала (1-малый, 2-большой). Справочная информация о количестве мест в зале кинотеатра: массив с указанием количества мест всего в каждом зале.  Операции   1. Заполнение записи по одному проданному билету с клавиатуры. 2. Вставить запись в таблицу, упорядочивая по номеру зала (сортировку не использовать). Новая запись вставляется в начало подсписка по залу. 3. Удалить записи по заданной дате. 4. Определить количество свободных мест на заданный фильм в указанную дату и время. |
| 24 | Расписание занятий группы в ВУЗе. Структура записи по отдельному занятию: номер группы, код дисциплины, день недели, номер пары, номер аудитории. *Примечание. Контролировать наложение по аудиториям*. Справочник дисциплин оформить в виде массива из записей вида: название дисциплины и его заполнить при инициализации. Кодом дисциплины будет индекс элемента.  Операции   1. Заполнение записи по одному занятию с клавиатуры. 2. Вставить запись так, чтобы занятия одного дня недели составляли отдельный подсписок. Запись вставлять в начало подсписка. 3. Удалить записи из расписания по заданной дисциплине (по коду). 4. Вывести расписание по дням недели и с указанием названия дисциплины. |
| 25 | Учет занятых и свободных аудиторий в расписании занятий группы ВУЗА.  Структура записи по отдельному занятию: номер группы, код дисциплины, день недели, номер пары, номер аудитории.  Определить структуру для хранения сведений по аудиториям вуза в соответствии с вашими тестовыми данными.  Операции   1. Заполнение записи по отдельному занятию с клавиатуры. Номер аудитории должен быть выбран из таблицы учета аудиторий. 2. Вставить запись так, чтобы занятия одного дня недели составляли отдельный подсписок. Запись вставлять в конец своего подсписка. 3. Переместить занятие на другой день недели на свободную пару и в свободную аудиторию. 4. Вывести расписание по заданной дисциплины (по коду). |
| 26 | Расчет часовой занятости группы в ВУЗе. Структура записи по отдельному занятию: номер группы, код дисциплины, день недели, номер пары, номер аудитории, код вида занятия. Справочник дисциплин оформить в виде массива из записей вида: название дисциплины и его заполнить при инициализации. Кодом дисциплины будет индекс элемента. Справочник видов занятий и часов, отводимых на занятие в неделю представить массивом вида: (лекция – 2, практическое занятие-2, лабораторная работа - 4, практика - 2). Код вида занятия – это индекс элемента массива.  Операции   1. Заполнение записи по одному занятию с клавиатуры. 2. Вставить запись так, чтобы занятия одного дня недели составляли отдельный подсписок. Запись вставлять в начало подсписка. 3. Удалить записи из расписания по заданной дисциплине (по коду). 4. Рассчитать количество часов в неделю по каждому виду занятия и результат вывести. |
| 27 | Экзаменационная сессия и балльно-рейтинговая система. Структура записи о результатах экзамена: код студента (номер зачетной книжки), группа студента, код дисциплины, балл на экзамене (не более 50), балл за активность (от 0 до 25), оценка за экзамен (значения от 2 до 5).  Справочник по дисциплине – это массив, инициализированный названиями дисциплин. Код дисциплины – это индекс элемента массива. Соответствие баллов оценкам: до 16 – 2; от 17до 45 – 3; от 46 до 60 – 4: от 61 до 75 – 5.  Операции   1. Вставить запись по студенту группы, заполнив поля: код студента, код дисциплины, балл за активность. 2. Заполнить поле *балл на экзамене* заданного студента по заданной дисциплине вводом с клавиатуры. 3. Рассчитать оценку: перевести общий балл в оценку от 2 до 5 в соответствии с таблицей. 4. Сформировать ведомость по экзамену по заданной дисциплине по группе. Структура записи ведомости соответствует структуре записи о результатах экзамена. |
| 28 | Расчет активности на основе выполнения индивидуальных заданий.  Структура записи по выполненным заданиям: код студента (номер зачетной книжки, номер задания, задача 1, задача 2, задача 3.  Балл за задачу: задача 1 – 10 баллов; задача 2 -20 баллов; задача 3 -60 баллов.  Операции   1. Заполнение данных по заданному заданию заданного студента с клавиатуры. 2. Вставить запись по студенту в начало таблицы. 3. Удалить записи по заданному студенту. 4. Сформировать таблицу с результатами выполнения заданий заданным студентом. |
| 29 | Разработка тестовых вопросов. Структура записи вопроса: номер темы, текст вопроса, балл за правильный ответ, список вариантов ответов, номер правильного ответа.  По каждой теме вопросов 10 (это условно).  Операции   1. Заполнить запись по одному вопросу с клавиатуры. 2. Вставить запись в таблицу, упорядочивая по номеру темы (сортировку не использовать). 3. Сформировать тест, включая в него по два вопроса из каждой темы, выбранных случайно. 4. Удалить вопросы по одной теме. |
| 30 | Заказ и доставка товаров из супермаркета. Структура записи о товаре: название, артикул, количество, цена за единицу. Структура записи о заказе: номер заказа, дата заказа, фамилия заказчика, номер телефона, список товаров   1. Определить стоимость покупки по заказу. 2. Добавить в список заказа новый товар. 3. Добавить новый заказ в список заказов супермаркета. 4. Удалить заказ с заданным номером из списка заказов супермаркета. |