ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА

ИНСТИТУТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ

ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Информационные радиосистемы»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

***«Рассматривается расписание движения пригородных электропоездов и поездов дальнего следования. Каждая запись в расписании должна содержать следующую информацию: тип транспорта, направление движения, время отправления, режим отправления (ежедневно, по четным/нечетным дням, кроме праздничных дней, конкретный день недели), время прибытия. Определить поезд указанного типа, время отправления которого наиболее подходит к заданному времени »***

Выполнил:

студент группы 24-Рз И. И. Иванов

Проверил:

доцент кафедры ИРС С. Б. Сидоров

Нижний Новгород

2025

Содержание

[Введение 3](#__RefHeading___Toc14_1795086053)

[1. Постановка задачи 4](#__RefHeading___Toc16_1795086053)

[2. Руководство пользователя 5](#__RefHeading___Toc18_1795086053)

[3. Руководство программиста 7](#__RefHeading___Toc20_1795086053)

[3.1 Структура программы 7](#__RefHeading___Toc22_1795086053)

[3.2 Структура данных 7](#__RefHeading___Toc73_1795086053)

[3.3 Алгоритм отбора монет 8](#__RefHeading___Toc75_1795086053)

[Заключение 9](#__RefHeading___Toc138_1795086053)

[Список литературы 10](#__RefHeading___Toc140_1795086053)

# Введение

В работе рассматривается решение задачи разработки прикладной программы поиска поездов из общего списка, по ближайшему подходящему времени отправления и типу.

Одним из способов преодоления сложности данной задачи является использование отдельной функции для выполнения обработки. Этот подход позволяет свести задачу к последовательному решению более простых задач. Его использование позволяет уменьшить затраты на отладку и повысить надёжность программы. Также существенным моментом является использование структурных типов данных для адекватного отображения сущностей проблемной области в область программной реализации.

В начале основной части отчёта приводится точная формализованная постановка задачи с указанием полного набора операций, выполнение которых должна обеспечивать прикладная программа.

В руководстве пользователя раскрывается назначение программы, её возможности и выполняемые операции. Подробно объясняются правила пользования программой и приводятся конкретные примеры диалога с пользователем.

В руководстве программиста рассматриваются вопросы внутренней организации программы, в том числе перечень функций и их взаимодействие. Кроме этого описываются используемые структуры данных и наиболее важные, и интересные с точки зрения их реализации алгоритмы.

В заключении делаются выводы о полноте решения поставленной задачи, а также приводится ряд соображений по возможным направлениям доработки полученной прикладной программы. Также приведена техническая информация, включающая листинги программы.

# 1. Постановка задачи

Рассматривается модель информации о расписании поездов. Описание одного поезда представлено совокупностью свойств:

* Тип транспорта;
* Направление движения;
* Время отправления;
* Режим отправления (ежедневно, по четным/нечетным дням, кроме праздничных дней, конкретный день недели);
* Время прибытия.

В области программной реализации модель поезда имеет вид структурного типа данных, таким образом, модель расписания будет являтся массивом отдельных элементов – поездов.

Рассматривается расписание поездов с конечным количеством элементов. Требуется получить программную реализацию заданной обработки такого набора структурированных данных.

Все данные, необходимые для обработки, запрашиваются у пользователя: значения элементов, входящих в набор, и дополнительная информация, необходимая для выполнения конкретной обработки данных.

Обработка должна быть реализована отдельной функцией. При этом вся необходимая для выполнения обработки информация должна передаваться в функцию через список аргументов. Результат обработки набора структурированных данных должен передаваться из функции также через список аргументов.

Полученные результаты обработки должны быть выданы на монитор, то есть на стандартное устройство вывода.

Рассматривается расписание движения пригородных электропоездов и поездов дальнего следования. Каждая запись в расписании должна содержать следующую информацию: тип транспорта, направление движения, время отправления, режим отправления (ежедневно, по четным/нечетным дням, кроме праздничных дней, конкретный день недели), время прибытия. Определить поезд указанного типа, время отправления которого наиболее подходит к заданному времени.

# 2. Руководство пользователя

Программа предназначена для нахождения наиболее подходящего поезда, по заданным пользователем параметрам, в режиме диалога с пользователем.

Программа позволяет пользователю задать параметры поездов, и их количество. Результаты обработки выводятся на экран монитора, через консоль (терминал).

Запуск программы осуществляется либо через командную строку с вводом имени исполняемого файла, полученного в результате компиляции, с последующим нажатием клавиши *Enter*, либо иным способом в зависимости от операционной системы.

Программа является интерактивным консольным приложением. Весь диалог с пользователем осуществляется в текстовом режиме.

Сначала пользователю предлагается указать количество поездов в рассматриваемом расписании:

* Enter number of trains:

После этого у пользователя запрашиваются параметры каждого поезда из расписания :

* Enter type for train # (0 – Suburban, 1 – LongDistance):
* Enter direction for train #:
* Enter departure time for train # (HH MM):
* Enter departure mode for train #:
* Enter arrival time for train # (HH MM):

После ввода параметров каждого поезда, у пользователя запрашиваются критерии подбора – тип поезда (Дальнего следования или пригородный), время отправления.

* Enter train type to search (0 – Suburban, 1 – LongDistance):
* Enter desired departure time (HH MM):

По завершении ввода поездов, сосставляющих расписание, и параметров подбора, будет произведен поиск наиболее подходящего поезда. По завершении обработки выводится результат следующего вида:

* Most suitable train:
  + *(#. (Тип поезда) (Направление) (Время отправления) (Режим отправления) (Время прибытия))*

Если подходящих поездов не найдно, выводится соответствующее сообщение:

* No trains are applicable.

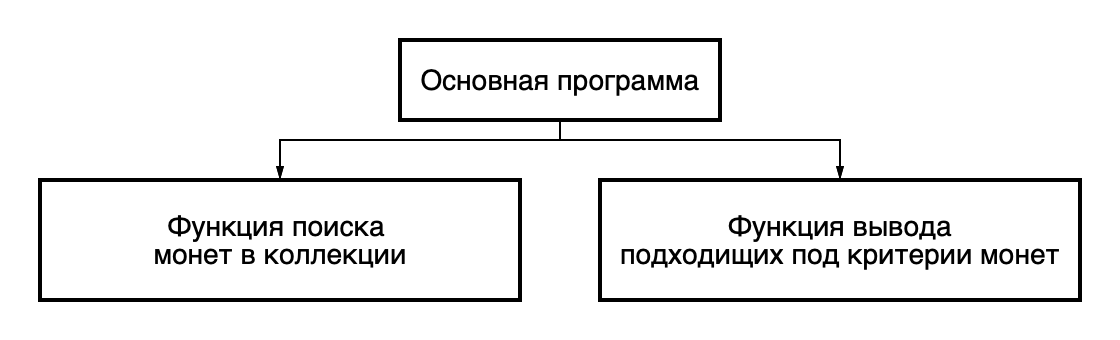
С логической точки зрения, даже при наличии всего одного поезда в расписании, программа, в данной конфигурации, укажет именно на него, при условии соблюдения типа поезда (Дальнего следования / Пригородный).

По завершении выдачи результатов программа завершает свою работу.

# 3. Руководство программиста

## 3.1 Структура программы

Прикладная программа разработана с использованием принципов императивного программирования. Она является совокупностью взаимодействующих функций. Структура программы представлена на рис. 1.

Рисунок 1. Структура программы

Программа состоит из двух функций, назначение каждой из которых приведено ниже:

1. main – основная функция приложения
2. select\_trains – функция поиска поездов в расписании
3. print\_print – функция вывода результатов поиска

## 3.2 Структура данных

Для описания монеты определяем структурный тип данных Coin. По условию задачи, для описания монеты, используется имя, цена и год выпуска, так же, включим текущий порядковый номер монеты. Таким образом получаем следующее определение структурного типа данных, для описания понтия “Монета”:

typedef struct {

int index;

bool is\_long\_distance; // false: suburban, true: long-distance

char direction[DIR\_LEN];

int departure\_time; // minutes since midnight

char departure\_mode[MODE\_LEN];

int arrival\_time; // minutes since midnight

} Train;

Для предоставления функциональности ввода количества поездов во время непосредственног выполнения программы пользователем, используется выделение памяти во время работы программы, посредством malloc(). Для выделения памяти для *n* поездов типа Train, необходимо выделять память посредством умножения размера переменной Train на количество поездов, введенных пользователем. Таким образом мы получаем адрес выделенной памяти, и указываем программе, как с ним необходимо обращаться, определяя его как Train[].

Для представления расписания поездов используем массив из элементов Train \*trains\_depot = malloc(sizeof(Train) \* train\_count); Максимально допустимое количество элементов в массиве ограничим целочисленной переменной train\_count, ее значение запрашивается у пользователя.

Для представления набора выбранных монет используем массив из элементов Coin coins\_selected[coin\_count], так как количество выбранных монет не может превышать общее количество монет, то количество элементов так же, ограничим переменной coin\_count.

## 3.3 Алгоритм отбора монет

Отбор монет из коллекции сводится к проверке логического выражения для каждой монеты из коллекции:

*((год\_монеты[i]) <= (год\_введенный\_пользователем)) && ((цена\_монеты[i]) >= (цена\_введенная\_пользователем))*

Если текущая монета удволетворяет условию, значение логического выражения – ИСТИНА, в таком случае данные об этой монете добавляются в вспомогательный массив coins\_selected[].

# Заключение

В данной работе задача разработки прикладной программы отбора монет из коллекции, была решена с использованием императивного программирования. На основании проведённой отладки и испытаний с помощью контрольных примеров можно сделать вывод, что полученная прикладная программа решает поставленную задачу правильно и в полном объёме.

# Список литературы

1. Керниган, Брайан У., Ритчи, Деннис М. Язык программирования С, 2-е издание. [пер. с анг.] / Б.У. Керниган, Д.М. Ритчи – М.: Вильямс, 2007.
2. Павловская, Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для ВУЗов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2009.
3. Орлов, С.А. Технологии разработки программного обеспечения. учеб. пособие. 2-е изд./ С.А. Орлов, – СПб.: Питер, 2003. – 480 с.: ил.
4. Борисенко, В.В. Основы программирования / В.В.Борисенко, – Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 328 стр. – 2005 г.
5. Шилдт, Г. Полный справочник по C: учеб. пособие / Г. Шилдт. – 4-е изд. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2008.
6. Костюкова, Н.И. Язык Си и особенности работы с ним / Н.И. Костюкова, Н.А. Калинина – Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 208 стр. – 2006 г.

**Приложение А**

**Заголовочный файл**

#ifndef COIN\_H

#define COIN\_H

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

#define NAME\_LEN 50

typedef struct {

int index;

char name[NAME\_LEN];

int price;

int year;

} Coin;

int select\_coins(Coin coins\_collection[], Coin coins\_selected[], int coin\_count, int year, int price);

void print\_coins(Coin coins\_selected[], int selected\_num);

#endif // COIN\_H

**Основная программа**

#include "coin.h"

int select\_coins(Coin coins\_collection[], Coin coins\_selected[], int coin\_count, int year, int price) {

int found = 0;

for (int i = 0; i < coin\_count; ++i) {

if (coins\_collection[i].year <= year && coins\_collection[i].price >= price) {

coins\_selected[found].index = coins\_collection[i].index;

strcpy(coins\_selected[found].name, coins\_collection[i].name);

coins\_selected[found].price = coins\_collection[i].price;

coins\_selected[found].year = coins\_collection[i].year;

found++;

}

}

return found;

}

void print\_coins(Coin coins\_selected[], int selected\_num) {

if (selected\_num == 0) {

printf("No coins are applicable.\n");

return;

}

printf("Applicable coins:\n");

for (int i = 0; i < selected\_num; ++i) {

printf("%d. %s %d %d\n", coins\_selected[i].index, coins\_selected[i].name, coins\_selected[i].price, coins\_selected[i].year);

}

}

int main() {

int coin\_count;

printf("Enter number of coins: ");

scanf("%d", &coin\_count);

Coin \*coins\_collection = malloc(sizeof(Coin) \* coin\_count);

if (!coins\_collection) {

printf("Memory allocation failed.\n");

return 1;

}

for (int i = 0; i < coin\_count; ++i) {

coins\_collection[i].index = i + 1;

printf("Enter name for the coin %d: ", i + 1);

scanf("%s", coins\_collection[i].name);

printf("Enter price for the coin %d: ", i + 1);

scanf("%d", &coins\_collection[i].price);

printf("Enter year for the coin %d: ", i + 1);

scanf("%d", &coins\_collection[i].year);

}

int year, price;

printf("Enter a year (coins from this year or earlier will be considered): ");

scanf("%d", &year);

printf("Enter a price (coins with this price or higher will be considered): ");

scanf("%d", &price);

Coin \*coins\_selected = malloc(sizeof(Coin) \* coin\_count);

if (!coins\_selected) {

printf("Memory allocation failed.\n");

free(coins\_collection);

return 1;

}

int selected\_num = select\_coins(coins\_collection, coins\_selected, coin\_count, year, price);

print\_coins(coins\_selected, selected\_num);

free(coins\_collection);

free(coins\_selected);

return 0;

}