



# Итоговая работа по курсу «Программирование на языке С (базовый уровень)»

---

*Чудакова Максима Андреевича*

## Оглавление

Постановка задания .....	3
Создание консольного приложения — Статистика температуры .....	3
Требования к обработке данных.....	4
Требования к аргументам командной строки .....	4
Требования к ошибкам в входных данных.....	4
Требования к сборке приложения .....	4
Описание программы.....	5
Исходный код программы.....	5
Описание файлов программы .....	5
Описание работы программы .....	6
Примеры написания командной строки для запуска: .....	6
Демонстрация работы программы .....	7
Сборка программы утилитой make .....	11

## Постановка задания

### Создание консольного приложения — Статистика температуры

Необходимо реализовать консольное приложение, которое осуществляет считывание текстового файла csv, состоящего из строк следующего формата:

**YEAR;MONTH;DAY;HOUR;MINUTE;TEMPERATURE**

- dddd;mm;dd;hh;mm;temperature
- dddd - год 4 цифры
- mm - месяц 2 цифры
- dd - день 2 цифры
- hh - часы 2 цифры
- mm - минуты 2 цифры
- temperature - целое число от -99 до 99

В архиве файле хранится статистика собранная датчиком температуры за 1 календарный год. Предполагается, что датчик собирал информацию не чаще чем 1 раз в минуту и сохранял в заданном формате каждое значение в текстовый файл с новой строки.

В какой-то момент времени датчик мог не работать, тогда данные по этому периоду могут отсутствовать. Пример входного файла:

YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	TEMPERATURE
2021	1	1	23	1	-5
2021	1	1	23	3	-6
2021	1	1	23	1	-7
2021	1	2	7	5	-10

## Требования к обработке данных

Необходимо вывести статистику по каждому месяцу, с учетом исходных данных:

- среднемесячная температура
- минимальная температура в текущем месяце
- максимальная температура в текущем месяце
- Также необходимо вывести статистику за год:
- среднегодовая температура
- минимальная температура
- максимальная температура

## Требования к аргументам командной строки

Приложение должно обрабатывать аргументы командной строки, минимальный набор поддерживаемых ключей:

- -h Описание функционала приложения. Список ключей, которые обрабатывает данное приложение и их назначение.
- -f <filename.csv> входной файл csv для обработки.
- -m <номер месяца> если задан данный ключ, то выводится только статистика за указанный месяц.
- если нет параметров, то выдается help

## Требования к ошибкам в входных данных

- Приложение должно корректно работать на любых входных данных, если формат csv файла не соответствует заданному, то необходимо указать номер строки файла csv, в которой обнаружена ошибка и не учитывать данную строку.
- В архиве с заданием [temperature\\_data\\_examples.zip](#) лежат два файла:
  - temperature\_big.csv — файл со статистикой за год
  - temperature\_small.csv — укороченный файл с ошибками для тестирования

## Требования к сборке приложения

- Приложение должно собираться при помощи утилиты make.
- Все прототипы функций, используемые в приложении, должны быть вынесены в отдельный файл temp\_functions.h
- Тексты функций — в файл temp\_functions.c
- Для реализации приложения рекомендуется использовать массив из структурного типа данных для хранения показаний датчика.

## Описание программы

### Исходный код программы

Ссылка на репозиторий программы:

[https://github.com/FontesElec/MFTI\\_C\\_HomeWorks/tree/main/FinalHW1](https://github.com/FontesElec/MFTI_C_HomeWorks/tree/main/FinalHW1)

### Описание файлов программы

Программа состоит из следующих файлов:

- `main.c` – основной файл с обработчиком командной строки в функции `main`, также содержит матрицу указателей на функции, соответствующие своим однобуквенным символам, вызываемым из командной строки;
- `temp_api.c` – обёртка для работы с данными датчика, здесь описана логика работы вызываемых из-под командной строки программ;
- `temp_api.h` – файл прототипов функций;
- `storage.c` – файл, описывающий логику работы закрытого хранилища, доступ к которому возможен только через собственные функции, иерархически, самый низкий уровень, над которым уже строится `temp_api`;
- `storage.h` – прототипы функций работы с хранилищем
- `makefile` – файл инструкция для утилиты сборки `mingw32-make`;
- `temp_data.exe` – собранный исполняемый файл программы
- `test.txt` – тестовый файл, из которого происходит вычитка данных при запуске демонстрационной программы.

## Описание работы программы

Программа является консольным приложением и рекомендуется запускать её из командной строки.

При запуске без указания ключей программа выведет список доступных команд.

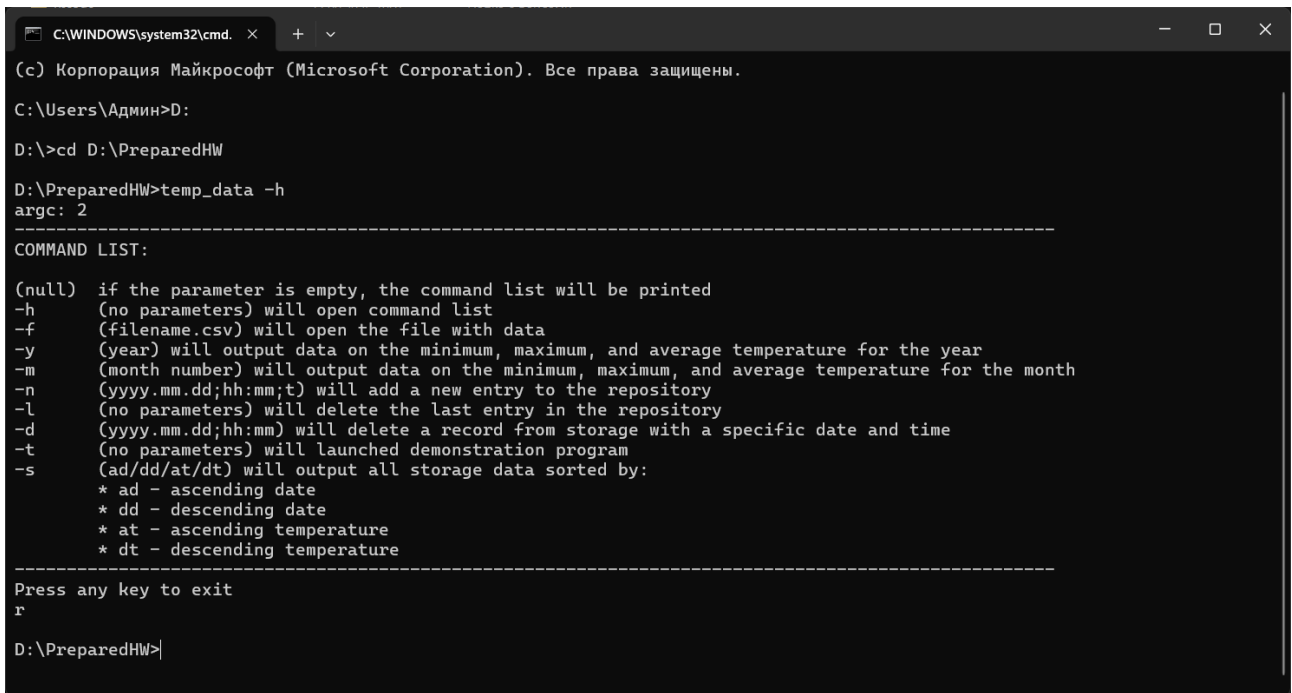
Программа допускает применение следующих ключей:

- -h – вывод информации о доступных командах и параметрах и краткой справке о их назначении;
- -f (filename) – открывает указанный файл, при возможности его чтения, создаёт хранилище данных и вычитывает данные из файла в хранилище;
- -y (year) – если хранилище существует, ищет данные о минимальной, максимальной и средней температуре за введенный год. Если хранилище не создано, или отсутствуют записи за искомый год, выведет ошибку;
- -m (month) – если хранилище существует, ищет данные о минимальной, максимальной и средней температуре за введенный месяц. Если хранилище не создано, или отсутствуют записи за искомый месяц, выведет ошибку;
- -n (yyyy.mm.dd;hh:mm;tt) – добавляет новую запись в хранилище (не в файл). Если хранилище отсутствует или формат параметра неверен, выдаёт ошибку;
- -l – стирает из хранилища последнюю запись (хранилище сортировано по дате). Если хранилища нет, или оно пустое, то выдаёт ошибку;
- -d (yyyy.mm.dd;hh:mm) – стирает конкретную запись в хранилище. Если хранилища нет или нет записи с такими датой и временем, выдаёт ошибку;
- -t – запускает тестовую демонстрационную программу;
- -s (ad/dd/at/dt) – выводит содержимое хранилища, сортированное по:
  - ad – возрастанию даты;
  - dd – убыванию даты;
  - at – возрастанию температуры;
  - dt – убыванию температуры.

## Примеры написания командной строки для запуска:

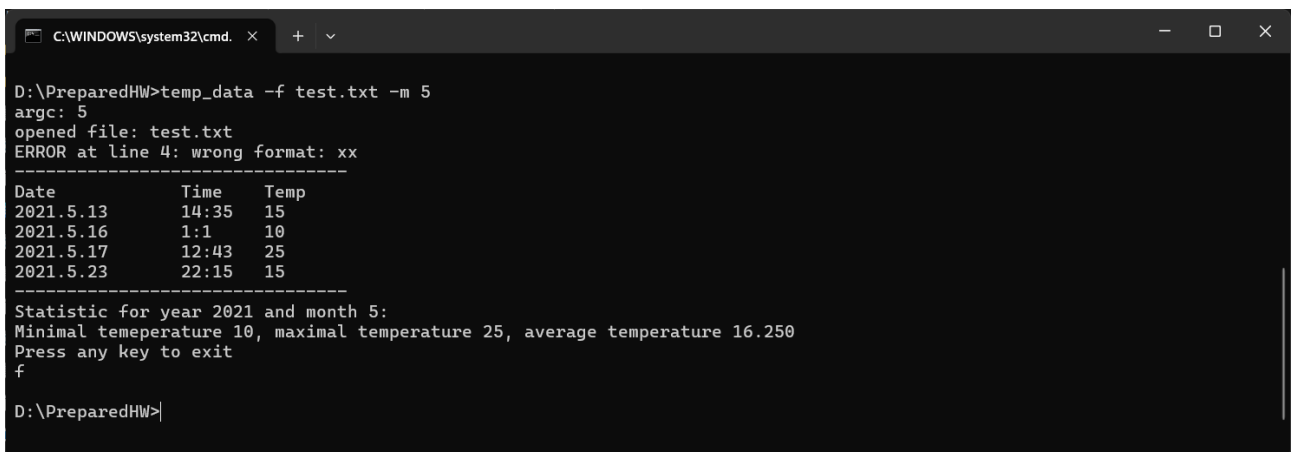
- temp\_data
- temp\_data -h
- temp\_data -t
- temp\_data -f temperature\_small.csv -m 3
- temp\_data -f temperature\_small.csv -n 2021.11.12;23:13;-6 -m 11
- temp\_data -f temperature\_small.csv -l -d 2021.11.12;23:13;-6 -y 2021

## Демонстрация работы программы



```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
(с) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.
C:\Users\Админ>D:
D:\>cd D:\PreparedHW
D:\PreparedHW>temp_data -h
argc: 2
-----
COMMAND LIST:
(null) if the parameter is empty, the command list will be printed
-h (no parameters) will open command list
-f (filename.csv) will open the file with data
-y (year) will output data on the minimum, maximum, and average temperature for the year
-m (month number) will output data on the minimum, maximum, and average temperature for the month
-n (yyyy.mm.dd;hh:mm;t) will add a new entry to the repository
-l (no parameters) will delete the last entry in the repository
-d (yyyy.mm.dd;hh:mm) will delete a record from storage with a specific date and time
-t (no parameters) will launched demonstration program
-s (ad/dd/at/dt) will output all storage data sorted by:
    * ad - ascending date
    * dd - descending date
    * at - ascending temperature
    * dt - descending temperature
-----
Press any key to exit
r
D:\PreparedHW>
```

Рисунок 1. Запуск программы с опцией -h



```
D:\PreparedHW>temp_data -f test.txt -m 5
argc: 5
opened file: test.txt
ERROR at line 4: wrong format: xx
-----
Date      Time      Temp
2021.5.13  14:35    15
2021.5.16   1:1     10
2021.5.17  12:43    25
2021.5.23  22:15    15
-----
Statistic for year 2021 and month 5:
Minimal temeperature 10, maximal temperature 25, average temperature 16.250
Press any key to exit
f
D:\PreparedHW>
```

Рисунок 2. Запуск программы с указанием файла и опцией выбора месяца

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f test.txt -y 2021
argc: 5
opened file: test.txt
ERROR at line 4: wrong format: xx
-----
Date      Time      Temp
2021.1.16  1:1      -47
2021.1.16  1:3      -44
2021.1.16  1:4      -43
2021.2.16  1:1      -25
2021.2.17  1:1      -30
2021.3.15  2:4      -32
2021.3.16  1:1      -10
2021.4.16  1:1       0
2021.5.13  14:35    15
2021.5.16  1:1      10
2021.5.17  12:43    25
2021.5.23  22:15    15
2021.6.16  1:1      25
2021.7.16  1:1      30
2021.8.16  1:1      20
2021.9.16  1:1      18
2021.10.16 1:1       2
2021.11.16 1:1      -5
2021.12.16 1:1     -20
-----
Statistic for year 2021:
Minimal temeperature -47, maximal temperature 30, average temperature -5.053
Press any key to exit
f
D:\PreparedHW>
```

Рисунок 3. Запуск программы с указанием вывода статистики по году

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f temperature_small.csv -m 5 -n 2021.05.13;13:23;25 -m 5
argc: 9
opened file: temperature_small.csv
ERROR at line 3: wrong format: xx
-----
Date      Time      Temp
2021.5.16  1:1      10
-----
Statistic for year 2021 and month 5:
Minimal temeperature 10, maximal temperature 10, average temperature 10.000
inserted new data: 2021.5.13; 13:23; 25
-----
Date      Time      Temp
2021.5.13  13:23    25
2021.5.16  1:1      10
-----
Statistic for year 2021 and month 5:
Minimal temeperature 10, maximal temperature 25, average temperature 17.500
Press any key to exit
d
D:\PreparedHW>
```

Рисунок 4. Добавление записи в базу



```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f temperature_small.csv -y 2021 -l -l -l -l -l -l -l -l -l -l -y 2021
argc: 18
opened file: temperature_small.csv
ERROR at line 3: wrong format: xx
-----
Date      Time    Temp
2021.1.16 1:1     -47
2021.1.16 1:3     -44
2021.1.16 1:4     -43
2021.2.16 1:1     -25
2021.2.17 1:1     -30
2021.3.16 1:1     -10
2021.4.16 1:1      0
2021.5.16 1:1     10
2021.6.16 1:1     25
2021.7.16 1:1     30
2021.8.16 1:1     20
2021.9.16 1:1     18
2021.10.16 1:1      2
2021.11.16 1:1     -5
2021.12.16 1:1    -20
-----
Statistic for year 2021:
Minimal temeperature -47, maximal temperature 30, average temperature -7.933
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
Last entry erased
-----
Date      Time    Temp
2021.1.16 1:1     -47
2021.1.16 1:3     -44
2021.1.16 1:4     -43
2021.2.16 1:1     -25
-----
Statistic for year 2021:
Minimal temeperature -47, maximal temperature -25, average temperature -39.750
```

Рисунок 5. Удаление последних записей из базы

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f temperature_small.csv -y 2021 -d 2021.5.16;1:1 -y 2021
argc: 9
opened file: temperature_small.csv
ERROR at line 3: wrong format: xx
-----
Date      Time    Temp
2021.1.16 1:1     -47
2021.1.16 1:3     -44
2021.1.16 1:4     -43
2021.2.16 1:1     -25
2021.2.17 1:1     -30
2021.3.16 1:1     -10
2021.4.16 1:1      0
2021.5.16 1:1     10
2021.6.16 1:1     25
2021.7.16 1:1     30
2021.8.16 1:1     20
2021.9.16 1:1     18
2021.10.16 1:1      2
2021.11.16 1:1     -5
2021.12.16 1:1    -20
-----
Statistic for year 2021:
Minimal temeperature -47, maximal temperature 30, average temperature -7.933
deleted data: 2021.5.16; 1:1
-----
Date      Time    Temp
2021.1.16 1:1     -47
2021.1.16 1:3     -44
2021.1.16 1:4     -43
2021.2.16 1:1     -25
2021.2.17 1:1     -30
2021.3.16 1:1     -10
2021.4.16 1:1      0
2021.6.16 1:1     25
2021.7.16 1:1     30
2021.8.16 1:1     20
2021.9.16 1:1     18
2021.10.16 1:1      2
2021.11.16 1:1     -5
2021.12.16 1:1    -20
-----
Statistic for year 2021:
Minimal temeperature -47, maximal temperature 30, average temperature -9.214
```

Рисунок 6. Удаление определённой даты из базы

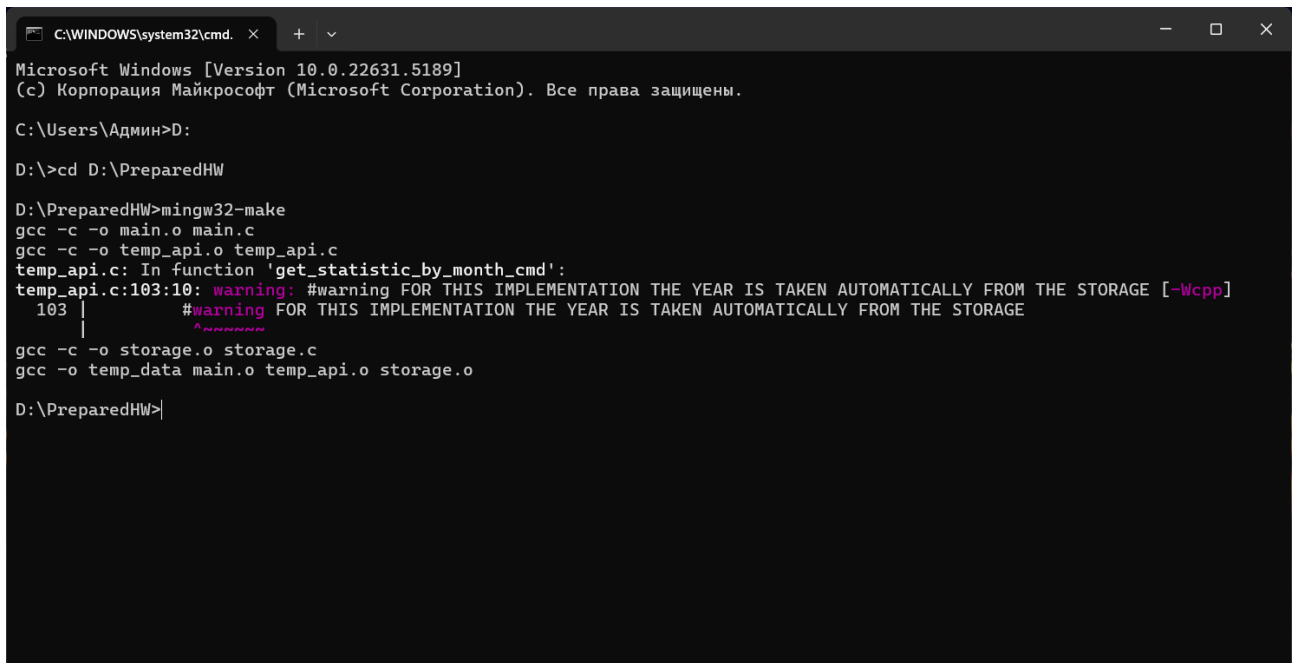
```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f temperature_small.csv -s ad -s dd
argc: 7
opened file: temperature_small.csv
ERROR at line 3: wrong format: xx
-----
Temperature data ranged by date, by ascending:
Date      Time    Temp
2021.1.16  1:1     -47
2021.1.16  1:3     -44
2021.1.16  1:4     -43
2021.2.16  1:1     -25
2021.2.17  1:1     -30
2021.3.16  1:1     -10
2021.4.16  1:1      0
2021.5.16  1:1     10
2021.6.16  1:1     25
2021.7.16  1:1     30
2021.8.16  1:1     20
2021.9.16  1:1     18
2021.10.16 1:1      2
2021.11.16 1:1     -5
2021.12.16 1:1    -20
-----
Temperature data ranged by date, by descending:
Date      Time    Temp
2021.12.16 1:1    -20
2021.11.16 1:1     -5
2021.10.16 1:1      2
2021.9.16  1:1     18
2021.8.16  1:1     20
2021.7.16  1:1     30
2021.6.16  1:1     25
2021.5.16  1:1     10
2021.4.16  1:1      0
2021.3.16  1:1    -10
2021.2.17  1:1    -30
2021.2.16  1:1    -25
2021.1.16  1:4    -43
2021.1.16  1:3    -44
2021.1.16  1:1    -47
-----
Press any key to exit
```

Рисунок 7. Вывод всех данных, сортированных по возрастанию и убыванию даты

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
D:\PreparedHW>temp_data -f temperature_small.csv -s at -s dt
argc: 7
opened file: temperature_small.csv
ERROR at line 3: wrong format: xx
-----
Temperature data ranged by temperature, by ascending:
Date      Time    Temp
2021.1.16  1:1     -47
2021.1.16  1:3     -44
2021.1.16  1:4     -43
2021.2.17  1:1     -30
2021.2.16  1:1     -25
2021.12.16 1:1    -20
2021.3.16  1:1    -10
2021.11.16 1:1     -5
2021.4.16  1:1      0
2021.10.16 1:1      2
2021.5.16  1:1     10
2021.9.16  1:1     18
2021.8.16  1:1     20
2021.6.16  1:1     25
2021.7.16  1:1     30
-----
Temperature data ranged by temperature, by descending:
Date      Time    Temp
2021.7.16  1:1     30
2021.6.16  1:1     25
2021.8.16  1:1     20
2021.9.16  1:1     18
2021.5.16  1:1     10
2021.10.16 1:1      2
2021.4.16  1:1      0
2021.11.16 1:1     -5
2021.3.16  1:1    -10
2021.12.16 1:1    -20
2021.2.16  1:1    -25
2021.2.17  1:1    -30
2021.1.16  1:4    -43
2021.1.16  1:3    -44
2021.1.16  1:1    -47
-----
Press any key to exit
```

Рисунок 8. Вывод всех данных, сортированных по возрастанию и убыванию температуры

## Сборка программы утилитой make



```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Microsoft Windows [Version 10.0.22631.5189]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

C:\Users\Админ>D:

D:\>cd D:\PreparedHW

D:\PreparedHW>mingw32-make
gcc -c -o main.o main.c
gcc -c -o temp_api.o temp_api.c
temp_api.c: In function 'get_statistic_by_month_cmd':
temp_api.c:103:10: warning: #warning FOR THIS IMPLEMENTATION THE YEAR IS TAKEN AUTOMATICALLY FROM THE STORAGE [-Wcpp]
    103 |         #warning FOR THIS IMPLEMENTATION THE YEAR IS TAKEN AUTOMATICALLY FROM THE STORAGE
        |         ^~~~~~
gcc -c -o storage.o storage.c
gcc -o temp_data main.o temp_api.o storage.o

D:\PreparedHW>
```

Рисунок 9. Сборка средствами make