

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра вычислительной техники

Отчет по лабораторной работе № 9
по дисциплине «Программирование»
Тема: УКАЗАТЕЛИ НА СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ.

Студент гр. 9305

_____Ивашкин В.В.

Преподаватель

_____Перязева Ю.В.,

Санкт-Петербург

2020

Содержание

Введение.....	3
Задание.....	3
Постановка задачи и описание решения.....	3
Описание составляющих программы.....	5
Контрольные примеры.....	7
Схема алгоритма.....	10
Текст программы.....	14
Заключение.....	22

Введение

Получить практические навыки в разработке алгоритма и написании программы на языке Си для знакомства с синтаксисом, в частности, с указателями на структуры и функции, а также правилами написания кода на языке Си.

Задание

Для выбранной предметной области создать динамический массив структур, содержащих характеристики объектов предметной области.

Написать программу, обеспечивающую начальное формирование массива структур при чтении из файла (текст с разделителями — CSV) с последующим возможным дополнением элементов массива при вводе с клавиатуры. Следует использовать указатели на структуры и указатели на функции обработки массива в соответствии с вариантом задания.

Выбор записей, в которых значение любого числового поля (выбор из меню) не превышает среднее значение в этом поле, сортировка результата по последнему символьному полю в обратном алфавитном порядке.

Постановка задачи и описание решения

Дан файл, содержащий информацию о велосипедных деталях: наименование, тип, год выпуска, стоимость, количество отзывов и рейтинг на основе этих отзывов. Необходимо сформировать массив структур, содержащий данные файла, отсортировать информацию по типу детали в обратном алфавитном порядке. Реализовать меню из которого можно выбрать записи, в которых значение выбранного числового поля не превышает среднее значение в этом поле.

Сначала считывается каждая строка и с помощью функции `simple_split` каждый пункт данных сохраняется в массив строк. Массив строк сохраняется в структуру с помощью функции `struct_fill`. Массив структур выводится.

Далее с помощью меню пользователь выбирает какие данные показать. Данные сортируются по последнему символьному полю в обратном алфавитном порядке с помощью функции `sort_realphabet` и, в зависимости от выбора пользователя выводятся с помощью функции `output_below_average`,

которая в качестве параметра использует указатель на необходимую функцию.

Описание составляющих программы

Таблица 1. Описание структур.

Имя структуры	Имя поля	Тип поля
bike_components	*name	char
	*type	char
	year	int
	cost	float
	reviews	int
	rating	float

Таблица 2. Описание переменных.

Имя переменной	Тип	Назначение
**comp0	comps	Массив структур
*kind[4]	float	Указатель на функции
slen	int	Длина строки
i	int	Счётчик для цикла
n	int	Количество строк в файле
count	int	Подсчёт выделившейся памяти
option	int	Выбор пользователя
**s2	char	Разделение строки по символам-разделителям
s1[128]	char	Считывание строки
sep	char	Символ-разделитель
FILE	*df	Файловый поток
j	int	Счётчик для цикла
k	int	Счётчик для массива
m	int	Счётчик для массива
key	int	Проверка на выделение памяти
*str0	comps	Единичная структура
tmp_struct	comps	Временная структура для сортировки
avg	float	Среднее значение в поле


Таблица 3. Описание функций.

Имя функции	Тип функции	Назначение	Передаваемые параметры
struct_out	void	Вывод строки данных	comps *str0 (Структура с данными)
ClearStringArray	void	Очистка массива	char **str, int n

		строк	(Указатель на массив и кол-во строк)
print_header	void	Вывод названий столбцов таблицы данных	Отсутствуют
ClearStructure	void	Очистка памяти структуры	comps *str0 (Структура, которую необходимо очистить)
simple_split	char**	Разделить строку по разделителю	char *str, int length, char sep (Строка, её длина и символ-разделитель)
struct_fill	comps*	Заполнить структуру данными массива строк	char **str (Массив строк)
YearValue	float	Выбор вывода по значениям	comps **str0, int i0 (Массив структур и выбор пользователя)
PriceValue			
ReviewValue			
RatingValue			
sort_realphabet	void	Сортировка данных в обратном алфавитном порядке	int n, comps **str0 (Указатель на массив структур и их количество)
output_below_average	void	Вывод данных со значением не больше среднего	int n, comps **str0, float (*funcName)(comps**, int) (Указатель на массив структур и их количество, указатель на функцию)

Контрольные примеры

Исходные данные:

 struct-data – Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

```
Nukeproof Scout 275;Frame;2020;399.99;9;5.0
RockShox Recon RL Solo Air;Fork;2017;152.99;5;4.6
Octane One Circus;Frame;2020;149.99;48;4.3
Nukeproof Horizon;Wheelset;2018;229.99;94;4.0
Felt Edict Six LTD;Frame;2016;579.99;1;5.0
Fox Suspension 36 Fact Grip 2;Fork;2020;1159.00;9;4.7
Hope Fortus 30;Wheelset;2019;532.89;5;3.6
DVO Suspension Diamond D1;Fork;2019;849.95;17;4.8
Nukeproof Mega 290;Frame;2020;1799.99;1;5.0
Shimano MT55;Wheelset;2017;59.99;10;3.3
Ragley Mmmboop;Frame;2020;299.99;1;1.0
Suntour Aion 35 Boost;Fork;2018;159.99;7;4.4
Shimano XT M785;Wheelset;2019;147.99;24;4.8
Marzocchi Bomber 58 DH;Fork;2020;1089.00;7;4.6
Crankbrothers Opium DH;Wheelset;2020;674.99;19;4.5
```

Вывод при вводе 1,2,3,4 соответственно:

```
"D:\Proga\C\Lab Rab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Rab N9 sem 2.exe"
Nukeproof Mega 290 | Frame | 2020 | 1799.99 | 1 | 5.0 |
Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
Ragley Mmmboop | Frame | 2020 | 299.99 | 1 | 1.0 |
Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 | 1089.00 | 7 | 4.6 |
Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 | 674.99 | 19 | 4.5 |

Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice: 1

Sorted data:

Name of the bike component | Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
-----
Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
Nukeproof Horizon | Wheelset | 2018 | 229.99 | 94 | 4.0 |
Felt Edict Six LTD | Frame | 2016 | 579.99 | 1 | 5.0 |
Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
RockShox Recon RL Solo Air | Fork | 2017 | 152.99 | 5 | 4.6 |

Process returned 0 (0x0) execution time : 7.160 s
Press any key to continue.
```

```
"D:\Proga\C\Lab Rab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Rab N9 sem 2.exe"
| Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
| Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 | 1089.00 | 7 | 4.6 |
| Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 | 674.99 | 19 | 4.5 |

Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice: 2

Sorted data:

| Name of the bike component | Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
| Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
| Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 | 532.89 | 5 | 3.6 |
| Nukeproof Horizon | Wheelset | 2018 | 229.99 | 94 | 4.0 |
| Nukeproof Scout 275 | Frame | 2020 | 399.99 | 9 | 5.0 |
| Ragley Mmmboop | Frame | 2020 | 299.99 | 1 | 1.0 |
| Octane One Zircus | Frame | 2020 | 149.99 | 48 | 4.3 |
| Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
| RockShox Recon RL Solo Air | Fork | 2017 | 152.99 | 5 | 4.6 |

Process returned 0 (0x0) execution time : 0.599 s
Press any key to continue.
```

```
"D:\Proga\C\Lab Rab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Rab N9 sem 2.exe"
| Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 | 674.99 | 19 | 4.5 |

Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice: 3

Sorted data:

| Name of the bike component | Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
| Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 | 532.89 | 5 | 3.6 |
| Nukeproof Scout 275 | Frame | 2020 | 399.99 | 9 | 5.0 |
| Felt Edict Six LTD | Frame | 2016 | 579.99 | 1 | 5.0 |
| Ragley Mmmboop | Frame | 2020 | 299.99 | 1 | 1.0 |
| Nukeproof Mega 290 | Frame | 2020 | 1799.99 | 1 | 5.0 |
| Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 | 1089.00 | 7 | 4.6 |
| Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
| DVO Suspension Diamond D1 | Fork | 2019 | 849.95 | 17 | 4.8 |
| Fox Suspension 36 Fact Grip 2 | Fork | 2020 | 1159.00 | 9 | 4.7 |
| RockShox Recon RL Solo Air | Fork | 2017 | 152.99 | 5 | 4.6 |

Process returned 0 (0x0) execution time : 0.705 s
Press any key to continue.
```



```
D:\Proga\C\Lab Kab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Kab N9 sem 2.exe
|      Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 |      532.89 |      5 | 3.6 |
| DVO Suspension Diamond D1 | Fork | 2019 |      849.95 |     17 | 4.8 |
|   Nukeproof Mega 290 | Frame | 2020 |     1799.99 |      1 | 5.0 |
|   Shimano MT55 | Wheelset | 2017 |       59.99 |     10 | 3.3 |
|   Ragley Mmmbop | Frame | 2020 |      299.99 |      1 | 1.0 |
|  Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 |      159.99 |      7 | 4.4 |
|   Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 |      147.99 |     24 | 4.8 |
|  Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 |     1089.00 |      7 | 4.6 |
|  Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 |      674.99 |     19 | 4.5 |

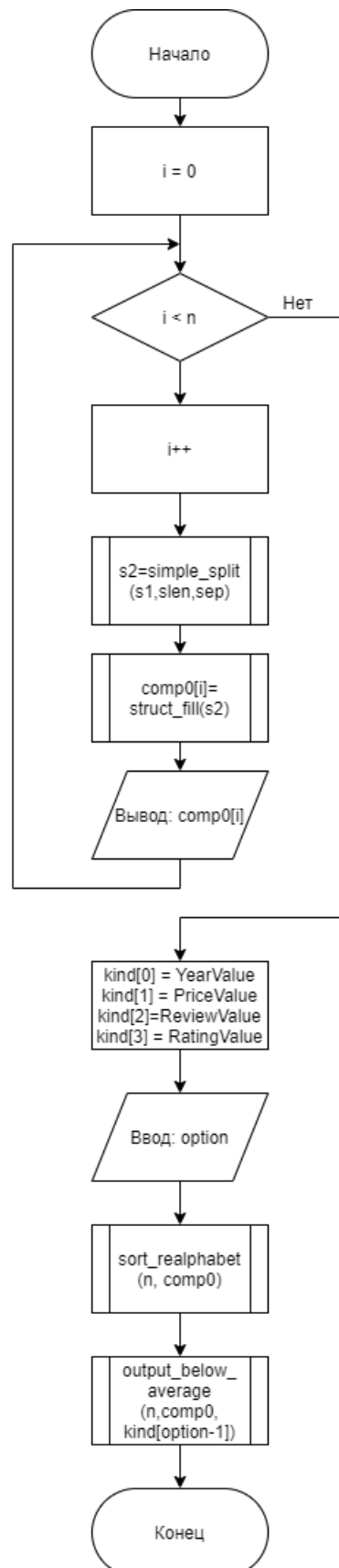
Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice: 4

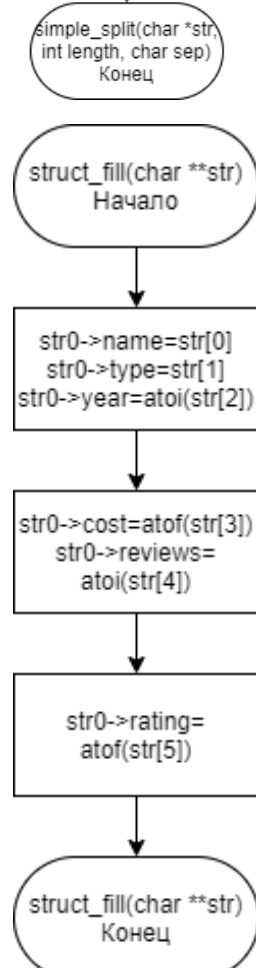
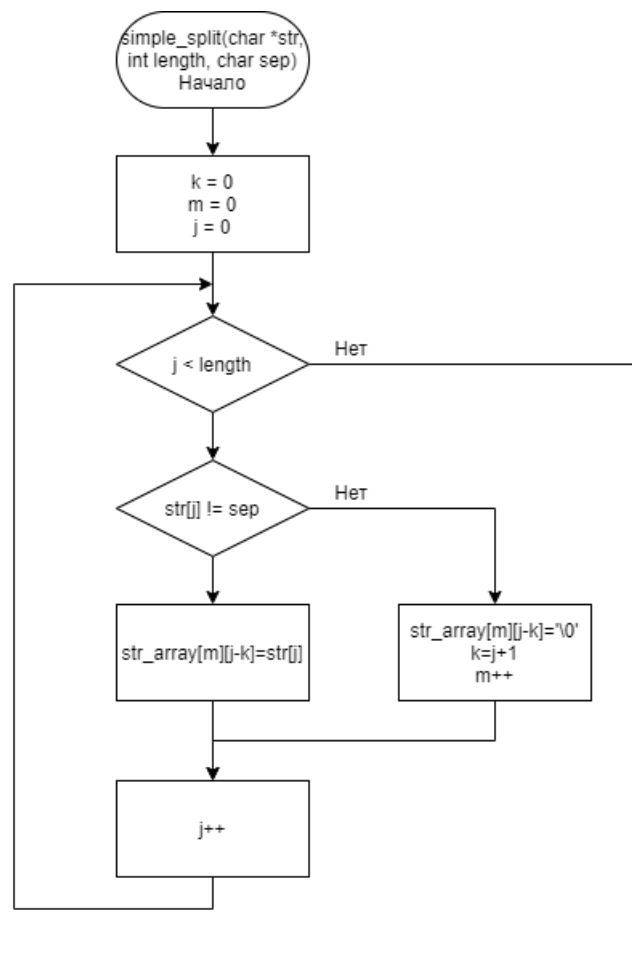
Sorted data:

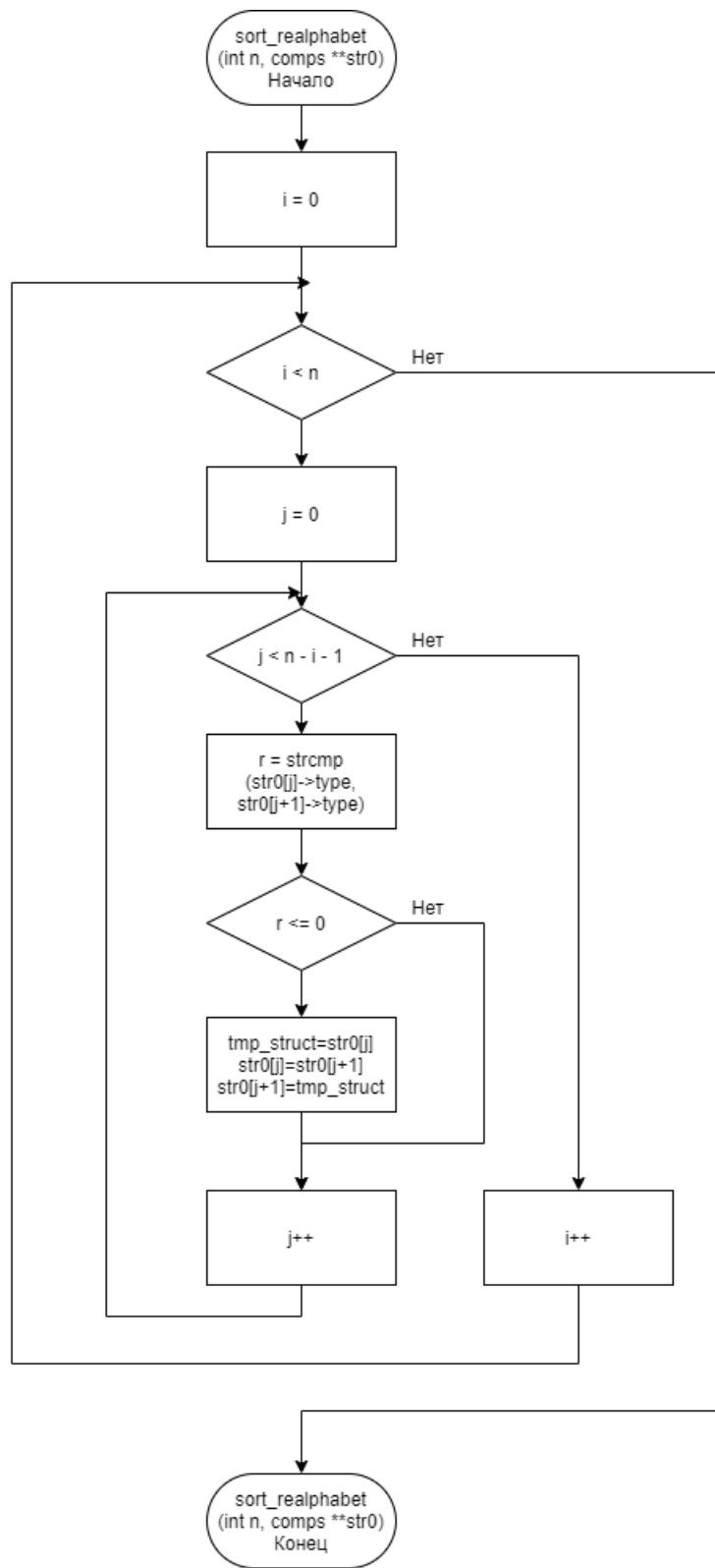
|      Name of the bike component |      Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      Shimano MT55 | Wheelset | 2017 |      59.99 |     10 | 3.3 |
|      Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 |      532.89 |      5 | 3.6 |
|      Ragley Mmmbop | Frame | 2020 |      299.99 |      1 | 1.0 |

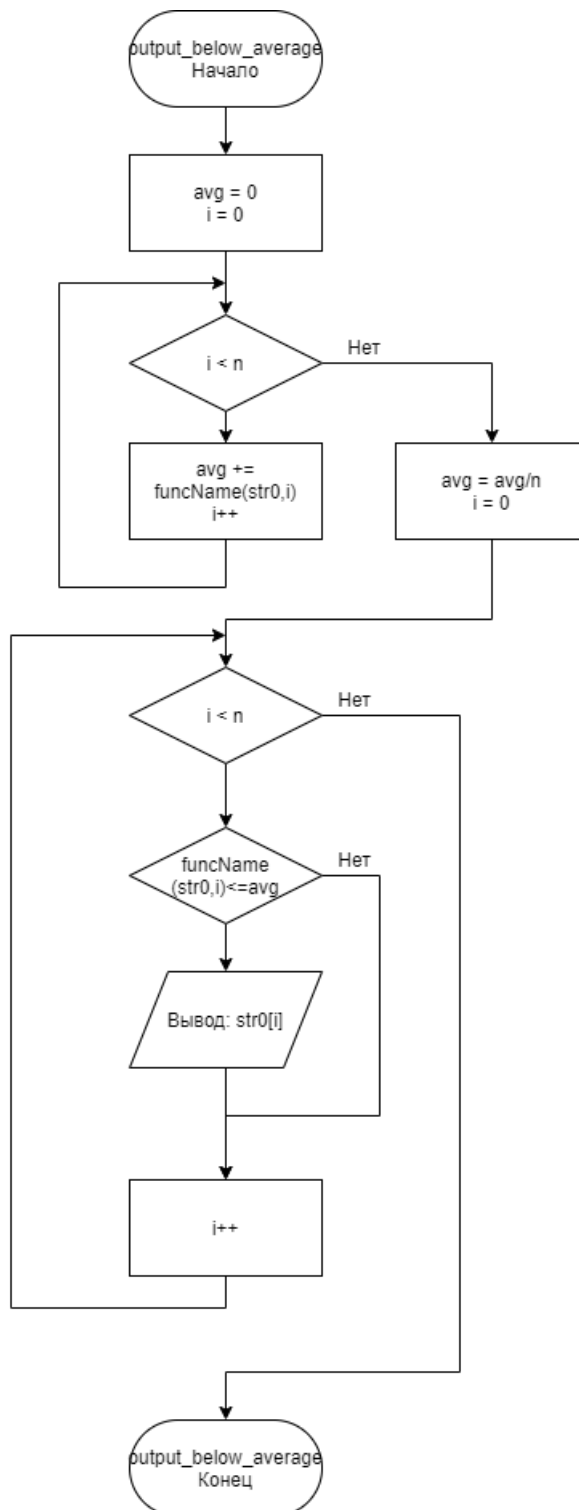
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.950 s
Press any key to continue.
```

Схема алгоритма









Текст программы

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

struct bike_components {
    char *name;
    char *type;
    int year;
    float cost;
    int reviews;
    float rating;
};
typedef struct bike_components comps;

//Вывод хэдера
void print_header();

//Вывод строки данных
void struct_out(comps *str0);

//Очистка массива строк
void ClearStringArray(char **str, int n);

//Очистка памяти структуры
void ClearStructure(comps *str0);

//Разделить строку по разделителю
char **simple_split(char *str, int length, char sep);

//Заполнить структуру данными массива строк
comps *struct_fill(char **str);

//Выбор вывода по значениям
float YearValue(comps **str0, int i0);
float PriceValue(comps **str0, int i0);
float ReviewValue(comps **str0, int i0);
float RatingValue(comps **str0, int i0);

//Сортировка данных в обратном алфавитном порядке
void sort_realphabet(int n, comps **str0);
```

```

//Вывод данных со значением не больше среднего
void output_below_average(int n, comps **str0, float
(*funcName)(comps**, int));

```

```

int main()
{
    comps **comp0=NULL;
    float (*kind[4])(comps**, int);
    int slen,i,n,option;
    char **s2=NULL;
    char s1[128];
    char sep;
    FILE *df;
    sep = ';';

    df=fopen("struct-data.csv","r");
    if(df!=NULL)
    {
        n=0;
        while((fgets(s1,128,df))!=NULL) n++;
        rewind(df);
        comp0=(comps**)malloc(n*sizeof(comps*));
        if(comp0!=NULL)
        {
            printf("%30s\n\n","Initial data:");
            print_header();
            for(i=0;i<n;i++)
            {
                fgets(s1,128,df);
                slen=strlen(s1);
                s1[slen-1]='\0';
                slen=strlen(s1);

                s2=simple_split(s1,slen,sep);
                if(s2!=NULL)
                {
                    comp0[i]=struct_fill(s2);
                    if(comp0[i]!=NULL) struct_out(comp0[i]);
                    else
                    {
                        puts("Structure not allocated!");
                        i=n;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        }
    }
    else puts("Error at data reading!");
}
else puts("No memory allocation!");
fclose(df);

if(comp0!=NULL)
{
    kind[0] = YearValue;
    kind[1] = PriceValue;
    kind[2] = ReviewValue;
    kind[3] = RatingValue;
    option = 0;
    printf("\n\n");
    do
    {
        if(option>4) system("cls");
        printf("Show data with less [value] than
average:\n");

        printf("1 - [year]\n");
        printf("2 - [price]\n");
        printf("3 - [amount of reviews]\n");
        printf("4 - [rating]\n");
        printf("Enter your choice: ");

        scanf("%d",&option);
    } while((option<1)|| (option>4));

    sort_realphabet(n, comp0);
    printf("\n\n%30s\n\n", "Sorted data:");
    print_header();
    output_below_average(n, comp0, kind[option-1]);
}
free(comp0);
comp0=NULL;
}
else puts("File not found!");

return 0;
}

```



```

if(str_array!=NULL)
{
    for(i=0,count=0;i<=m;i++,count++)
    {
        str_array[i]=(char*)malloc(length*sizeof(char));
        if(str_array[i]!=NULL) key=1;
        else
        {
            key=0;
            i=m;
        }
    }
    if(key)
    {
        k=0;
        m=0;
        for(j=0;j<length;j++)
        {
            if(str[j]!=sep) str_array[m][j-k]=str[j];
            else
            {
                str_array[m][j-k]='\0';
                k=j+1;
                m++;
            }
        }
    }
    else
    {
        ClearStringArray(str_array,count);
    }
}
return str_array;
}

```

```

comps *struct_fill(char **str)
{
    comps *str0=NULL;

    str0=(comps*)malloc(sizeof(comps));
    if(str0!=NULL)
    {
        str0->name=str[0];
    }
}

```

```

        str0->type=str[1];
        str0->year=atoi(str[2]);
        str0->cost=atof(str[3]);
        str0->reviews=atoi(str[4]);
        str0->rating=atof(str[5]);
    }
    return str0;
}

float YearValue(comps **str0, int i0)
{
    return str0[i0]->year;
}

float PriceValue(comps **str0, int i0)
{
    return str0[i0]->cost;
}

float ReviewValue(comps **str0, int i0)
{
    return (int)str0[i0]->reviews;
}

float RatingValue(comps **str0, int i0)
{
    return (int)str0[i0]->rating;
}

void sort_realphabet(int n, comps **str0)
{
    comps *tmp_struct;
    int i, j, r;

    for(i=0;i<n;i++)
    {
        for(j=0;j<n-i-1;j++)
        {
            r = strcmp(str0[j]->type, str0[j+1]->type);
            if (r<=0)
            {
                tmp_struct=str0[j];
                str0[j]=str0[j+1];
            }
        }
    }
}

```

```

        str0[j+1]=tmp_struct;
    }
}
}

void output_below_average(int n, comps **str0, float
(*funcName)(comps**, int))
{
    int i;
    float avg;
    avg = 0;

    for(i=0;i<n;i++)
    {
        avg += funcName(str0,i);
    }
    avg /= n;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        if(funcName(str0,i)<=avg)
        {
            struct_out(str0[i]);
            ClearStructure(str0[i]);
        }
    }
}

void ClearStructure(comps *str0)
{
    free(str0->name);
    free(str0->type);
    str0->name=NULL;
    str0->type=NULL;
    free(str0);
    str0=NULL;
}

```

Пример работы программы

```
"D:\Proga\C\Lab Rab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Rab N9 sem 2.exe"

Initial data:
| Name of the bike component | Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nukeproof Scout 275 | Frame | 2020 | 399.99 | 9 | 5.0 |
| RockShox Recon RL Solo Air | Fork | 2017 | 152.99 | 5 | 4.6 |
| Octane One Zircus | Frame | 2020 | 149.99 | 48 | 4.3 |
| Nukeproof Horizon | Wheelset | 2018 | 229.99 | 94 | 4.0 |
| Felt Edict Six LTD | Frame | 2016 | 579.99 | 1 | 5.0 |
| Fox Suspension 36 Fact Grip 2 | Fork | 2020 | 1159.00 | 9 | 4.7 |
| Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 | 532.89 | 5 | 3.6 |
| DVO Suspension Diamond D1 | Fork | 2019 | 849.95 | 17 | 4.8 |
| Nukeproof Mega 290 | Frame | 2020 | 1799.99 | 1 | 5.0 |
| Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
| Ragley Mmmmbop | Frame | 2020 | 299.99 | 1 | 1.0 |
| Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
| Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
| Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 | 1089.00 | 7 | 4.6 |
| Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 | 674.99 | 19 | 4.5 |

Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice:
```

```
"D:\Proga\C\Lab Rab N9 sem 2\bin\Debug\Lab Rab N9 sem 2.exe"

| Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
| Marzocchi Bomber 58 DH | Fork | 2020 | 1089.00 | 7 | 4.6 |
| Crankbrothers Opium DH | Wheelset | 2020 | 674.99 | 19 | 4.5 |

Show data with less [value] than average:
1 - [year]
2 - [price]
3 - [amount of reviews]
4 - [rating]
Enter your choice: 2

Sorted data:
| Name of the bike component | Type | Year | Price(in pounds) | Reviews | Rating |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Shimano MT55 | Wheelset | 2017 | 59.99 | 10 | 3.3 |
| Shimano XT M785 | Wheelset | 2019 | 147.99 | 24 | 4.8 |
| Hope Fortus 30 | Wheelset | 2019 | 532.89 | 5 | 3.6 |
| Nukeproof Horizon | Wheelset | 2018 | 229.99 | 94 | 4.0 |
| Nukeproof Scout 275 | Frame | 2020 | 399.99 | 9 | 5.0 |
| Ragley Mmmmbop | Frame | 2020 | 299.99 | 1 | 1.0 |
| Octane One Zircus | Frame | 2020 | 149.99 | 48 | 4.3 |
| Suntour Aion 35 Boost | Fork | 2018 | 159.99 | 7 | 4.4 |
| RockShox Recon RL Solo Air | Fork | 2017 | 152.99 | 5 | 4.6 |

Process returned 0 (0x0) execution time : 37.469 s
Press any key to continue.
```

Заключение

Выводы:

При выполнении лабораторной работы были получены практические навыки в разработке алгоритма и написании программы на языке Си. Были получены основные знания о синтаксисе языка Си, в частности, о работе с указателями на структуры и функции, а также правилах написания кода на языке C.