

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине « Программирование»
Тема: Обзор стандартной библиотеки

Студент гр. 3384

Рудаков А.Л.

Преподаватель

Глазунов С.А.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Изучить теорию работы со стандартной библиотекой `stdlib.h`. Получить практические навыки путем написания программного кода, выполняющего поставленную задачу с использованием стандартных функции библиотеки.

Задание.

Напишите программу, на вход которой подается массив целых чисел длины 1000.

Программа должна совершать следующие действия:

- ⑩ отсортировать массив по невозрастанию модулей элементов с помощью алгоритма "быстрая сортировка" (quick sort), используя при этом функцию стандартной библиотеки
- ⑩ посчитать время, за которое будет совершена сортировка, используя при этом функцию стандартной библиотеки
- ⑩ вывести отсортированный массив (элементы массива должны быть разделены пробелом)
- ⑩ вывести время, за которое была совершена быстрая сортировка

Отсортированный массив, время быстрой сортировки должны быть выведены с новой строки, при этом элементы массива должны быть разделены пробелами.

Выполнение работы.

В начале программы была подключен заголовочный файл `stdio.h`, в котором объявлены функции стандартного ввода и вывода. Также были подключены заголовочные файлы `stdlib.h`, в котором объявлены стандартные функции, в данной программе из данного заголовочного файла использовались функции быстрой сортировки и взятия модуля числа, `time.h`, в котором объявлены типы и функции для работы с датой и временем.

Первой была написана функция *int main()*. В ней была инициализирована *int len=1000* — длина массива, *int arr[len]* — массив целых чисел длины *len*. Далее идет цикл *for*, выполняющийся до момента, пока *i<len*, в котором при помощи оператора *scanf* считывается число и его значение передается в *arr[i]*. Далее объявлена переменная *begin* типа *time_t*, которой присвоено значение, возвращаемое из метода *clock()*. После этого выполняется сортировка при помощи стандартной функции *qsort*, которой переданы аргументы *arr* — указатель на массив целых чисел, *len* — длина массива, *sizeof(int)* — размер одного элемента массива в байтах, *compare* — указатель на функцию сравнения элементов. Далее объявлена переменная *end* типа *time_t*, которой присвоено значение, возвращаемое из метода *clock()*. Далее объявлена переменная *time* типа *double*, которой присвоено значение разности значений переменных *end* и *begin*, приведенных к типу *double*. В данной переменной хранится время, за которое выполняется сортировка. Следующим идет цикл *for*, выполняющийся до момента, пока *i< len*, в нём происходит вывод элементов отсортированного массива *arr* через пробел. После этого *printf("\n")* - перенос строки и вывод значения переменной *time*.

Второй была написана функция *int compare(const void*first, const void*second)*, в которой выполняется сравнение двух элементов. Она принимает на вход 2 аргумента типа *const void **, и возвращает значение типа *int*. Вначале в ней объявлены 2 переменные *f* и *s* типа *const int **, инициализированные приведением переменных *first* и *second* типа *const void ** к *const int **. Далее идет проверка на то, что модуль разыменованной *f* больше модуля разыменованной *s*, значение по модулю берется благодаря функции *abs()*. Если условие верно, то при помощи оператора *return* возвращается 1. Если это не так, то выполняется проверка на то, что модуль разыменованной *f* меньше модуля разыменованной *s*. Если это условие верно, то возвращается -1. Если ни одно из условий не выполнено, то возвращается 0.

Разработанный программный код см. в приложении А.

Выводы.

Была изучена теория работы со стандартной библиотекой *stdlib.h*. Была написана программа, решающая поставленную задачу. В программе были использованы функции стандартных библиотек, такие как: *qsort()*, *abs()*, *clock()*.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: main_lb4.c

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

int compare(const void*first, const void*second){
    const int *f = (const int*) first;
    const int *s = (const int*) second;
    if (abs(*f)<abs(*s)){
        return 1;
    } else if (abs(*f)>abs(*s)){
        return -1;
    }
    return 0;
}

int main(){
    int len=1000;
    int arr[len];
    for (int i=0; i<len; i++){
        scanf("%d",&arr[i]);
    }
    time_t begin = clock();
    qsort(arr,len,sizeof(int),compare);
    time_t end = clock();
    double time = (double) (end-begin);
    for (int i=0; i<len;i++){
        printf("%d ",arr[i]);
    }
    printf("\n");
    printf("%lf\n",time);
}
```