

Министерство образования и науки РФ  
Севастопольский государственный университет  
Кафедра информатики и управления в технических системах

## **МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПРЯМОЙ СОРТИРОВКИ**

**Методические указания**  
к выполнению РГЗ №1 по дисциплине  
"Алгоритмизация и программирование"  
для студентов очной формы обучения  
по направлениям подготовки  
27.03.04 "Управление в технических системах" и  
09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Севастополь  
2016

УДК 681.5

**Методы и алгоритмы прямой сортировки:** Методические указания к выполнению РГЗ №1 по дисциплине "Алгоритмизация и программирование"/ Сост. В.В. Захаров. – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2016. – 9 с.

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам при выполнении РГЗ №1. Тематика заданий связана с проблематикой алгоритмизации решения задач сортировки последовательности объектов по заданным критерию и ключу на основе методов прямой сортировки. Данная тематика не является предметом рассмотрения в рамках лабораторного практикума по дисциплине.

Целью выполнения РГЗ №1 является приобретение практических навыков разработки вычислительных алгоритмов на основе методов прямой сортировки и выполнение разработанного вычислительного алгоритма «вручную» для определенных индивидуальным вариантом задания последовательности объектов и критерия с графическим пошаговым отображением каждого этапа.

Методические указания предназначены для студентов дневной формы обучения по направлениям подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах" и 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры информатики и управления в технических системах (протокол № 7 от 29.08.2016 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевГУ в качестве методических указаний.

Рецензент

Кабанов А.А., канд. техн. наук, доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Краткие теоретические сведения.....	4
1.1 Основные понятия.....	4
1.2 Метод прямого выбора.....	4
1.3 Метод прямого обмена.....	5
1.4 Метод прямого включения.....	6
2 Содержание задания и оформление результатов его выполнения.....	6
2.1 Цель работы.....	6
2.2 Задание на работу.....	6
2.3 Содержание отчета.....	6
Библиографический список.....	6
Приложение А. Образец оформления титульного листа отчета.....	7
Приложение Б. Варианты заданий к РГЗ №1.....	8
Приложение В. Образец графического оформления результатов реализации «вручную» алгоритма сортировки.....	9

## ВВЕДЕНИЕ

РГЗ №1 тематически входит в блок №2 рабочей программы дисциплины "Алгоритмизация и программирование" для студентов ОФО. Для получения допуска к экзамену в первом семестре обучения студенту необходимо выполнить и защитить лабораторные работы №№1-3, относящиеся к тематическому блоку №1, лабораторную работу №4, относящуюся к тематическому блоку №2, и РГЗ №1.

Для самостоятельной подготовки рекомендуются учебники [1–3].

## 1 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Основные понятия

- *Исходными данными* для задачи сортировки являются последовательность объектов, критерий и ключ сортировки;
- *Задача сортировки* последовательности объектов состоит в упорядочении слева направо объектов в соответствии с заданными критерием и ключом сортировки;
- *Критерий сортировки* определяет правило упорядочения слева направо объектов последовательности;
- В общем случае объекты последовательности могут характеризоваться *несколькими признаками*;
- *Ключ сортировки* определяет общий для объектов последовательности признак, для которого и определяется критерий сортировки объектов последовательности;
- *Лучшим* из любых 2-х объектов последовательности при любых заданных критерии и ключе сортировки назовем объект, который будет располагаться в отсортированной последовательности левее;
- *Худшим* из любых 2-х объектов последовательности при любых заданных критерии и ключе сортировки назовем объект, который будет располагаться в отсортированной последовательности правее;
- *Наилучшим* из объектов последовательности при любых заданных критерии и ключе сортировки назовем объект, который будет располагаться в отсортированной последовательности первым;
- *Наихудшим* из объектов последовательности при любых заданных критерии и ключе сортировки назовем объект, который будет располагаться в отсортированной последовательности последним;
- *Методы прямой сортировки* отличаются от других тем, что при реализации основанных на них алгоритмов не требуют выделения дополнительной оперативной памяти для сохранения результатов сортировки.
- *Вид отсортированной последовательности* определяется только заданными критерием и ключом сортировки, но не зависит от применяемого метода прямой сортировки;

- *Этапами* для любого метода прямой сортировки назовем такие части алгоритма его реализации, результатом выполнения которых является увеличение отсортированной части (уменьшение не отсортированной части) последовательности объектов на один объект;
- *Шагами* для любого этапа любого метода прямой сортировки назовем такие части алгоритма его реализации, результатом выполнения которых является вычисление значения бинарной логической операции;
- *Отсортированной частью* частично отсортированной исходной последовательности объектов после выполнения очередного этапа назовем первые слева направо объекты. Их количество не зависит от метода прямой сортировки и равно номеру последнего выполненного этапа;
- *Не отсортированной частью* частично отсортированной исходной последовательности объектов после выполнения очередного этапа назовем последние слева направо объекты. Их количество не зависит от метода сортировки, а определяется лишь номером последнего выполненного этапа как разность между числом объектов в исходной последовательности и номером этапа;
- *Число этапов* для методов прямого включения и прямого выбора определяется лишь числом объектов в исходной последовательности и не зависит от их расположения в ней;
- *Число этапов* для метода прямого обмена определяется также числом объектов в исходной последовательности, однако и зависит от их расположения в ней. Если учесть эту особенность метода при разработке на его основе вычислительного алгоритма сортировки, для некоторых вариантов исходной последовательности объектов оказывается возможным уменьшить количество этапов. Не выполнение оставшихся этапов по окончании выполнения очередного становится возможным, если в процессе выполнения очередного этапа сортировки не произошло ни одного изменения в упорядоченности объектов соответствующей не отсортированной части последовательности.

## 1.2 Алгоритм прямого обмена

Алгоритм представляет собой последовательность  $(n-1)$ -го этапов.

На  $k$ -том этапе,  $k = \overline{1, n-1}$ , наилучший объект не отсортированной части последовательности за  $(n-k)$  шагов перемещается в ее первую позицию и, таким образом, становится последним в отсортированной части. Для этого на каждом шаге попарно упорядочиваются соседние объекты не отсортированной части, начиная с конца.

## 1.3 Алгоритм прямого выбора

Алгоритм представляет собой последовательность  $(n-1)$ -го этапов.

На  $k$ -том этапе,  $k = \overline{1, n-1}$ , за  $(n-k)$  шагов определяется наилучший объект не отсортированной части последовательности и перемещается в ее первую позицию, обмениваясь местами с ее первым объектом. Для этого на каждом  $i$ -том,  $i = \overline{1, n-k}$  шаге выполняется сравнение первого и  $i$ -го объектов не отсортированной части. Затем найденный наилучший перемещается в первую позицию не отсортированной части, обмениваясь местами с ее первым объектом. Таким образом, он становится последним в отсортированной части.

### 1.4 Алгоритм прямого включения

Алгоритм представляет собой последовательность  $(n-1)$ -го этапов.

На  $k$ -ом этапе,  $k = \overline{1, n-1}$  для первого объекта не отсортированной части последовательности не более чем за  $(n-k)$  шагов освобождается место прямого включения в ее отсортированную часть. Для этого первый объект последовательно сравнивается с объектами отсортированной части, начиная с конца, и каждый раз, если он оказывается лучше, выполняется сдвиг соответствующего объекта отсортированной части на одну позицию вправо. В противном случае, место для прямого включения будет подготовлено. Если же количество шагов окажется равным  $(n-k)$ , включение первого объекта будет выполнено в первую позицию отсортированной части.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

### 2.1 Цель работы

Целью выполнения РГЗ №1 является приобретение практических навыков разработки вычислительных алгоритмов на основе методов прямой сортировки и выполнение разработанного вычислительного алгоритма «вручную» для определенных индивидуальным вариантом задания последовательности объектов и критерия с графическим пошаговым отображением каждого этапа.

### 2.2 Задание на работу

- изучение терминологии и проблематики применения методов прямой сортировки;
- разработка вычислительного алгоритма на основе метода прямой сортировки, определенного индивидуальным вариантом задания, для заданного критерия;
- выполнение «вручную» разработанного вычислительного алгоритма для определенной индивидуальным вариантом задания последовательности объектов;
- оформление результатов реализации «вручную» алгоритма сортировки в соответствии с образцом, приведенном в разделе Приложение В.

### 2.3 Содержание отчета

Выполнение задания производится каждым студентом индивидуально. Результаты выполнения работы оформляются в виде отчета.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- титульный лист;
- цель работы;
- постановка задачи. Этот раздел должен содержать описание варианта задания;
- описание алгоритма, реализующего определенный вариант задания методом прямой сортировки для заданного критерия, в виде блок-схемы;
- результаты реализации «вручную» алгоритма сортировки в соответствии с образцом, приведенном в разделе Приложение В

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Pascal: Учебное пособие для вузов / В.Н. Пильщиков. – М.: Наука, 1989г. – 160с.
2. Павловская Т. А. Паскаль: программирование на языке высокого уровня: практикум [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Т. А. Павловская. – М. и др.: Питер, 2006. – 408 с.
3. Павловская Т. А. Паскаль: программирование на языке высокого уровня [Текст] : учеб. для студ. вузов / Т. А. Павловская. – М. и др. : Питер, 2006. – 400 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА**  
(справочное)

Министерство образования и науки РФ  
Севастопольский государственный университет  
Кафедра информатики и управления в технических системах

**ОТЧЕТ**

по расчетно-графическому заданию №1

на тему

**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПРЯМОЙ СОРТИРОВКИ**

по дисциплине "Алгоритмизация и программирование"

ВАРИАНТ № \_\_\_\_ -

Выполнил: студент гр. УТС/б-11о  
Иванов И.И.

Проверил: ст. преподаватель  
кафедры ИУТС  
Захаров В.В.

Севастополь

2016

**ПРИЛОЖЕНИЯ Б**  
**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К РГЗ №1**

№ варианта	Метод сортировки	Критерий сортировки	Последовательность объектов для сортировки						
1	прямого обмена	по убыванию	11	22	33	44	55	66	77
2	прямого обмена	по возрастанию	77	66	55	44	33	22	11
3	прямого обмена	по убыванию	11	12	13	14	15	16	17
4	прямого обмена	по возрастанию	17	16	15	14	13	12	11
5	прямого обмена	по убыванию	21	22	23	24	25	26	27
6	прямого обмена	по возрастанию	27	26	25	24	23	22	21
7	прямого обмена	по убыванию	12	22	32	42	52	62	72
8	прямого обмена	по возрастанию	72	62	52	42	32	22	12
9	прямого обмена	по убыванию	31	32	33	34	35	36	37
10	прямого выбора	по убыванию	11	22	33	44	55	66	77
11	прямого выбора	по возрастанию	77	66	55	44	33	22	11
12	прямого выбора	по убыванию	11	12	13	14	15	16	17
13	прямого выбора	по возрастанию	17	16	15	14	13	12	11
14	прямого выбора	по убыванию	21	22	23	24	25	26	27
15	прямого выбора	по возрастанию	27	26	25	24	23	22	21
16	прямого выбора	по убыванию	12	22	32	42	52	62	72
17	прямого выбора	по возрастанию	72	62	52	42	32	22	12
18	прямого включения	по убыванию	11	22	33	44	55	66	77
19	прямого включения	по возрастанию	77	66	55	44	33	22	11
20	прямого включения	по убыванию	11	12	13	14	15	16	17
21	прямого включения	по возрастанию	17	16	15	14	13	12	11
22	прямого включения	по убыванию	21	22	23	24	25	26	27
23	прямого включения	по возрастанию	27	26	25	24	23	22	21
24	прямого включения	по убыванию	12	22	32	42	52	62	72
25	прямого включения	по возрастанию	72	62	52	42	32	22	12



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**ОБРАЗЕЦ ГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**  
**РЕАЛИЗАЦИИ «ВРУЧНУЮ» АЛГОРИТМА СОРТИРОВКИ**

№ этапа	№ шага	Содержимое дополни- тельной ячейки памяти	Вид последовательности объектов после выполне- ния каждого шага для каждого этапа алгоритма прямой сортировки с указанием границы в виде символа «  » между отсортированной и не отсорти- рованной ее частями						
первый	первый								
второй	первый								
третий	первый								
четвертый	первый								
пятый	первый								
шестой	первый								