



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА \_\_\_\_\_ «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе №5  
по курсу «Защита информации»  
на тему: «Алгоритм сжатия Хаффмана»  
Вариант №2

Студент ИУ7-73Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Авдейкина В. П.  
(Фамилия И.О.)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Чиж И. С.  
(Фамилия И.О.)

2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	4
1 Аналитическая часть . . . . .	5
1.1 Алгоритм Хаффмана . . . . .	5
2 Конструкторская часть . . . . .	7
3 Технологический раздел . . . . .	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	9

# ВВЕДЕНИЕ

Цель данной лабораторной работы — разработка программы, реализующей алгоритм сжатия информации (по варианту).

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- 1) описать алгоритм Хаффмана;
- 2) спроектировать описанный алгоритм;
- 3) выбрать необходимые для разработки средства и разработать реализацию спроектированного алгоритма.

Требования к выполнению лабораторной работы:

- обеспечить сжатие и разжатие произвольного файла с использованием разработанной программы, рассчитывать коэффициент сжатия;
- необходимо предусмотреть работу программы с пустым, однобайтовым файлом.

# 1 Аналитическая часть

## 1.1 Алгоритм Хаффмана

Алгоритм Хаффмана — алгоритм сжатия данных, который формирует основную идею сжатия файлов. Кодирование Хаффмана — это тип кодирования с переменной длиной слова. Был разработан в 1952 году аспирантом Массачусетского технологического института Дэвидом Хаффманом при написании им курсовой работы. В настоящее время используется во многих программах сжатия данных.

Основные этапы алгоритма сжатия с помощью кодов Хаффмана:

Сбор статистической информации для последующего построения таблиц кодов переменной длины

Построение кодов переменной длины на основании собранной статистической информации

Кодирование (сжатие) данных с использованием построенных кодов

Алгоритм состоит из следующих шагов:

- сортировка выходных символов, не меняя местоположения символа, по вероятности их встречаемости в убывающем порядке;
- объединение двух символов с наименьшими вероятностями в композицию символов с вероятностью, равной сумме исходных вероятностей;
- повторения предыдущего шага до тех пор, пока не получится композиция с вероятностью 1, которая называется корнем. Полученная структура называется деревом Хаффмана;
- проход по дереву от корня до соответствующего символа и присвоение 0 (1) — левой и 1 (0) — правой ветви.

Описанный выше алгоритм сжатия требует хранения и передачи вместе с кодированными данными дополнительной информации, которая позволяет однозначно восстановить таблицу соответствия кодируемых символов и кодирующих битовых цепочек.

Следует отметить, что в некоторых случаях можно использовать постоянную таблицу (или набор таблиц), которые заранее известны как при кодировании, так и при декодировании. Или же строить таблицу адаптивно в процессе сжатия и восстановления. В этих случаях хранение и передача дополнительной инфор-

мации не требуется, а также отпадает необходимость в предварительном сборе статистической информации (этап 1).

## 2 Конструкторская часть



Рисунок 1 — Схема кодирования Хаффмана

### 3 Технологический раздел

В таблице 1 представлены тестовые данные.

Таблица 1 — Тестовые данные

Номер теста	Тип файла	Содержимое файла
1	txt (1142.8572%)	аааа...
2	ubc (0%)	∅
3	zip (68.7722%)	Файлы с тестов 1, 2, 4
4	png (68.7669%)	Фото 1
5	bmp (5023.1802%)	Фото 2

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы была достигнута — разработана программа, реализующая алгоритм сжатия информации (по варианту).

Были выполнены следующие задачи:

- 1) описан алгоритм Хаффмана;
- 2) спроектирован описанный алгоритм;
- 3) выбраны необходимые для разработки средства и разработана реализация спроектированного алгоритма.