# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

# Санкт-Петербургский государственный

# электротехнический университет

# «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

# Кафедра САПР

# Лабораторная работа № 2

# по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

# Тема: Кодирование строки

# Вариант 2(метод Шеннона-Фано)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 8302 |  | Гришаков И.В. |
| Преподаватель |  | Тутуева А.В. |

Санкт-Петербург

2020

1. Постановка задачи.

Необходимо реализовать метод кодирования Шеннона-Фано используя язык C++, ранее написанные алгоритмы и структуры данных. Для всех функций должны быть написаны unit-тесты. Для написания unit-тестов используется библиотека Google Tests.

1. Описание реализуемого класса и методов

Метод Шеннона-Фано – метод кодирования строки. Для его применения был реализован класс Encoder.

Оценка временной сложности каждого метода:

List<char> decode(string) – O(n);

List<bool> getEncodedString() – O(1);

void setStringForShannon(string) – O(n);

void showInfo() – O(n);

1. Описание реализованных unit-тестов.

Были написаны тесты на кодирование и декодирование.

1. Примеры работы

Input string: In vino veritas, in aqua sanitas

Encoded string: 110000100001001011010110010001001110101101101110100110001110000001101000000111101111100100010000010100111010011000

Count of input chars: 32

Size of input string: 256 bits

Size of encoded string: 114 bits

Compression coef: 0.445312

Symbol Probability Encoding

" " 0.15625 000

"a" 0.15625 001

"n" 0.125 010

"i" 0.125 011

"s" 0.09375 1000

"v" 0.0625 1001

"t" 0.0625 101

"I" 0.03125 11000

"o" 0.03125 11001

"e" 0.03125 11010

"r" 0.03125 11011

"," 0.03125 11100

"q" 0.03125 11101

"u" 0.03125 1111

Input string: Chop your own wood and it will warm you twice.

Encoded string: 11010110110011110000001000000110001100100000101010100000010001001101010001011101001010100001111000000010011110011100100001010111001111001000100000011000100011000010011111011111011111

Count of input chars: 46

Size of input string: 368 bits

Size of encoded string: 182 bits

Compression coef: 0.494565

Symbol Probability Encoding

" " 0.195652 000

"o" 0.130435 001

"w" 0.108696 010

"i" 0.0652174 011

"y" 0.0434783 10000

"u" 0.0434783 10001

"r" 0.0434783 1001

"n" 0.0434783 10100

"d" 0.0434783 10101

"a" 0.0434783 1011

"t" 0.0434783 11000

"l" 0.0434783 11001

"C" 0.0217391 11010

"h" 0.0217391 11011

"p" 0.0217391 111000

"m" 0.0217391 111001

"c" 0.0217391 11101

"e" 0.0217391 11110

"." 0.0217391 11111

Input string: Success is the ability to go from failure to failure without losing your enthusiasm.

Encoded string: 11110001011100111001100000110110000000101100000011011100000000100011111010001100100010011101000000010100000011011010000001100010100100111000000110001000100011001010110101000000000010100000011000100010001100101011010100000000111110000100110110100010100100001001010001100011110111011000011010010001011010000010000111010011011010101100011000101111

100111111

Count of input chars: 84

Size of input string: 672 bits

Size of encoded string: 353 bits

Compression coef: 0.525298

Symbol Probability Encoding

" " 0.154762 0000

"i" 0.0952381 0001

"t" 0.0833333 001

"o" 0.0833333 0100

"u" 0.0714286 0101

"s" 0.0714286 011

"e" 0.0595238 10000

"a" 0.047619 10001

"l" 0.047619 1001

"r" 0.047619 1010

"h" 0.0357143 1011

"f" 0.0357143 11000

"c" 0.0238095 11001

"y" 0.0238095 11010

"g" 0.0238095 11011

"m" 0.0238095 11100

"n" 0.0238095 11101

"S" 0.0119048 111100

"b" 0.0119048 111101

"w" 0.0119048 111110

"." 0.0119048 111111

1. Листинг

Листинг в IDE.