

Реализация алгоритма преобразования «Стопка книг» с помощью языка C++

Ленкин Алексей Викторович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Лучанинов Дмитрий Васильевич

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
старший преподаватель кафедры информационных систем, математики и
методик преподаваний*

Аннотация

В данной статье рассмотрено преобразование «Стопка книг». Описана реализация данного алгоритма с помощью языка программирования C++.

Ключевые слова: C++, Стопка книг, сжатие данных, шифрование, Move-to-Front, MTF

The «Stack of books» transformation algorithm implementation with C++ language

Lenkin Aleksei Viktorovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Luchaninov Dmitry Vasilyevich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Senior lecturer of the Department of Information Systems, Mathematics and
training methodic*

Abstract

In this article the «stack of books» transformation is discussed. The realization of this algorithm using C ++ programming language is described.

Keywords: C ++, stack of books, data compression, encryption, Move-to-Front, MTF

На данный момент уже существует огромное число различных видов кодирования информации, отличающиеся алгоритмами и сферами применения. Так, одним из видов шифрования является сжатие данных - уменьшение объема информации с помощью специальных алгоритмов и без потерь, например, код Хемминга. Но ко всему прочему были также созданы специальные алгоритмы, чтобы уменьшить объем информации ещё эффективней. Но работают они только в паре с одним из алгоритмов сжатия

и сами не способны или очень плохо сжимают данные. Примером такого преобразования является «Движение к началу» (или «Стопка книг»), разработанное для улучшения производительности энтропийного кодирования. При хорошей реализации оно достаточно быстро для включения как дополнительный шаг в алгоритмах сжатия данных [1].

Преобразование «Стопка книг» упомянуто в статье «Сжатие без потерь» на habrhabr[2]. Также А.И. Пестунов в своей статье «Теоретическое исследование свойств статистического теста Стопка книг» использует это преобразование для исследования [3].

Целью исследования является программная реализация преобразования «Стопка книг» с помощью языка C++.

Рассмотрим алгоритм «Стопка книг» на примере слова «baaaabbbbddddddeeeeee»:

1. Сформируем алфавит слова и отсортируем в нём буквы по возрастанию. Получим массив $M=\{a,b,d,e\}$.

2. Далее начинаем проходить по слову, начиная с первой буквы, и записывать номер этой буквы в алфавите.

3. Перемещаем эту букву в начало алфавита.

4. Повторяем пункт 2-3 до конца слова.

Таблица 1. Работа алгоритма «Стопка книг»

Буква	Алфавит	Номер
b	abde	1
a	bade	1
a	abde	0
a	abde	0
a	abde	0
b	abde	1
b	bade	0
b	bade	0
b	bade	0
d	bade	2

d	dbae	0
d	dbae	0
d	dbae	0
d	dbae	0
e	dbae	3
e	edba	0
e	edba	0
e	edba	0
e	edba	0
e	edba	0
a	edba	3

5. Получилась последовательность «1100100020000300003».

Программа состоит из двух главных функций:

alphabet – получение алфавита слова.

movetofront – преобразование «Стопка книг».

Функция «alphabet» выполняет получение алфавита, введённого слова.

Для этого посимвольно проверяется каждая буква и уникальные записываются в строку «f». Потом символы в новой строке сортируют по возрастанию. На выходе получается готовая строка алфавита кодируемого слова.

```
string alphabet(string s)
{
    string f;
    int c;
    int a[255]={0};
    for(int i=0;i<s.length();i++)
    {
        c=(int)s[i];
        a[c]++;
        if(a[c]==1)
        {
            f+=s[i];
        }
    }
    for (int i=0; i<f.length(); i++)
```

```
        for (int j=i; j<f.length(); j++)
            if (f[j]<f[i]) swap(f[j],f[i]);
    return f;}
```

В функции «movetofront» выполняется само преобразование, для этого на вход поступает кодируемое слово и его алфавит, полученный в функции «alphabet». После чего программа проходит побуквенно по слову, начиная с первой, и записывает в строку «с» номер этой буквы в алфавите слова и переносит эту букву в начало этого алфавита. Это повторяется, пока не достигнут конец слова. На выходе получается строка из чисел, которая может использоваться в алгоритмах сжатия.

```
string movetofront(string s, string a)
{
    string c,t;
    int temp;
    for (int i=0;i<s.length();i++)
    {
        temp=a.find(s[i]);
        c+=toString(temp);
        t=a[temp];
        a.erase(temp,1);
        a.insert(0,t);
    }
    return c;
}
```

Таким образом, полученный код обладает простой реализацией и полностью соблюдает установленный алгоритм. Он может быть использован в паре с любым, подходящем для него видом сжатия данных.

Библиографический список

1. Ryabko V.Y. Data compression by means of a “book stack” // Problemy Peredachi Informatsii. 1980. Т. 16. №. 4. С. 16-21.
2. Сжатие информации без потерь. Часть вторая. [Электронный ресурс] URL: <https://habrahabr.ru/post/142492/> (дата обращения 26.01.2017)
3. Пестунов А.И. Теоретическое исследование свойств статистического теста Стопка книг // ЖВТ. 2006. №6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskoe-issledovanie-svoystv-statisticheskogo-testa-stopka-knig> (дата обращения: 26.01.2017).