Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Лабораторная работа №6

«ТЕХНОЛОГИЯ СЖАТИЯ ДАННЫХ»

Выполнил

студент группы 820601

Шведов А.Р.

Проверил

Ярмолик В.И.

Минск 2020

## Цель работы

Освоение технологии сжатия данных.

## Исходные данные

В таблицах 1 и 2 приведены исходные данные для лабораторной работы, полученные в лабораторной работе №5, а также закон распределения случайной величины X.

Таблица 1. Закон распределения случайной величины (X,Y).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 |
| y1 | 0,013 | 0,008 |  |  |  |  |  |  |
| y2 | 0,007 | 0,037 | 0,014 | 0,019 |  |  |  |  |
| y3 |  | 0,009 | 0,063 | 0,058 | 0,042 | 0,026 |  |  |
| y4 |  | 0,007 | 0,026 | 0,078 | 0,067 | 0,047 |  |  |
| y5 |  |  | 0,024 | 0,057 | 0,080 | 0,061 |  |  |
| y6 |  |  |  | 0,039 | 0,060 | 0,068 | 0,005 |  |
| y7 |  |  |  |  |  | 0,012 | 0,030 | 0,006 |
| y8 |  |  |  |  |  |  | 0,007 | 0,017 |

Таблица 2. Закон распределения случайной величины Х.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 |
| p(xi) | 0,020 | 0,061 | 0,126 | 0,250 | 0,249 | 0,214 | 0,043 | 0,023 |

## Построение кода Шеннона-Фано

В таблице 3 приведено построение кода Шеннона-Фано.

Таблица 3. Построение кода Шеннона-Фано случайной величины Х.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | p(xi) | Номера деления на  группы | | | | | | Символы кода | | | | | | Длина |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| x4 | 0,250 |  | 0 |  |  |  |  | 0 | 0 |  |  |  |  | 2 |
| x5 | 0,249 | 0 | 1 |  | 0 | 1 |  |  |  |  | 2 |
| x6 | 0,214 | 0 |  | 1 | 0 |  |  |  |  | 2 |
| x3 | 0,126 | 0 | 1 | 1 | 0 |  |  |  | 3 |
| x2 | 0,061 | 1 |  |  | 1 | 1 | 1 | 0 |  |  | 4 |
| x7 | 0,043 |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | 5 |
| x8 | 0,023 |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| x1 | 0,020 |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |

## Построение кода Хаффмена

 Выпишем буквы алфавита источника в стол­бец в порядке убывания их вероятностей. Две буквы с наименьшими веро­ятностями объединяем так, как это показано на рис. 1 в одну вспомогательную букву, которой припишем суммарную вероятность объединяемых букв. Среди оставшихся букв, включая вспомогательную, вновь находим две буквы с наименьшими вероятностями и повторяем описанную выше процедуру до тех пор, пока не будет получена един­ственная вспомогательная буква с вероятностью, равной единице (рис. 1).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| x4 | 0,250 | 0 | 10 |
| x5 | 0,249 | 1 0 0,986 | 01 |
| x6 | 0,214 | 0 0,463 | 00 |
| x3 | 0,126 | 0 1 0,523 | 110 |
| x2 | 0,061 | 0 1 0,273 | 1110 |
| x7 | 0,043 | 1 1 0,147 | 11110 |
| x8 | 0,023 | 1 0 0,086 | 111101 |
| x1 | 0,020 | ­ 0 0,043 | 111100 |

Рисунок 1 – Кодовое дерево Хаффмена случайной величины Х.

Далее, всем ребрам полученного таким образом кодового дерева приписываются символы «0» или «1» по следующему правилу: из двух ребер, выходящих влево из одной вершины, ребру, соединенному с вершиной, имеющей большую (или равную) вероятность, приписывается 1, а ребру, соединенному с вершиной, имеющей меньшую вероятность, — 0. Ко­довая комбинация буквы составляется, начиная с вершины с вероят­ностью "единица", путем последовательной записи символов, находящихся на ребрах цепи, соединяющей эту вершину с   соответствующей   буквой алфавита.

## Расчёт скорости передачи информации

Скорость передачи информации в бинарном канале без шума при использовании неравномерного кода определяет­ся по формуле

;

,

где − количество элементарных кодовых посылок, необходи­мых для передачи буквы − источника дискретных сообщений, - длительность передачи элементарной кодовой посылки.

Значение энтропии *H(X)=2,53 бит,* =*0,00315с.* Скорость передачи будет *=726 бит/с*.

## Анализ полученных результатов

Сравнивая со значением скорости передачи информации в бинарном канале без шума по данным из лабораторной работы №5 (*=675 бит/с)*, можно сделать следующий вывод: наименьший размер кода имеет наиболее вероятное сообщение и наоборот. Плюсы кодирования очевидны: при сохранении значения энтропии увеличивается скорость передачи информации.