

Решение задачи о построении кода Шеннона-Фэнно

Пусть имеется 6 кодовых символов. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэнно для текстового сообщения *STUDENT*

6. Пусть имеется 6 кодовых символов: *D, E, N, T, S, U* с частотами появления (см. табл. 2.1):

<i>D</i>	<i>E</i>	<i>N</i>	<i>T</i>	<i>S</i>	<i>U</i>
20	21	15	17	18	9

Таблица 2.1. Частоты появления кодовых символов.

С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэнно для текстового сообщения *STUDENT* (большему слову приписываем справа 1, а меньшему – 0).

Решение.

По условию, частоты появления кодовых символов заданы таблицей

D	E	N	T	S	U
20	21	15	17	18	9

$$N=20+21+15+17+18+9=100.$$

Тогда вероятности появления кодовых символов будут заданы таблицей:

D	E	N	T	S	U
0,20	0,21	0,15	0,17	0,18	0,09

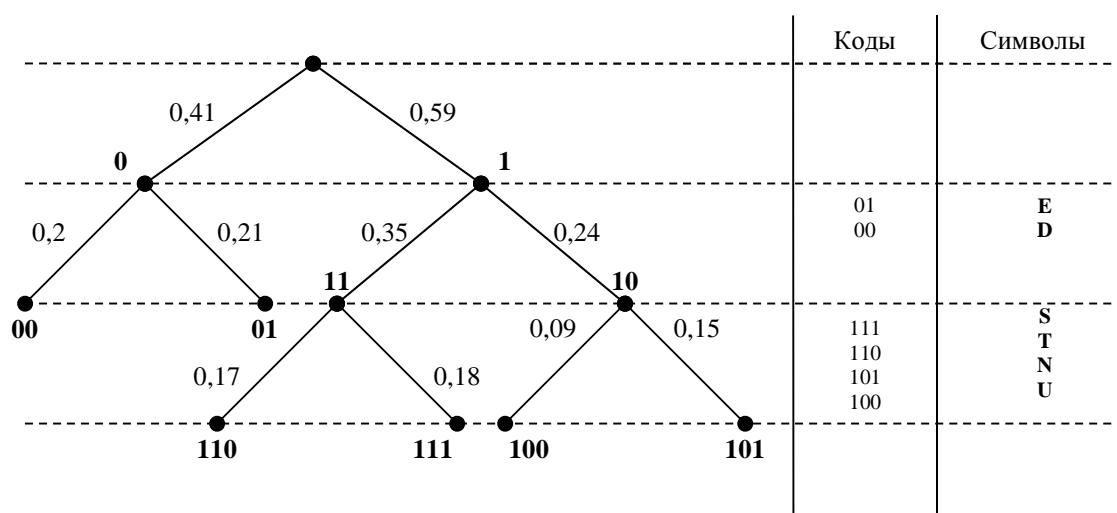
Воспользуемся алгоритмом Хаффмана.

Для того, чтобы закодировать сообщения по Хаффману, предварительно преобразуется таблица, задающая вероятности сообщений. Исходные данные записываются в столбец, две последние (наименьшие) вероятности в котором складываются, а полученная сумма становится новым элементом таблицы, занимающим соответствующее место в списке убывающих по величине вероятностей. Эта процедура продолжается до тех пор, пока в столбце не останутся всего два элемента.

Преобразуем таблицу.

Символы	P	P1	P2	P3	P4
E	0,21	0,24	0,35	0,41	0,59
D	0,2	0,21	0,24	0,35	0,42
S	0,18	0,2	0,21	0,24	
T	0,17	0,18	0,2		
N	0,15	0,17			
U	0,09				

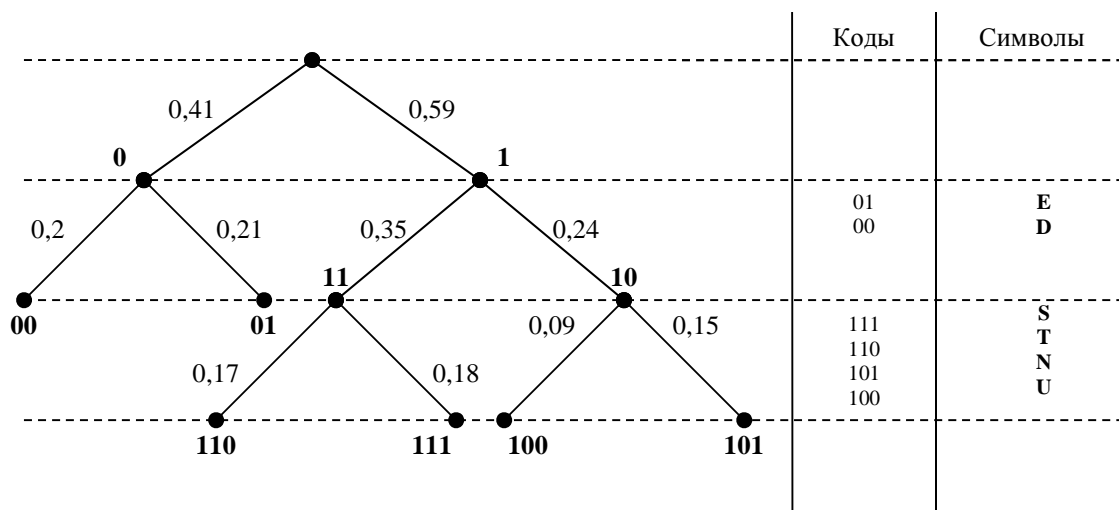
Построим кодовое дерево и выпишем коды символов.



Для проверки построим коды Шеннона-Фэнно.

При кодировании по Фэнно все сообщения записываются в таблицу по степени убывания вероятности и разбиваются на две группы примерно (насколько это возможно) равной вероятности. Соответственно этой процедуре из корня кодового дерева исходят два ребра, которым в качестве весов присваиваются полученные вероятности. Двум образовавшимся вершинам приписывают кодовые символы 0 и 1. В результате многократного повторения процедуры разделения вероятностей и образования вершин приходим к ситуации, когда в качестве веса, приписанного ребру бинарного дерева, выступает вероятность одного из данных сообщений.

Построим коды Шеннона-Фэно с использованием кодового дерева. Более вероятному слову будем приписывать справа 1, а менее вероятному – 0.



Мы видим, что коды Хаффмана и Шеннона-Фэно совпадают.

Код Шеннона-Фэно для текстового сообщения **STUDENT**:
1111101000001101110

Ответ: 1111101000001101110.