

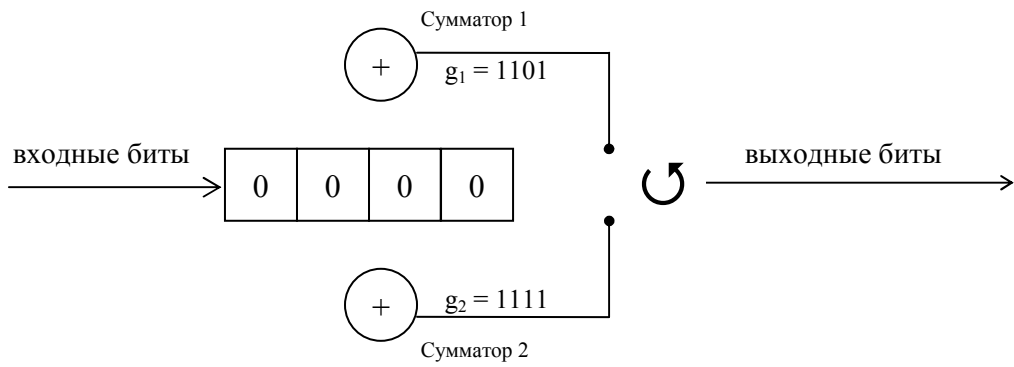
Обязательное задание к практической работе №5
"Сверточные помехоустойчивые коды"
группа 14-502

Исходные данные:

Заданная в работе №1 последовательность десятичных чисел, представляющих номера уровней квантования ($L=0\div 15$) выборок, полученная в результате аналого-цифрового преобразования некоторого информационного сигнала; векторы связи $g_1 = 1101$ и $g_2 = 1111$ для построения обратных связей сверточного кодера с длиной регистра сдвига $m=4$

Для выполнения обязательного задания необходимо:

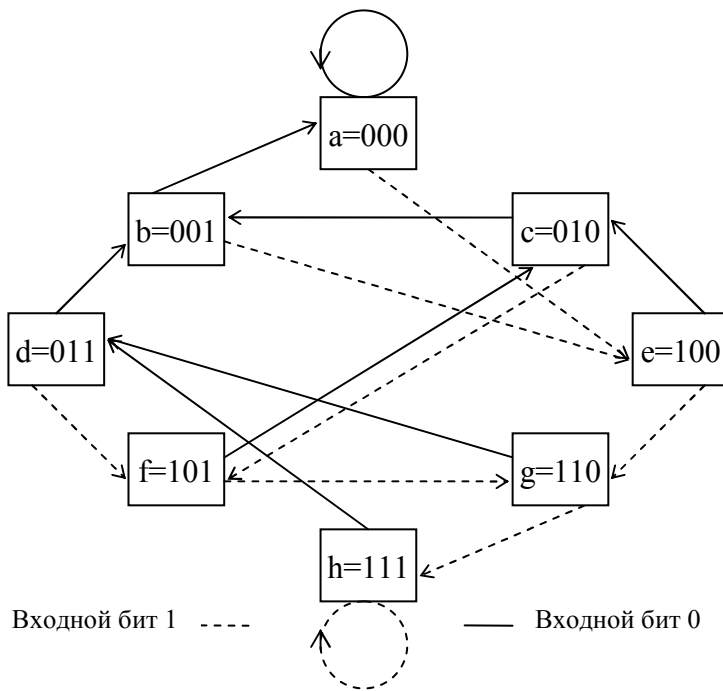
1. По заданным векторам связи построить структуру обратных связей сверточного кодера
2. Преобразовать первые два числа из последовательности десятичных чисел, заданных в работе №1 в двоичный вид. Определить кодовую последовательность на основе полученной шестизрядной последовательности (четыре бита, соответствующие первому числу и два бита соответствующие старшим разрядам второй комбинации)
3. Построить диаграмму состояний кодера
4. Построить решеточную диаграмму кодера для первых шести тактов декодирования ($t_0 \div t_6$)
5. Сформировать вектор ошибок в виде 12-разрядной двоичной комбинации, состоящую из 11 нулей и одной единицы на позиции (нумерация позиций начинается слева), которую можно определить по следующей формуле:
Номер варианта $(\text{mod}4) + 1$. Сложить по модулю 2 кодовую последовательность с полученным вектором ошибок.
6. Произвести декодирование "искаженной шумами" кодовой последовательности, полученной в п.5 по алгоритму Витерби:
 - 6.1. Разбить кодовую последовательность на двухразрядные кодовые комбинации, поставить их в соответствие шести тактам декодирования на решеточной диаграмме;
 - 6.2. Вычислить метрику Хемминга для каждого из двух возможных путей на первом такте декодирования, сохранить вычисленную метрику для каждого из возможных состояний кодера;
 - 6.3. Вычислить метрику Хемминга для каждого из четырех возможных путей на втором такте декодирования, прибавить ее к сохраненным метрикам путей, вычисленным после первого такта декодирования, сохранить вычисленную метрику для каждого из возможных состояний кодера;
 - 6.4. Вычислить метрику Хемминга для каждого из восьми возможных путей на третьем такте декодирования, прибавить ее к сохраненным метрикам путей, вычисленным после второго такта декодирования, сохранить вычисленную метрику для каждого из возможных состояний кодера;
 - 6.5. Вычислить метрику Хемминга для каждого из шестнадцати возможных путей на четвертом такте декодирования, прибавить ее к сохраненным метрикам путей, вычисленным после третьего такта декодирования, сохранить вычисленные метрики для каждого из возможных состояний кодера;
 - 6.6. Сравнить метрики путей, входящих в один и тот же узел диаграммы на такте t_4 , показать выжившие и отброшенные пути для каждого из состояний;
 - 6.7. Выполнить пп.6.5. и 6.6. еще для двух тактов декодирования;
 - 6.8. После выполнения всех шести тактов декодирования найти среди выживших путей путь с минимальной метрикой Хемминга, восстановить по его виду исходные информационные символы.



Структура несистематического сверточного кодера (2,1,4) ($g_1=1101$, $g_2=1111$)

№ итерации	Входной информационный бит	Состояние регистра сдвига	Сумматор 1	Сумматор 2	Выходные кодовые комбинации
0	-	0000	-	-	-
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Процесс кодирования информационного потока сверточным кодером (2,1,4) ($g_1=1101$, $g_2=1111$)



состояние	входной бит	содержимое регистра сдвига	выходная комбинация
a = 000	1		
	0		
b = 001	1		
	0		
c = 010	1		
	0		
d = 011	1		
	0		
e = 100	1		
	0		
f = 101	1		
	0		
g = 110	1		
	0		
h = 111	1		
	0		

Диаграмма состояний сверточного кодера (2,1,4) ($g_1=1101$, $g_2=1111$)

