

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Информационная безопасность систем и технологий»

Отчет

по Заданию 1

на тему «Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал»

Дисциплина: СиСПИ

Группа: 21ПИ1

Выполнил: Водолазов Д. С.

Количество баллов:

Дата сдачи:

Принял: Иванов А. П.

1 Цель работы: изучение преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал.

2 Задание. Осуществить преобразование аналогового сигнала, приведенного на рисунке 1 в цифровую кодовую последовательность. Определить шумы квантования. Результаты привести на временной диаграмме и в таблице по шаблону таблицы 1. Вид аналогового сигнала, его максимальную амплитуду и частотный диапазон взять из таблицы 2 в соответствии с вариантом.

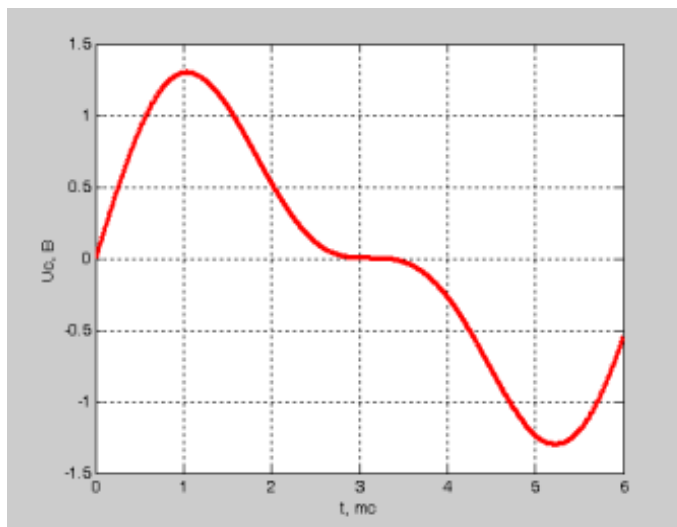


Рисунок 1 — Вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 32 вариантом задания были определены:

- $U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$ и $U_{MIN} = -1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с заданием $U_{OГР} = U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с вариантом 32 $f_{MIN} = 0,5 \text{ кГц}$ и $f_{MAX} = 4,4 \text{ кГц}$;
- в соответствии с заданием $\Delta_{удоп} = 0,25 \text{ В}$;

Было рассчитано минимальное число уровней квантования N_{MIN} по формуле $(U_{MAX} - U_{MIN}) / \Delta_{удоп}$. $N_{MIN} = 3 / 0,25 = 12$

Было определено число уровней N_{KB} из условия $N_{KB} > N_{MIN}$. $N_{KB} = 16$.

Было определено количество разрядов n в коде. $n = \log_2 16 = 4 \text{ бит}$.

Было рассчитан шаг квантования по формуле $\delta = U_{OГР} / 2^n = 1,5 / 2^4 = 0,09375$

В.

Была рассчитана частота дискретизации в соответствии с теоремой Котельникова (любой непрерывный сигнал, ограниченный по спектру верхней частотой F_v , полностью определяется последовательностью своих дискретных отсчетов, взятых через промежуток времени $T_d \leq 1/2F_v$) должна удовлетворять условию $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 8,8 \text{ кГц}$

3.2 При частоте дескритизации 8,8 кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 8800 \text{ гц} = 0,11 \text{ мс} \rightarrow$ количесвто отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,11 \text{ мс} \approx 9$ отсчетов, для 6мс количество отсчетов равняется 54. Было определено $U_{вх}(t)$, $U_{кв}(t)$, $\Delta K_B(t)$ и N. Результат представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты измерений

Отсчет сигнала	$U_{BX}(t)$, В	$U_{KB}(t)$,В	$\Delta K_B(t)$	N	Двоичный код
1	0,26	0,28	-0,02	3	0011
2	0,48	0,56	-0,09	6	0110
3	0,67	0,75	-0,08	8	1000
4	0,85	0,94	-0,09	10	1010
5	1,01	1,03	-0,02	11	1011
6	1,14	1,22	-0,08	13	1101
7	1,23	1,31	-0,09	14	1110
8	1,28	1,31	-0,03	14	1110
9	1,31	1,31	-0,01	14	1110
10	1,31	1,31	-0,01	14	1110
11	1,27	1,31	-0,04	14	1110
12	1,21	1,22	-0,01	13	1101
13	1,13	1,22	-0,09	13	1101
14	1,03	1,13	-0,09	12	1100
15	0,92	0,94	-0,02	10	1010
16	0,80	0,84	-0,05	9	1001
17	0,67	0,75	-0,08	8	1000
18	0,55	0,56	-0,01	6	0110
19	0,44	0,47	-0,03	5	0101
20	0,33	0,38	-0,05	4	0100
21	0,23	0,28	-0,05	3	0011
22	0,16	0,19	-0,03	2	0010
23	0,10	0,19	-0,09	2	0010
24	0,06	0,09	-0,04	1	0001

25	0,04	0,09	-0,06	1	0001
26	0,02	0,09	-0,07	1	0001
27	0,02	0,09	-0,07	1	0001
28	0,02	0,09	-0,07	1	0001
29	0,01	0,09	-0,08	1	0001
30	0,01	0,09	-0,08	1	0001
31	0,00	0,09	-0,09	1	0001
32	0,02	0,09	-0,07	1	0001
33	0,06	0,09	-0,03	1	0001
34	0,10	0,19	-0,08	2	0010
35	0,16	0,19	-0,02	2	0010
36	0,24	0,28	-0,04	3	0011
37	0,34	0,38	-0,04	4	0100
38	0,44	0,47	-0,02	5	0101
39	0,56	0,56	0,00	6	0110
40	0,68	0,75	-0,07	8	1000
41	0,80	0,84	-0,04	9	1001
42	0,94	0,94	0,00	10	1010
43	1,04	1,13	-0,08	12	1100
44	1,14	1,22	-0,08	13	1101
45	1,22	1,22	0,00	13	1101
46	1,27	1,31	-0,04	14	1110
47	1,29	1,31	-0,03	14	1110
48	1,27	1,31	-0,04	14	1110
49	1,21	1,22	0,00	13	1101
50	1,14	1,22	-0,08	13	1101
51	1,02	1,03	-0,01	11	1011
52	0,87	0,94	-0,06	10	1010
53	0,71	0,75	-0,04	8	1000
54	0,56	0,56	-0,01	6	0110

3.3 В соответствии с вариантом задания кодовая последовательность была записана с помощью Манчестерского кода. Результат приведен на рисунке 2 — 8.

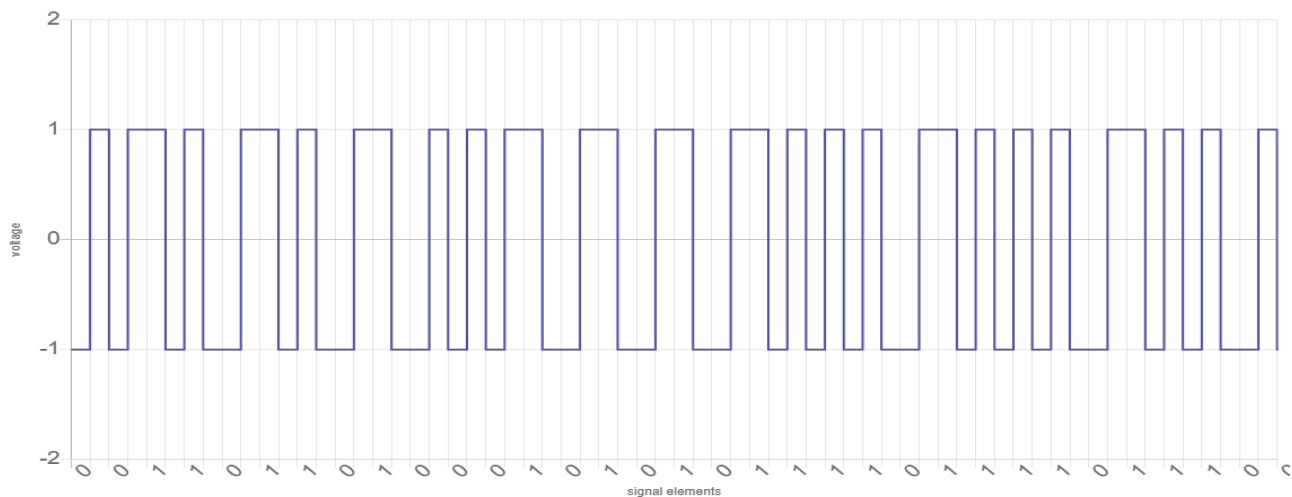


Рисунок 2 — Коды с 1 по 8

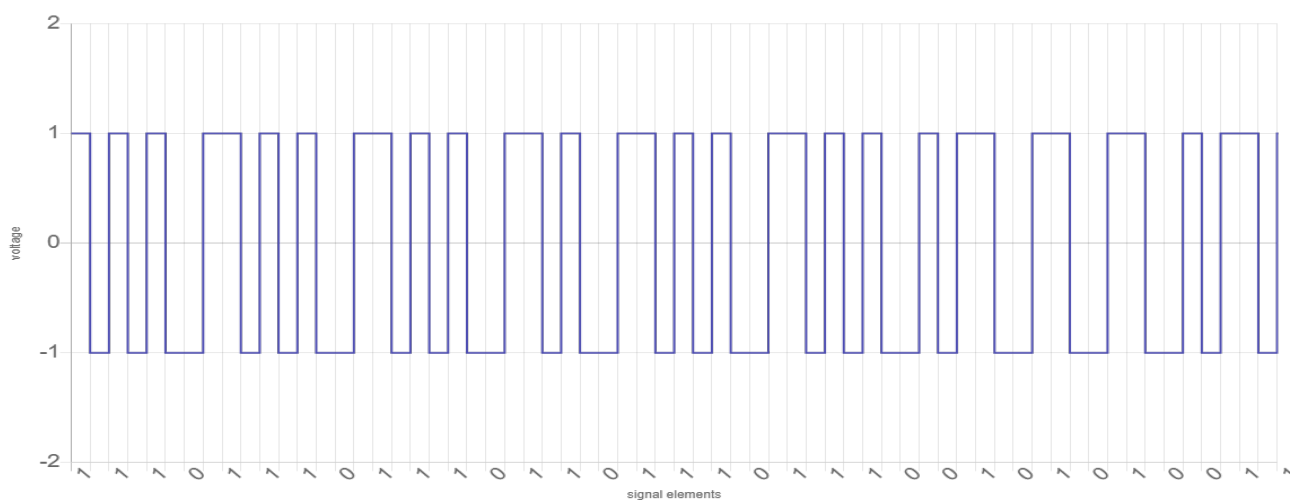


Рисунок 3 — Коды с 9 по 16

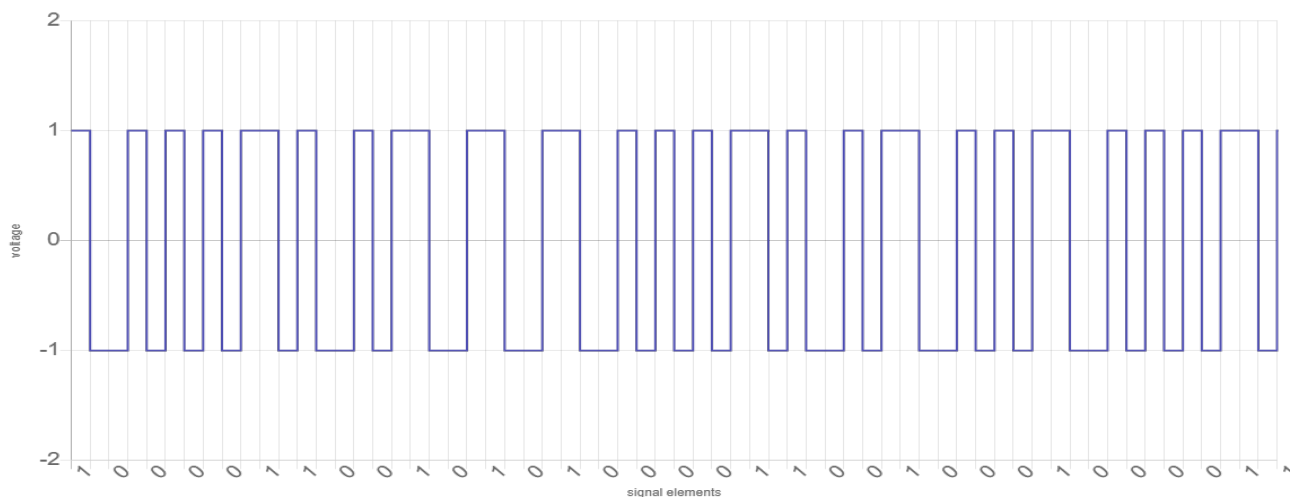


Рисунок 4 — Коды с 17 по 24

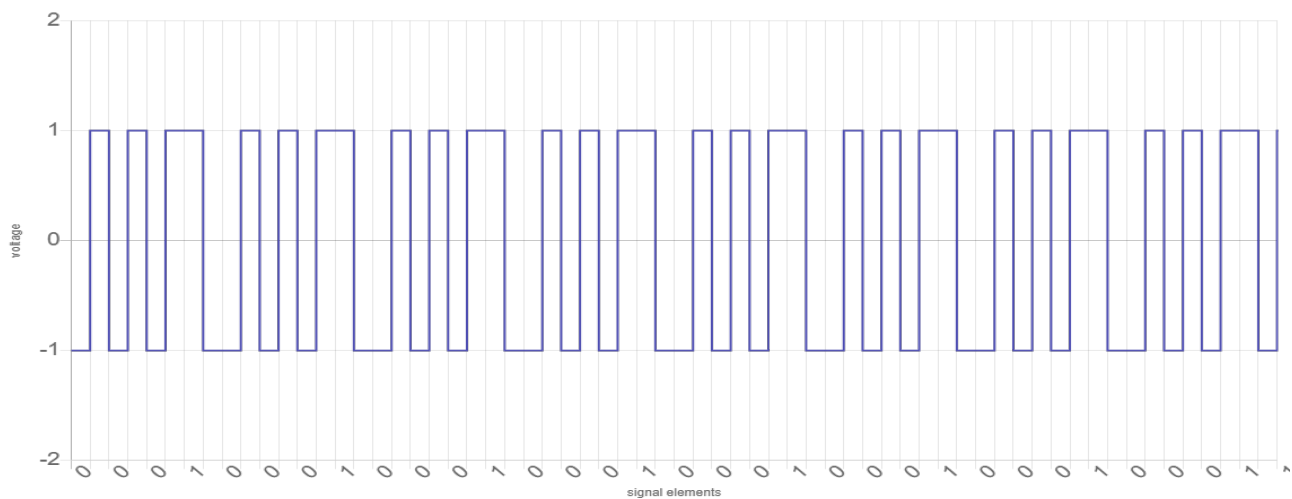


Рисунок 5 — Коды с 25 по 32

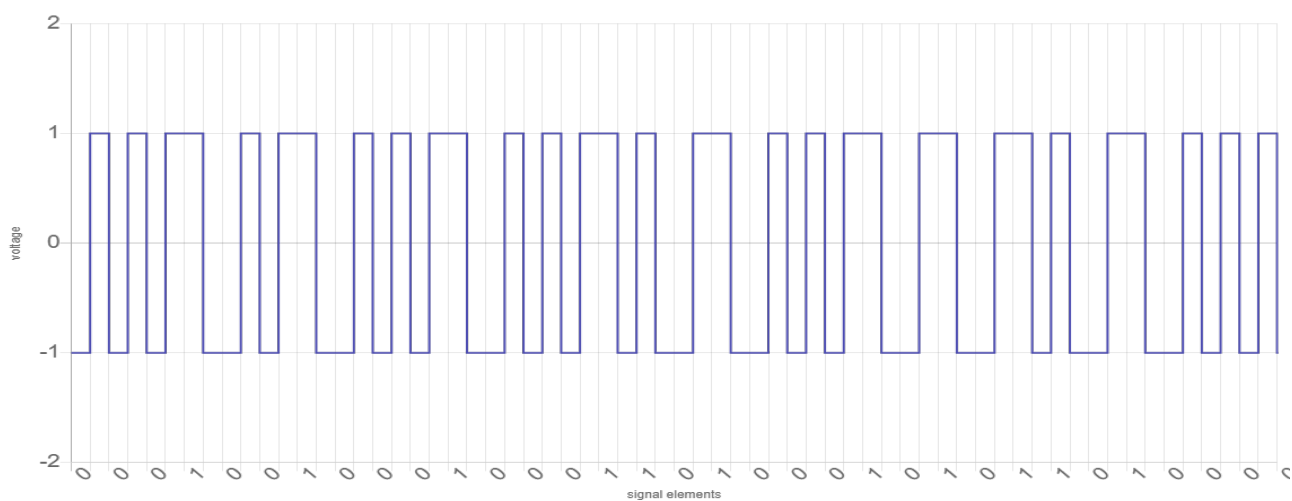


Рисунок 6 — Коды с 33 по 40

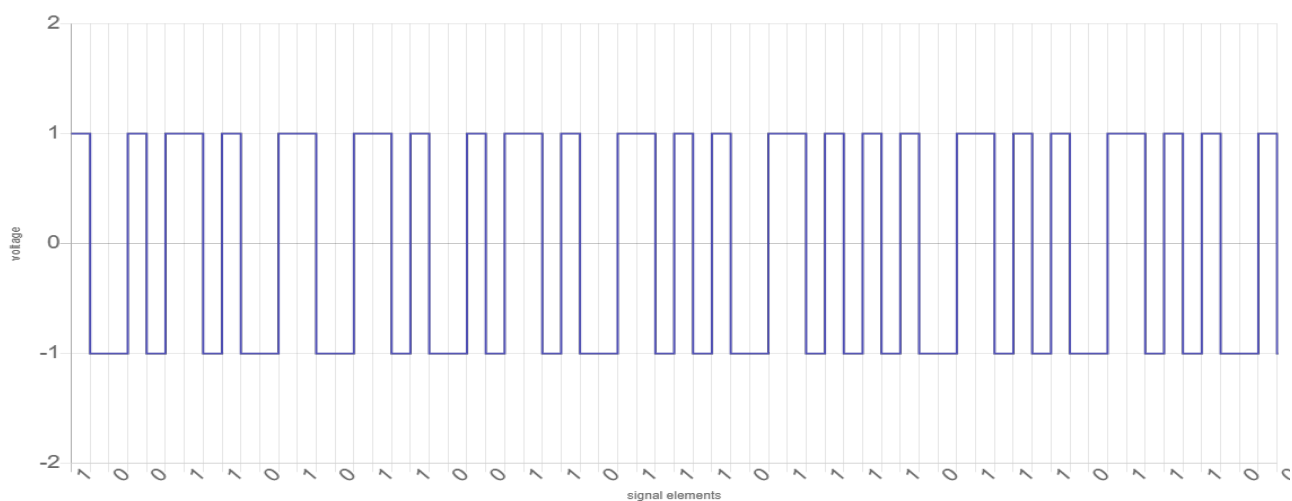


Рисунок 7 — Коды с 41 по 48

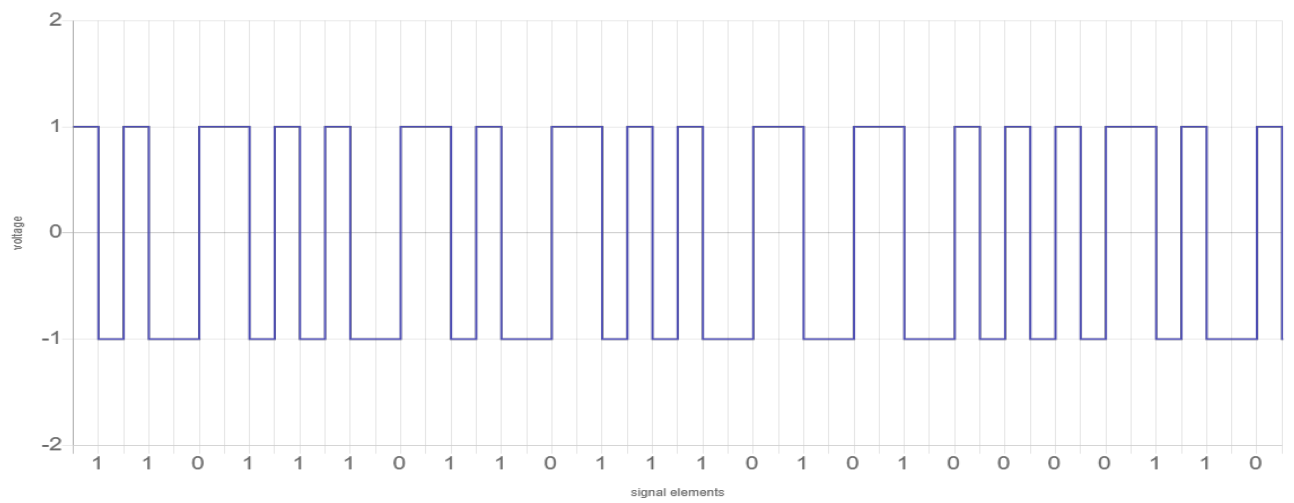


Рисунок 8 — Коды с 49 по 54

4 Вывод: было изучено преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал.