

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: Ивин Д. Э.

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.

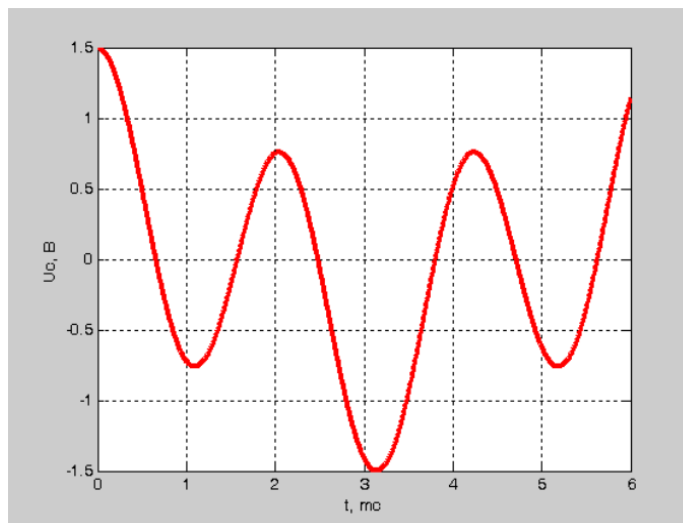


Рисунок 1 — Вариант задания (сигнал)

3 Выполнение работы.

3.1 В соответствии с рисунком и 36 вариантом задания были определены:

- $U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$ и $U_{MIN} = -1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с заданием $U_{ОГР} = U_{MAX} = 1,5 \text{ В}$;
- в соответствии с вариантом 36 $f_{MIN} = 0,4 \text{ кГц}$ и $f_{MAX} = 4,1 \text{ кГц}$;
- 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 $\delta = U_{ОГР} / 2^n = 1,5 / 2^4 = 0,09375$

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 $F_d \geq 2F_v$). $F_d = F_{MAX} * 2 = 8,2 \text{ кГц}$

3.2 При частоте дескритизации 8,2кГц длина одного отсчета будет равна $1000 \text{ мс} / 8200 \text{ гц} = 0,11 \text{ мс} \rightarrow$ количество отсчетов за 1мс будет равно $1 \text{ мс} / 0,12 \text{ мс} \approx 8$ отсчетов, для 6мс количество отсчетов равняется 48. 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	1,38	1,41	-0,03	15	1111
2	1,38	1,41	-0,03	15	1111
3	1,20	1,22	-0,02	13	1101
4	0,91	0,94	-0,03	10	1010
5	0,52	0,56	-0,05	6	0110
6	0,10	0,19	-0,09	2	0010
7	0,23	0,28	-0,05	3	0011
8	0,54	0,56	-0,03	6	0110
9	0,69	0,75	-0,06	8	1000
10	0,72	0,75	-0,03	8	1000
11	0,65	0,66	-0,01	7	0111
12	0,43	0,47	-0,04	5	0101
13	0,15	0,19	-0,04	2	0010
14	0,16	0,19	-0,03	2	0010
15	0,45	0,47	-0,02	5	0101
16	0,65	0,66	-0,01	7	0111
17	0,78	0,84	-0,07	9	1001
18	0,75	0,75	0,00	8	1000
19	0,58	0,66	-0,08	7	0111
20	0,31	0,38	-0,06	4	0100
21	0,06	0,09	-0,03	1	0001
22	0,43	0,47	-0,04	5	0101
23	0,81	0,84	-0,03	9	1001
24	1,17	1,22	-0,05	13	1101

25	1,40	1,41	-0,01	15	1111
26	1,40	1,41	-0,01	15	1111
27	1,38	1,41	-0,03	15	1111
28	1,22	1,22	0,00	13	1101
29	0,91	0,94	-0,03	10	1010
30	0,52	0,56	-0,04	6	0110
31	0,11	0,19	-0,08	2	0010
32	0,27	0,28	-0,02	3	0011
33	0,53	0,56	-0,04	6	0110
34	0,72	0,75	-0,04	8	1000
35	0,78	0,84	-0,07	9	1001
36	0,68	0,75	-0,07	8	1000
37	0,68	0,75	-0,07	8	1000
38	0,20	0,28	-0,08	3	0011
39	0,12	0,19	-0,07	2	0010
40	0,41	0,47	-0,06	5	0101
41	0,61	0,66	-0,05	7	0111
42	0,72	0,75	-0,03	8	1000
43	0,69	0,75	-0,06	8	1000
44	0,56	0,56	0,00	6	0110
45	0,32	0,38	-0,06	4	0100
46	0,06	0,09	-0,03	1	0001
47	0,47	0,56	-0,09	6	0110
48	0,83	0,84	-0,02	9	1001

3.3 В соответствии с вариантом задания кодовая последовательность была записана с помощью АМІ. Результат приведен на рисунке 2 — 7.

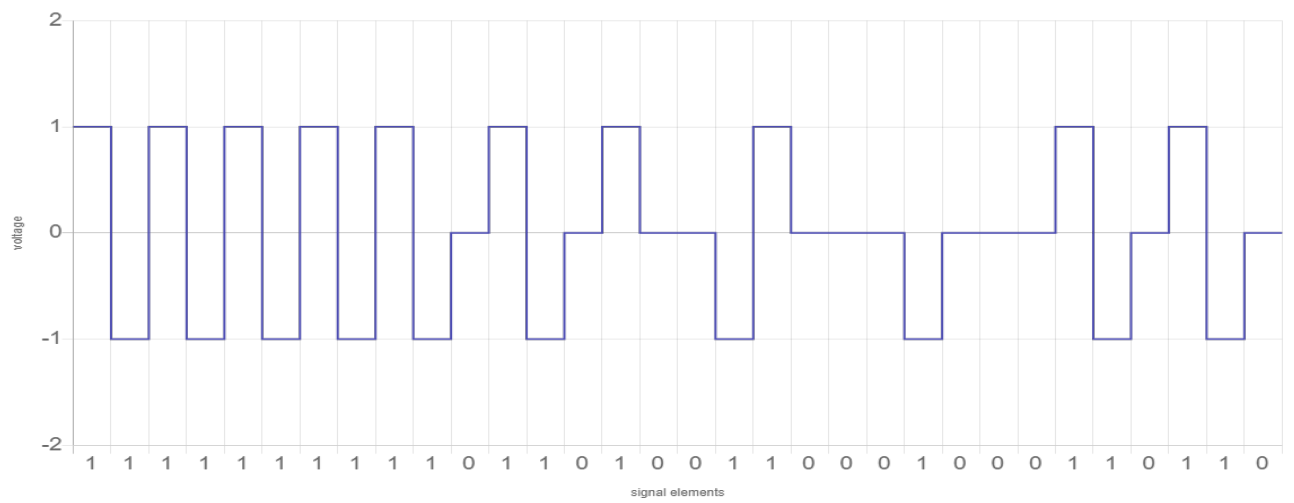


Рисунок 2 — Коды с 1 по 8

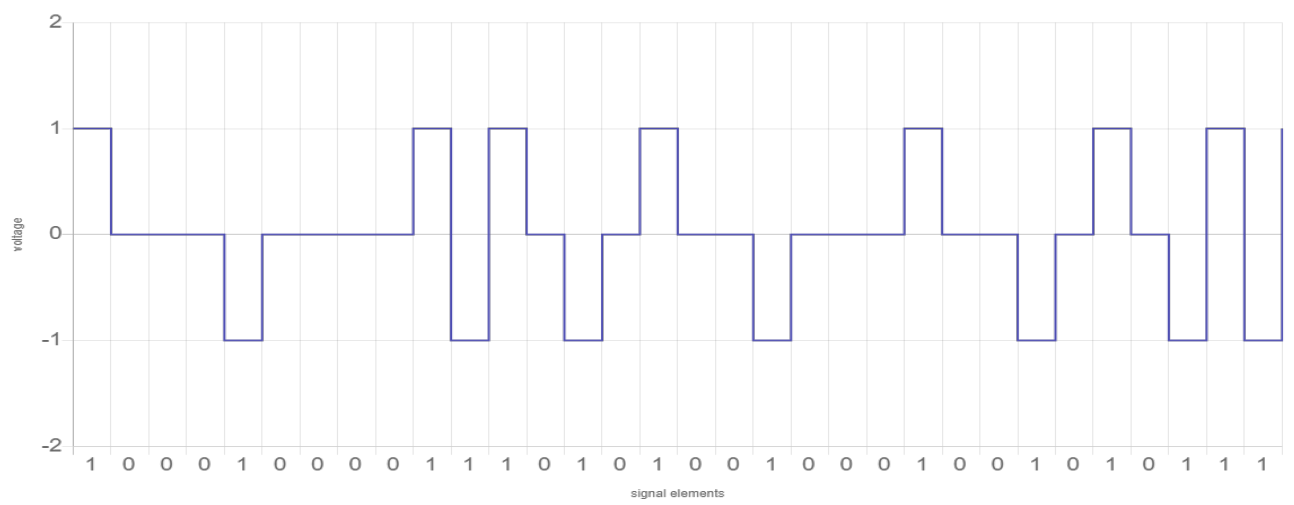


Рисунок 3 — Коды с 9 по 16

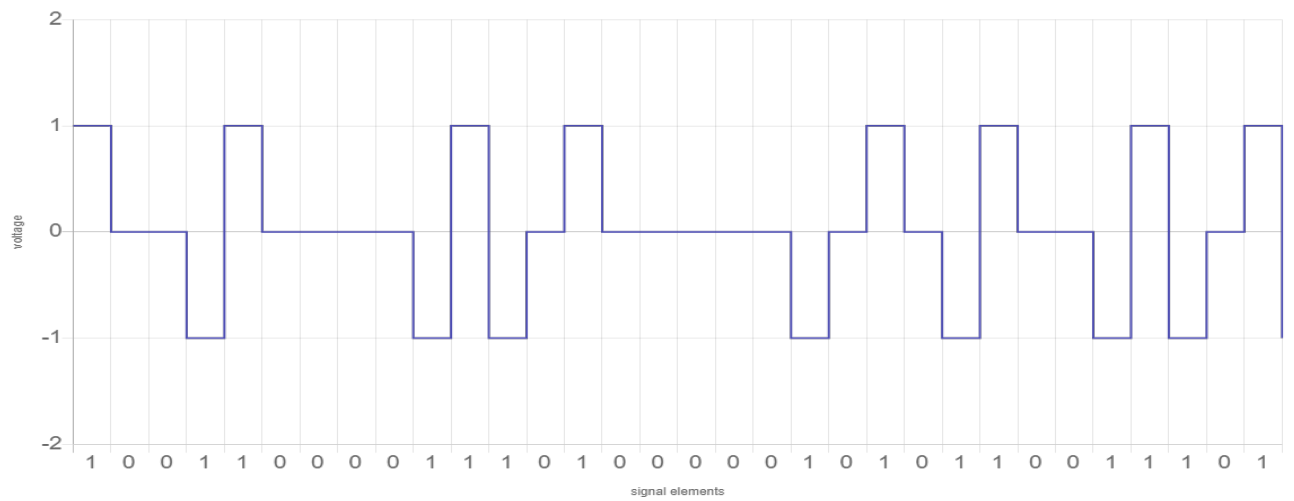


Рисунок 4 — Коды с 17 по 24

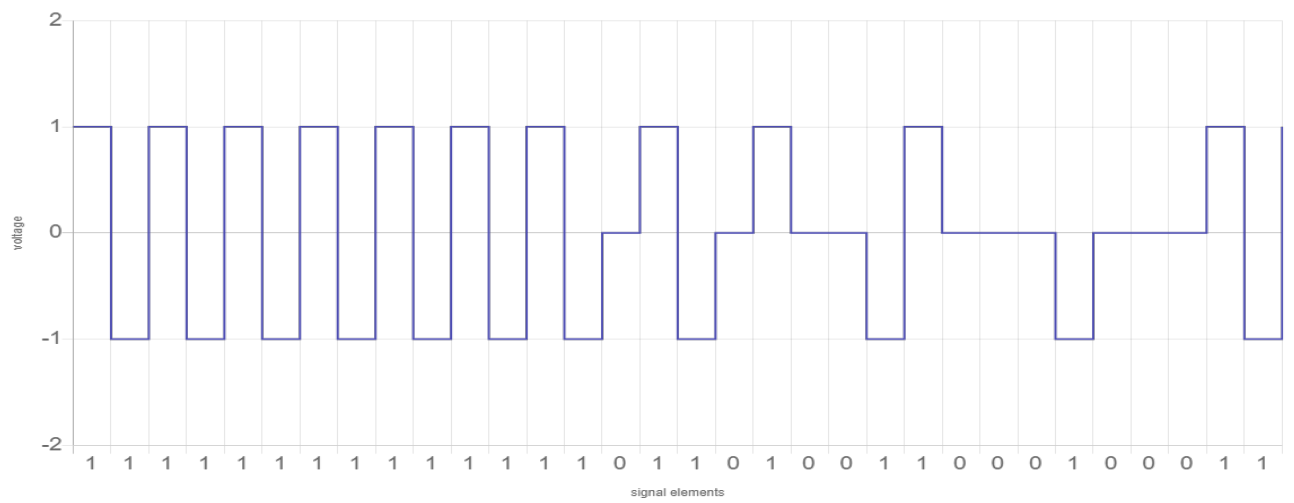


Рисунок 5 — Коды с 25 по 32

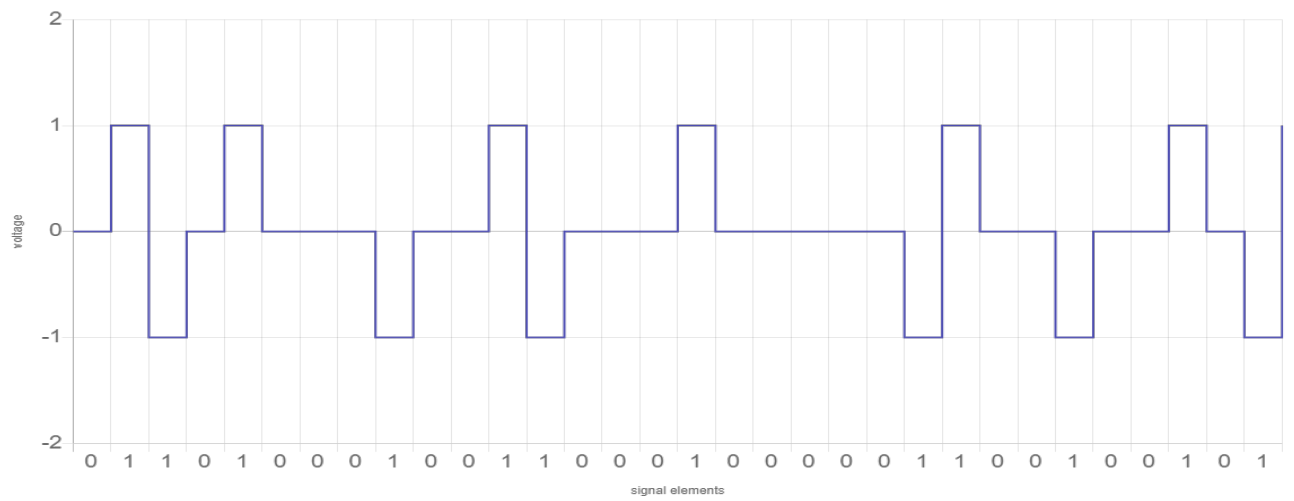


Рисунок 6 — Коды с 33 по 40

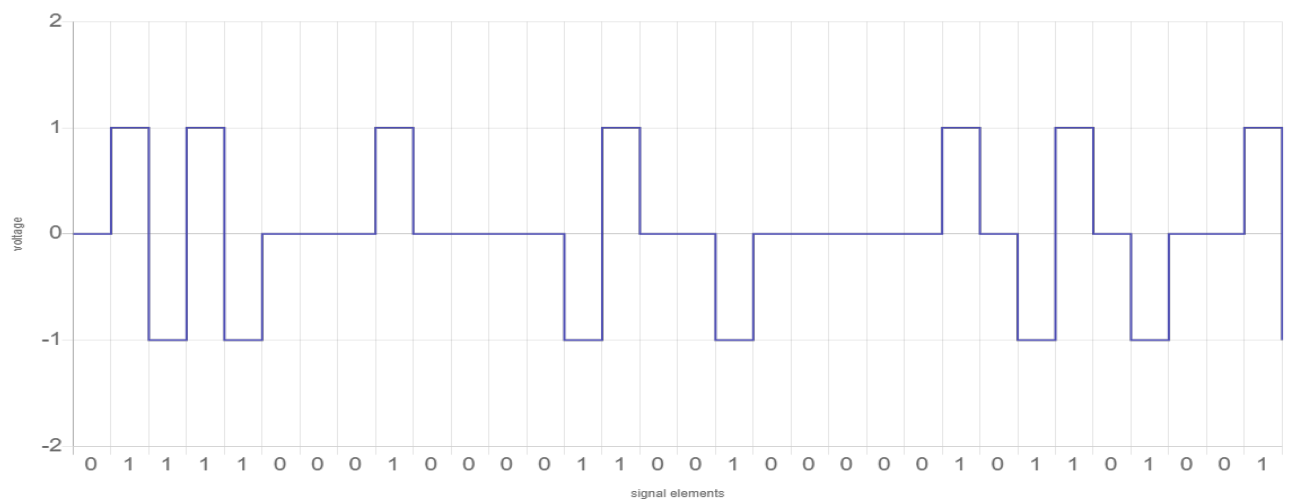


Рисунок 7 — Коды с 41 по 48

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