

Домашнее задание

Работа 5: Система связи

Задание:

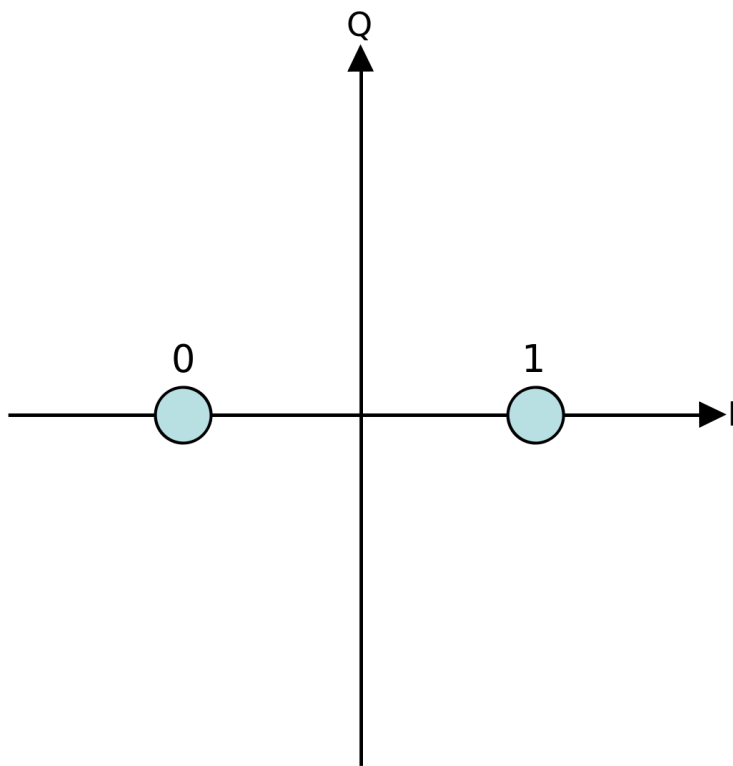
- 1) Написать функцию `mapping()`, которая принимает на вход битовый вектор и отображает его на созвездие (BPSK, QPSK, 8PSK, 16-QAM). Не забыв про нормировку
- 2) Написать скрипт для иллюстрации работы созвездий
- 3) Написать функцию `demapping()`, которая принимает на вход IQ точки в комплексном представлении, а возвращает вектор из бит. Реализовывать необходимо в соответствии с «вариант 2» из лекции.
- 4) Написать функцию `Error_check()`, которая принимает на вход 2 битовых вектора и производит подсчёт количества ошибок в потоке и вероятность ошибки
- 5) Составить скрипт `Bit-generator -> Mapping() -> Noise() -> Demapping() -> Error_check() -> MER()`
- 6) Сравнить теоретические зависимости $BER(E_b/N_0)$ от экспериментальных данных. Сделать выводы
- 7) Провести исследование зависимости битовой ошибки от величины SNR. Построить и интерпретировать 2 графика $BER(SNR)$ и $BER(E_b/N_0)$ для всех описанных созвездий
- 8) Дополнительное задание: Написать функцию `MER`, которая оценивает мощность шума по априорно неизвестному сигналу, но известному созвездию. Исследовать зависимость ошибки оценки `MER` от шума в канале по SNR для различных созвездий.

Цифровая передача информации

Сигнальные созвездия

Двоичная фазовая манипуляция

BPSK — binary phase-shift keying

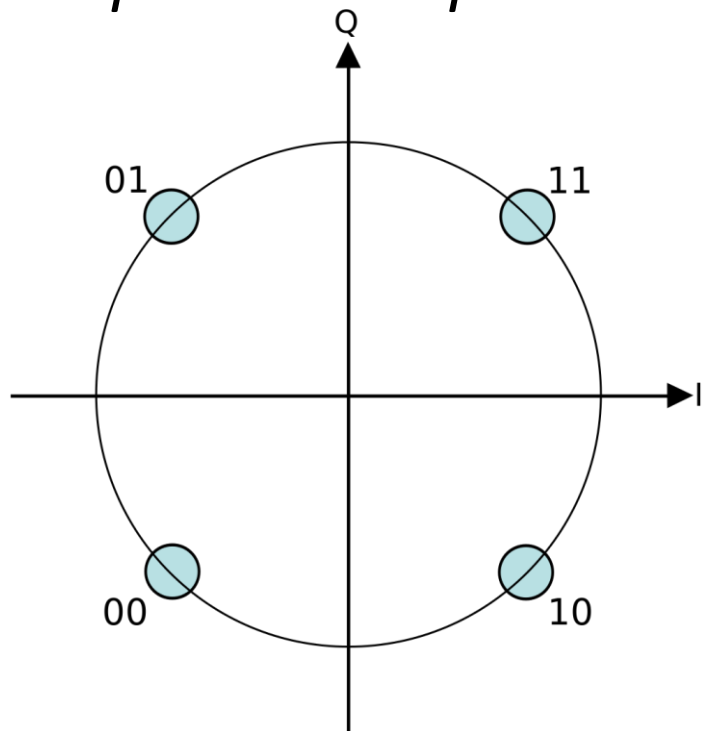


Координаты	
Последовательность бит	Координаты в IQ
0	(-1; 0)
1	(1; 0)

Цифровая передача информации

Сигнальные созвездия

Квадратурная фазовая манипуляция
QPSK - quadrature phase-shift keying

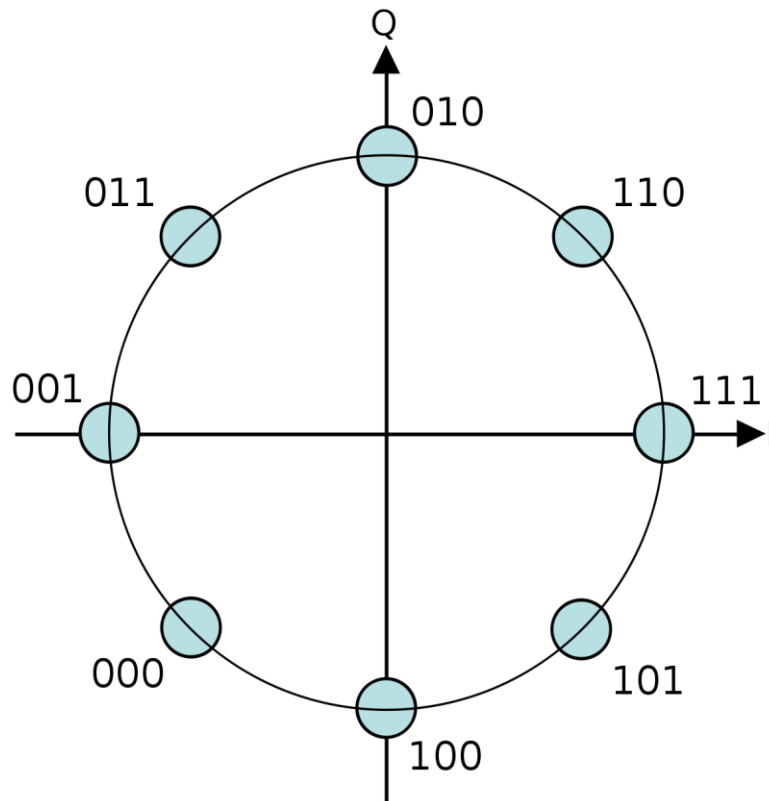


Координаты	
Последовательность бит	Координаты в IQ
00	(-1; -1)
01	(-1; 1)
10	(1; -1)
11	(1; 1)

Цифровая передача информации

Сигнальные созвездия

8PSK – 8 phase shift keying

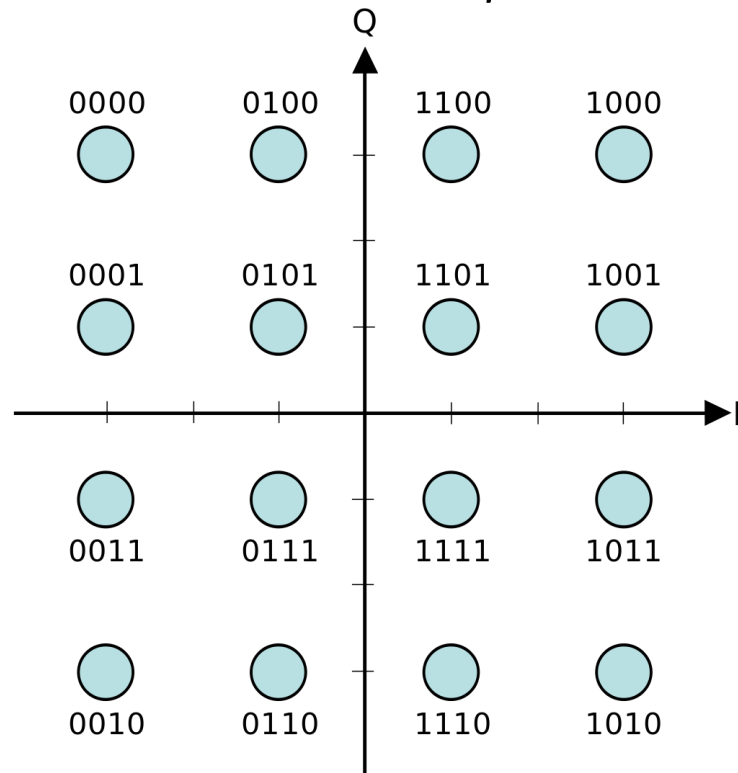


Координаты требуется оценить самостоятельно, зная, что все точки равномерно распределены по окружности единичного радиуса. Всего точек на окружности 8

Цифровая передача информации

Сигнальные созвездия

Квадратурная модуляция
16 QAM - Quadrature Amplitude Modulation



Координаты	
Последовательность бит	Координаты в IQ
0000	(-3; 3)
0001	(-3; 1)
0010	(-3; -3)
0011	(-3; -1)
0100	(-1; 3)
0101	(-1; 1)
0110	(-1; -3)
0111	(-1; -1)
1000	(3; 3)
1001	(3; 1)
1010	(3; -3)
1011	(3; -1)
1100	(1; 3)
1101	(1; 1)
1110	(1; -3)
1111	(1; -1)