

Домашнее задание по курсу "Теория информации и кодирования"

МПП-коды (7 баллов)

1. Взять один из классов МПП-кодов:

- 1 вариант – Коды Галлагера
 - 2 вариант – Квазициклические случайные коды
 - 3 вариант – 5G NR (семейство – BG-1) (см. файл)
 - 4 вариант – 5G NR (семейство – BG-2) (см. файл)
- #варианта = (# в списке группы) mod 4 + 1

2. Взять стандартные декодеры:

a.) Min-Sum

b.) Bit-flipping

вариант декодера = (# в списке группы) mod 2 + 1

3. Написать среду моделирования кодов в канале AWGN (вместо кодера можно передавать нулевое кодовое слово) – принимаются гауссовские случайные величины, которые преобразуются в LLR, при переходе к следующему SNR брать не менее 30 отказов декодирования для текущего SNR. Использовать BPSK модуляцию

4. Далее

- a.) Варьировать число итераций каждого декодера – 20/50 итераций
- b.) Варьировать скорость кода (изменяя параметры l, n_0 в B-1 и вырезая подматрицы : первые m_i строк и n_i столбцов в матрицах B-2, 3, 4), $R \approx 1/3, 1/2, 2/3$

- c.) Варьировать длину кода за счет выбора параметра b в B-1 и за счет размера матрицы перестановки в B-2,3,4: $n \approx 100, 200, 500$
- 5. Промоделировать все кейсы для своего варианта, всего их будет: $2*3*3 = 18$ случаев и построить кривые зависимости FER(SNR)
- 6. Подготовить презентацию (отчет) на 10-15 минут, содержащую краткие выводы по результатам проведенного исследования

Полярные коды (10 баллов)

- 1. Взять полярный код из стандарта 5G-NR (см. файл с отсортированными индексами подканалов)
- 2. Реализовать алгоритм кодирования полярных кодов
- 3. Реализовать списочный последовательный декодер полярных кодов (SCL)
- 4. Написать среду моделирования кодов в канале AWGN (вместо кодера можно передавать нулевое кодовое слово) – принимаются гауссовские случайные величины, которые преобразуются в LLR, при переходе к следующему SNR брать не менее 30 отказов декодирования для текущего SNR. Использовать BPSK модуляцию
- 5. Далее
 - a.) Варьировать объем списка декодера – $4/8/16$ кандидатов
 - b.) Варьировать скорость код $R \approx 1/3, 1/2, 2/3$
 - c.) Варьировать длину кода: $n \approx 128, 256, 512$
- 6. Промоделировать все кейсы для своего варианта, всего их будет: $2*3*3 = 18$ случаев и построить кривые зависимости FER(SNR)
- 7. Подготовить презентацию (отчет) на 10-15 минут, содержащую краткие выводы по результатам проведенного исследования