

Санкт-Петербургский Политехнический Университет
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчёт о лабораторной работе 7

Дисциплина: Телекоммуникационные технологии

Тема: Помехоустойчивые коды.

Работу выполнил:
гр. 33501/3 Кнорре А.В.
Преподаватель
Богач Н.В.

Санкт-Петербург
2018

1 Цель работы

Изучение методов помехоустойчивого кодирования и сравнение их свойств:

- Провести кодирование/декодирование сигнала, полученного с помощью функции `randerr` кодом Хэмминга 2-мя способами: с помощью встроенных функций `encode/decode`, а также через создание проверочной и генераторной матриц и вычисление синдрома. Оценить корректирующую способность кода.
- Выполнить кодирование/декодирование циклическим кодом, кодом БЧХ, кодом Рида-Оломона. Оценить корректирующую способность кода.

2 Ход работы

2.1 Код Хэмминга

- это алгоритм, который позволяет закодировать какое-либо информационное сообщение определённым образом и после передачи (например по сети) определить появилась ли ошибка в этом сообщении (к примеру из-за помех) и, при возможности, восстановить это сообщение. Он является подклассом циклических кодов, в которых перестановка символов в кодированном блоке даёт другой кодированный блок того же кода (не изменяет результирующий после обработки код).

2.2 Matlab

Применим Код Хэмминга чтобы протестировать детектирование ошибок в сообщении с помехами:

```
% gen2par(G);  
msg = [1 0 0 1]  
code=encode(msg, 7,4) % 0 1 1 1 0 0 1  
code = [1 1 1 1 0 0 1] % added 1 error  
decode(code,7,4) % 1 0 0 1 (error corrected)  
  
code = [1 0 1 1 0 0 1] % added 2 errors  
decode(code,7,4) % 0 0 0 1 (error occurred in bit 0)
```

Видим что код справился лишь с одной ошибкой, что согласуется с теорией.

Создадим синдром вручную:

```

msg = [1 0 0 1 1]
% create syndrome
H = [
    1 0 0 1; %a4
    0 1 1 1; %a3
    0 1 1 0; %a2
    0 1 0 1; %a1
    0 0 1 1; %a0
    1 0 0 0; %b3 %E
    0 1 0 0; %b2
    0 0 1 0; %b1
    0 0 0 1]' %b0
a0 = msg(5)
a1 = msg(4)
a2 = msg(3)
a3 = msg(2)
a4 = msg(1)
b0 = mod(a4, 2)
b1 = mod(a1 + a2 + a3, 2)
b2 = mod(a0 + a2 + a3, 2)
b3 = mod(a0 + a1 + a3 + a4, 2)
code = [msg, b3, b2, b1, b0]
mod(code * (H'), 2)% 0 - no error

code = [1 0 0 1 1 1 1 1 0]
mod(code * (H'), 2) % 1 - error in bit 1

```

Наблюдаем как обнаруживается ошибка с помощью умножения на транспонированную матрицу синдрома

3 Выводы.

В данной работе мы познакомились с Кодом Хэмминга и его способностью по обнаружению ошибок в посылках.