

# Кодирование данных в телекоммуникационных сетях

## Учебно-исследовательская работа №1

### СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	2
2. ЭТАПЫ РАБОТЫ .....	2
2.1. Формирование сообщения .....	2
2.2. Физическое кодирование исходного сообщения.....	3
2.3. Логическое (избыточное) кодирование исходного сообщения.....	3
2.4. Скремблирование исходного сообщения .....	4
2.5. Сравнительный анализ результатов кодирования .....	4
3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ .....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.....	4
5. ЛИТЕРАТУРА.....	5

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: изучение методов логического и физического кодирования, используемых в цифровых сетях передачи данных.

В процессе выполнения работы необходимо выполнить логическое и физическое кодирование исходного сообщения в соответствии с заданными методами кодирования, провести сравнительный анализ рассматриваемых методов кодирования, выбрать и обосновать наилучший метод для передачи исходного сообщения.

## 2. ЭТАПЫ РАБОТЫ

### 2.1. Формирование сообщения

В качестве исходного сообщения, подлежащего передаче, используются фамилия и инициалы студента, выполняющего домашнее задание. Для цифрового представления сообщения используются шестнадцатеричные коды в соответствии с кодировочной таблицей:

Символ	Код								
А	C0	Р	D0	а	E0	р	F0	пробел	20
Б	C1	С	D1	б	E1	с	F1	,	2C
В	C2	Т	D2	в	E2	т	F2	.	2E
Г	C3	У	D3	г	E3	у	F3	0	30
Д	C4	Ф	D4	д	E4	ф	F4	1	31
Е	C5	Х	D5	е	E5	х	F5	2	32
Ж	C6	Ц	D6	ж	E6	ц	F6	3	33
З	C7	Ч	D7	з	E7	ч	F7	4	34
И	C8	Ш	D8	и	E8	ш	F8	5	35
Й	C9	Щ	D9	й	E9	щ	F9	6	36
К	CA	Ъ	DA	к	EA	ъ	FA	7	37
Л	CB	Ы	DB	л	EB	ы	FB	8	38
М	CC	Ь	DC	м	EC	ь	FC	9	39
Н	CD	Э	DD	н	ED	э	FD		
О	CE	Ю	DE	о	EE	ю	FE		
П	CF	Я	DF	п	EF	я	FF		

Записать исходное сообщение в шестнадцатеричном и двоичном кодах. Определить длину сообщения.

### Пример:

исходное сообщение: Ф.И.О.

в шестнадцатеричном коде: D4 2E C8 2E CE 2E

в двоичном коде: 11010100 00101110 11001000 00101110 11001110 00101110

длина сообщения: 6 байт (48 бит)

## 2.2. Физическое кодирование исходного сообщения

Выполнить физическое кодирование исходного сообщения с использованием манчестерского кодирования и еще не менее двух разных способов кодирования, наиболее приемлемых для передачи данного сообщения, при этом может быть предложен новый способ кодирования, отличающийся от известных.

Результаты кодирования для первых четырех байтов изобразить в виде временных диаграмм.

Для каждого способа кодирования определить (полагая, что пропускная способность канала связи равна 10/100 Мбит/с):

- частоту основной гармоники;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения.

Провести сравнительный анализ рассмотренных способов кодирования (определить достоинства и недостатки).

Выбрать два наилучших способа кодирования для передачи исходного сообщения и обосновать этот выбор.

## 2.3. Логическое (избыточное) кодирование исходного сообщения

Выполнить логическое кодирование исходного сообщения по методу 4В/5В. Записать полученное сообщение в двоичном и шестнадцатеричном кодах.

Определить длину нового сообщения и его избыточность.

### Пример:

в двоичном коде: 1101101010 1010011100 1101010010 1010011100 1101011100  
1010011100

в шестнадцатеричном коде: DAA9CD4A9CD729C

длина сообщения: 7,5 байт (60 бит)

избыточность:  $1,5/6=12/48=0,25$  (25%)

Для полученного нового сообщения выполнить физическое кодирование с использованием двух способов кодирования, выбранных в качестве наилучших в п.2.2.

Результаты кодирования для первых четырех байт изобразить в виде временных диаграмм.

Для каждого способа кодирования определить (полагая, что пропускная способность канала связи равна 10/100 Мбит/с):

- частоту основной гармоники;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения.

Выбрать наилучший способ физического кодирования для передачи нового избыточного сообщения и обосновать этот выбор.

## 2.4. Скремблирование исходного сообщения

Выбрать из ниже представленных или предложить свой полином для скремблирования исходного сообщения и обосновать этот выбор.

$$V_i = A_i \oplus V_{i-3} \oplus V_{i-5};$$

$$V_i = A_i \oplus V_{i-5} \oplus V_{i-7},$$

Выполнить скремблирование исходного сообщения.

Записать полученные скремблированные сообщения в двоичном и шестнадцатеричном кодах.

Для полученного нового скремблированного сообщения выполнить физическое кодирование с использованием двух способов кодирования, выбранных в п.2.2.

Результаты кодирования для первых четырех байт изобразить в виде временных диаграмм.

Для каждого способа кодирования определить (полагая, что пропускная способность канала связи равна 10/100 Мбит/с):

- частоту основной гармоники;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения.

Выбрать наилучший способ физического кодирования для передачи скремблированного сообщения и обосновать этот выбор.

## 2.5. Сравнительный анализ результатов кодирования

Выполнить сравнительный анализ результатов, полученных в п.п. 2.2, 2.3 и 2.4. Результаты сравнения представить в виде сводной таблицы.

## 3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1. Ознакомиться с постановкой задачи.

3.2. Сформировать исходное сообщение (п.2.1).

3.3. Выполнить физическое кодирование исходного сообщения не менее, чем тремя способами, включая, в качестве обязательного, манчестерское кодирование (п.2.2).

3.4. Выполнить логическое кодирование исходного сообщения, используя избыточное кодирование 4В/5В и скремблирование (п.п.2.3 - 2.4).

3.5. Выполнить сравнительный анализ рассмотренных способов кодирования и выбрать наилучший способ для передачи исходного сообщения (п.2.5).

3.6. Оформить отчет и сдать его на проверку.

3.7. В назначенное преподавателем время защитить задание.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Постановка задачи.

4.2. Исходное сообщение и его представление в 16-тиричном и двоичном виде, длина исходного сообщения (в байтах и битах).

4.3. Временные диаграммы для трех способов физического кодирования (включая манчестерское кодирование) первых четырех байт исходного сообщения.

Рассчитанные для каждого способа кодирования значения:

- частоты основной гармоники;

- нижней и верхней границ частот в передаваемом сообщении;
- полосы пропускания, необходимой для передачи данного сообщения;
- среднего значения частоты передаваемого сообщения.

Результаты сравнительного анализа рассмотренных способов кодирования (достоинства и недостатки), представленные в виде таблицы и обоснованный выбор двух лучших способов кодирования для передачи исходного сообщения.

4.4. Результат логического кодирования исходного сообщения по методу 4B/5B, записанный в виде избыточного сообщения в двоичном и шестнадцатеричном кодах.

Значение длины нового сообщения и его избыточность.

4.5. Временные диаграммы для двух способов физического кодирования (включая манчестерское кодирование) избыточного сообщения.

Рассчитанные для каждого способа кодирования значения:

- частоты основной гармоник;
- нижней и верхней границ частот в передаваемом сообщении;
- полосы пропускания, необходимой для передачи данного сообщения;
- среднего значения частоты передаваемого сообщения.

Результаты сравнительного анализа рассмотренных способов кодирования (достоинства и недостатки), представленные в виде таблицы и обоснованный выбор наилучшего способа кодирования для передачи исходного сообщения.

4.6. Вид полинома, используемого для скремблирования исходного сообщения, и обоснование его выбора.

Последовательность получения разрядов скремблированного сообщения .

Результат скремблирования, записанный в виде скремблированного сообщения в двоичном и шестнадцатеричном кодах.

4.7. Временные диаграммы для двух способов физического кодирования (включая манчестерское кодирование) скремблированного сообщения.

Рассчитанные для каждого способа кодирования значения:

- частоты основной гармоник;
- нижней и верхней границ частот в передаваемом сообщении;
- полосы пропускания, необходимой для передачи данного сообщения;
- среднего значения частоты передаваемого сообщения.

Результаты сравнительного анализа рассмотренных способов кодирования (достоинства и недостатки), представленные в виде таблицы и обоснованный выбор наилучшего способа кодирования для передачи исходного сообщения.

4.8. Выводы с обоснованием наилучшего способа логического и физического кодирования для передачи исходного сообщения.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: ПИТЕР, 2006. – 958 с.:ил.
2. Методы модуляции и кодирования данных. Учебное пособие (электронный вариант)/ Портал кафедры ВТ: <http://cis.ifmo.ru/> – Раздел: «Учебный процесс/Документация» – СПбГУ ИТМО, 2006.
3. Раздел 2 «Средства телекоммуникаций». Учебное пособие (электронный вариант)/ Портал кафедры ВТ: <http://cis.ifmo.ru/> – Раздел: «Учебный процесс/Документация» – СПбГУ ИТМО, 2006.
4. Конспект лекций по дисциплине «Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций». – СПбГУ ИТМО, 2004.