

Кодирование данных в телекоммуникационных сетях

Учебно-исследовательская работа

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	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	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 **трёх** 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 10/100/1000 Мбит/с — рассмотреть все предложенные варианты):

- частоту основной гармоники для сигналов вида «1111111...» и «0000000...»;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения (т. е. среднее арифметическое частот основных гармоник на каждом битовом интервале при передаче первых четырёх байтов).

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 4B/5B. 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 любого одного из рассмотренных в п.2.2 способов кодирования, в котором отсутствует самосинхронизация.

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

Полагая, что пропускная способность канала связи равна 10/100/1000 Мбит/с, определить:

- частоту основной гармоники для сигналов вида «1111111...» и «0000000...»;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения (т. е. среднее арифметическое частот основных гармоник на каждом битовом интервале при передаче первых четырёх байтов).

Проанализировать, как изменились характеристики сигнала после применения избыточного кодирования в рассмотренном способе кодирования.

2.4. Скремблирование исходного сообщения

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

$$B_i = A_i \oplus B_{i-3} \oplus B_{i-5};$$

$$B_i = A_i \oplus B_{i-5} \oplus B_{i-7},$$

Выполнить скремблирование первых четырех байтов исходного сообщения.

Все вычисления привести в отчёте.

Записать полученные скремблированные сообщения в двоичном и шестнадцатеричном кодах.

Для полученного нового скремблированного сообщения выполнить физическое кодирование с использованием способа кодирования, выбранного в п.2.3.

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

Полагая, что пропускная способность канала связи равна 10/100/1000 Мбит/с, определить:

- частоту основной гармоники для сигналов вида «1111111...» и «0000000...»;
- нижнюю и верхнюю границы частот в передаваемом сообщении;
- полосу пропускания, необходимую для передачи данного сообщения;
- среднее значение частоты передаваемого сообщения (т. е. среднее арифметическое частот основных гармоник на каждом битовом интервале при передаче первых четырёх байтов).

Проанализировать, как изменились характеристики сигнала после применения скремблирования в рассмотренном способе кодирования, и сравнить с методом «4В/5В».

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 **четырёх** способов физического кодирования (включая манчестерское кодирование) первых четырех байт исходного сообщения.

Рассчитанные для каждого способа кодирования значения:

- частоты основной гармоники для сигналов вида «1111111...» и «0000000...»;

- 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 лучшего способа 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. Временная диаграмма для физического кодирования избыточного сообщения 4B/5B.

Рассчитанные для каждого способа кодирования значения:

- частоты основной гармоники для сигналов вида «1111111...» и «0000000...»;
- нижней и верхней границ частот в передаваемом сообщении;
- полосы пропускания, необходимой для передачи данного сообщения;
- среднего значения частоты передаваемого сообщения (т. е. среднее арифметическое частот основных гармоник на каждом битовом интервале при передаче первых четырёх байтов).

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. Временная диаграмма для физического кодирования скремблированного 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 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.