



Лекция № 7

«Методы кодирования»

Циклический код. Использование образующих матриц

Ведущий преподаватель: канд. техн. наук, доцент кафедры ИУТС Альчаков Василий Викторович

Код МТК - 2

№	Регистр			МТК №2					МТК №3						
	русский	латинский	цифровой	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
1	А	A	-	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
2	Б	B	?	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
3	Ц	C	:	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
4	Д	D	Ж(кто там?)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
5	Е	E	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
6	Ф	F	Э(*)	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
7	Г	G	Щ(*)	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
8	Х	H	Щ(*)	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
9	И	I	8	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
10	Й	J	Ю(звонок)	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
11	К	K	(	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
12	Л	L	)	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
13	М	M	.	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
14	Н	N	,	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
15	О	O	9	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
16	П	P	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
17	Я	Q	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
18	Р	R	4	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
19	С	S	'(апостроф)	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
20	Т	T	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
21	У	U	7	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
22	Ж	V	=	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
23	В	W	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
24	Ь	X	/	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
25	Ы	Y	6	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
26	З	Z	+	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
27	Возврат каретки (BK)<			0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
28	Перевод строки(ПС)≡			0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
29	Латинский регистр ↓			1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
30	Цифровой регистр ↑			1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
31	Пробел → _			0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
32	Русский регистр ↓(*)			0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
33	Знак запроса на повтор			0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
34	Знак холостого хода			Длительный"0"					0	1	0	1	0	0	1
35	Знак холостого хода			Длительная"1"					0	1	0	1	1	0	0

Русский шрифт	Е	≡	Пробел	<	Т	А	И	Н	О	С	Р	Х	Д	Л	З	У	Ц	М	Ф	Й	Г	П	Ы	Б	В	К	Ж	Ь	Я	Буквы лат.	Буквы рус.				
Цифры	3			Возврат каретки	5	-	8	,	9	'	Ч	Щ	кто там?	)	+	7	:	.	Э	Ю _(зв)	Ш	0	5	?	2	Цифры	(	=	/	1					
Латинский шрифт	Е				Т	А	И	Н	О	С	Р	Х	Д	Л	З	У	Ц	М	Ф	Й	Г	П	Ы	Б	В	К	V	X	Q						
Ведущие отверстия	1	●				●				●			●		●				●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	2	●				●	●				●			●		●	●			●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4					●			●	●		●				●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	5					●			●		●		●	●	●		●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3 ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ

Определение числа контрольных

Формула для расчета числа контрольных разрядов

$$k = \lfloor \log_2(m + 1 + \lfloor \log_2(m + 1) \rfloor) \rfloor$$

Округление в меньшую сторону

$$k = \text{floor}(\log_2(m + 1 + \text{floor}(m + 1)))$$

4 ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ

Кодирование

1. Код для символа «Л» = 010

1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 | 1 0 0 1 1

2. Добавляем ведущую единицу 101001

1 0 0 1 1

1 1 1 1 0

1 0 0 1 1

3. Расчет числа контрольных разрядов для $m = 6$: $k = 4$

1 1 0 1 0

1 0 0 1 1

4. Выбор образующего полинома 10011

1 0 0 1 0

1 0 0 1 1

0 0 1 0

5. Процедура кодирования

1 0 1 0 0 1 0 0 1 0

5 ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ

Построение образующей матрицы ЦК

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1										
	0	0	1	1	0	0	0							
			1	0	0	1	1							
				1	0	1	1	0						
				1	0	0	1	1						
					0	1	0	1						

1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	

Каждая строка образующей матрицы является разрешенной кодовой комбинацией

6 ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ

Кодирование с помощью образующей матрицы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
→	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
→	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
→	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0

1 0 1 0 0 1

1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

1 0 1 0 0 1 0 0 1 0

7 ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ

Построение проверочной матрицы

$$\mathbf{G} \begin{array}{c|cccccc|cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ \hline & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array}$$

$$\mathbf{GH}^T = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{H} \begin{array}{c|cccccc|cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ \hline & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

Структура работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Кафедра информатики и управления в технических системах

КУРСОВАЯ РАБОТА
 по дисциплине
 «ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ»

Выполнила: ст. гр. _____
 ФИО

Проверил: к. т. н., доцент
 Альчаков В.В.

Введение

1. Исчисление информации
 - 1.1. Теоретические сведения
 - 1.2. Пример расчета
2. Источник сообщения. Канальная матрица.
 - 2.1. Теоретические сведения
 - 2.2. Пример расчета
3. Код Шеннона-Фано. Код Хаффмана
 - 3.1. Теоретические сведения
 - 3.2. Пример реализации
4. Итеративный код
 - 4.1. Теоретические сведения
 - 4.2. Пример кодирования
5. Код Хэмминга
 - 5.1. Теоретические сведения
 - 5.2. Пример кодирования
6. Циклический код
 - 6.1. Теоретические сведения
 - 6.2. Пример кодирования

3

4

5

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Структура работы

Введение – Роль и место теории информации и кодирования в современном мире. Цели и задачи курсовой работы

Теоретические сведения – Основные теоретические сведения раздела, формулы, теоремы, алгоритмы кодирования.

Пример расчета, реализации – реализация алгоритмов кодирования, расчетные соотношения для исчисления количества информации на примере заданной кодовой комбинации.

Заключение – Заключение и выводы о проделанной работе

Список использованных источников

Приложения – Коды скриптов и программ, использованных при выполнении работы