

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Лабораторная работа №7

по дисциплине: Теория информации

тема: «Исследование помехоустойчивых кодов на примере алгоритма Хэмминга»

Выполнил: ст. группы ПВ-223
Пахомов Владислав Андреевич

Проверили:
пр. Твердохлеб Виталий Викторович

Белгород 2024 г.

Исследование помехоустойчивых кодов на примере алгоритма Хэмминга

Цель работы: исследовать помехоустойчивые коды на примере алгоритма Хэмминга.

Задание 1. Закодировать по Хэммингу произвольно сформированные последовательности двоичных символов длиной 18 бит, 48 бит.

Сообщение длиной 18 бит: 100101010100101001

Сообщение длиной 48 бит: 100010100100100101001010001010010101001010001001

Исходный код																								
	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1						
Введём контрольные биты																								
Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Сообщение + доп.код	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	
Посчитаем суммы по битам																								
Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Сообщение + доп.код	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	
Бит 1	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Бит 2		x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x	
Бит 4				x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x	
Бит 8								x	x	x	x	x	x	x	x									
Бит 16																x	x	x	x	x	x	x	x	
	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	
Итоговое сообщение																								
Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Сообщение + доп.код	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
	Исходное сообщение														18									
	Итоговое сообщение														23									

[illegible]

Задание 2. Внести одиночную ошибку и устранить ее, используя механизм восстановления.

Исходный код (испорченный бит отмечен)																																																								
0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1																																																								
Введём контрольные биты																																																								
Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Сообщение + доп.код	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1					
Посчитаем суммы по битам																																																								
Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Сообщение + доп.код	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1					
Бит 1	x		x	x		x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x					
Бит 2		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x					
Бит 4				x	x	x	x				x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x				x	x					
Бит 8							x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x														x	x	x	x	x	x	x											
Бит 16																x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																												
Бит 32																																																								
	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10				
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	12			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9			
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	
Итоговое сообщение																																																								
Получилось:	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1			
Исходный код:	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1			
!!!																																																								
!!!																																																								
Некорректные биты: 4 и 8																																																								
4 + 8 = 12																																																								
12 бит нужно исправить																																																								

Задание 3. Рассмотреть вариант кодирования сообщения из 48 бит с предварительным сегментированием на блоки (размерность блоков выбрать самостоятельно).

