

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра радиофизики и цифровых медиа технологий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе по курсу

“Статистическая радиофизика”

по теме

**“Декодирование последовательности гармонических
импульсов в аддитивном шуме”**

МИНСК, 2023

Тема: Декодирование последовательности гармонических импульсов в аддитивном шуме.

Вопросы для самостоятельного изучения: дискретизация сигнала, спектральный анализ сигналов, корреляция, формат WAV, таблица ASCII, отношение сигнал-шум.

Задание: декодировать последовательность символов в формате ASCII из последовательности двоичных данных, представленных в виде последовательности гармонических импульсов с известной частотой,.

Ход выполнения работы:

ЧАСТЬ 1.

1. Получить у преподавателя закодированный сигнал в формате WAV (моно, частота дискретизации 8 кГц). Сигнал содержит слово из трех букв латинского алфавита, представленное в битовой форме согласно таблице ASCII. “1” представляется синусоидальным сигналом частотой 700 гц, длительность импульса 100 мс.
2. Открыть полученный сигнал в программе генерации, обработки и анализа звуковых сигналов “Audacity”.
3. С шагом анализа, равному известной длине импульса, получить оценку спектра для каждого участка. Считать, что исследуемому сегменту соответствует значение “1”, если значение спектральной компоненты, соответствующей частоте импульса, превышает среднее значения мощности сегмента более чем на 5 дб, в противном случае считать что сегмент представляет “0”.
4. Последовательно провести анализ всех сегментов, получить двоичную последовательность и сопоставить ее с таблице символов ASCII (таблица 1).

Пример:

010000110100000101010100 -> CAT

5. Показать результат декодирования преподавателю

ЧАСТЬ 2 (опционально)

1. Получить у преподавателя закодированное предложение.
2. Написать программу (язык программирования любой), выполняющей корреляцию каждого сегмента с синусоидой той же длины с частотой импульса
3. Последовательно оценить значение корреляции для каждого сегмента, определить порог, позволяющий разделить сегменты на сегменты с “высокой” и “низкой” корреляцией.
4. Сегментам с “высокой” корреляцией сопоставить значения “1”, с низкой- “0”.
5. Раскодировать предложение, показать код программы и результат преподавателю.

Таблица 1. Таблица символов ASCII.

DEC	ОСТ	HEX	BIN	Symbol
32	040	20	00100000	SP
33	041	21	00100001	!
34	042	22	00100010	"
35	043	23	00100011	#
36	044	24	00100100	\$
37	045	25	00100101	%
38	046	26	00100110	&
39	047	27	00100111	'
40	050	28	00101000	(
41	051	29	00101001)
42	052	2A	00101010	*
43	053	2B	00101011	+
44	054	2C	00101100	,
45	055	2D	00101101	-
46	056	2E	00101110	.
47	057	2F	00101111	/
48	060	30	00110000	0

DEC	OCT	HEX	BIN	Symbol
49	061	31	00110001	1
50	062	32	00110010	2
51	063	33	00110011	3
52	064	34	00110100	4
53	065	35	00110101	5
54	066	36	00110110	6
55	067	37	00110111	7
56	070	38	00111000	8
57	071	39	00111001	9
58	072	3A	00111010	:
59	073	3B	00111011	;
60	074	3C	00111100	<
61	075	3D	00111101	=
62	076	3E	00111110	>
63	077	3F	00111111	?
64	100	40	01000000	@
65	101	41	01000001	A
66	102	42	01000010	B
67	103	43	01000011	C
68	104	44	01000100	D
69	105	45	01000101	E
70	106	46	01000110	F
71	107	47	01000111	G
72	110	48	01001000	H
73	111	49	01001001	I
74	112	4A	01001010	J
75	113	4B	01001011	K
76	114	4C	01001100	L
77	115	4D	01001101	M
78	116	4E	01001110	N

DEC	OCT	HEX	BIN	Symbol
79	117	4F	01001111	O
80	120	50	01010000	P
81	121	51	01010001	Q
82	122	52	01010010	R
83	123	53	01010011	S
84	124	54	01010100	T
85	125	55	01010101	U
86	126	56	01010110	V
87	127	57	01010111	W
88	130	58	01011000	X
89	131	59	01011001	Y
90	132	5A	01011010	Z
91	133	5B	01011011	[
92	134	5C	01011100	\
93	135	5D	01011101]
94	136	5E	01011110	^
95	137	5F	01011111	_
96	140	60	01100000	`
97	141	61	01100001	a
98	142	62	01100010	b
99	143	63	01100011	c
100	144	64	01100100	d
101	145	65	01100101	e
102	146	66	01100110	f
103	147	67	01100111	g
104	150	68	01101000	h
105	151	69	01101001	i
106	152	6A	01101010	j
107	153	6B	01101011	k
108	154	6C	01101100	l

DEC	OCT	HEX	BIN	Symbol
109	155	6D	01101101	m
110	156	6E	01101110	n
111	157	6F	01101111	o
112	160	70	01110000	p
113	161	71	01110001	q
114	162	72	01110010	r
115	163	73	01110011	s
116	164	74	01110100	t
117	165	75	01110101	u
118	166	76	01110110	v
119	167	77	01110111	w
120	170	78	01111000	x
121	171	79	01111001	y
122	172	7A	01111010	z
123	173	7B	01111011	{
124	174	7C	01111100	
125	175	7D	01111101	}
126	176	7E	01111110	~
127	177	7F	01111111	DEL