

## Вариант 1

### Задача 1

Провести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: k43531-1233452k\_

Решение:

Символов – 16

k	4	3	5	1	-	2	-
2/16	2/16	4/16	2/16	2/16	1/160	2/16	1/16

3	k	4	5	1	2	-	-
4/16	6/16	8/16	10/16	12/16	14/16	15/16	16/16
0,25	0,375	0,5	0,625	0,75	0,875	0,9375	1

k435

1) 4 (0.375; 0.5)

$$\text{high} = 0.25 + (0.375 - 0.25) * 0.5 = 0.3125$$

$$\text{low} = 0.25 + (0.375 - 0.25) * 0.375 = 0.296875$$

2) 3 (0; 0.25)

$$\text{high} = 0.296875 + (0.3125 - 0.296875) * 0.25 = 0.30078125$$

$$\text{low} = 0.296875 + (0.3125 - 0.296875) * 0 = 0.296875$$

3) 5 (0.5; 0.625)

$$\text{high} = 0.296875 + (0.30078125 - 0.296875) * 0.625 = 0.29931640625$$

$$\text{low} = 0.296875 + (0.30078125 - 0.296875) * 0.5 = 0.298828125$$

k	0,25	0,375
4	0,296875	0,3125
3	0,296875	0,30078125
5	0,298828125	0,29931640625

*Ответ:* любое число из интервала (0,298828125; 0,29931640625)

## **Вариант 2**

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи RLE: BACBACBACFFBFDAACBDFCADCAD

Ответ:

-9BACBACBAC3F-8BFDACBDF-6CADCAD

### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия (LZ 77):

daadacbbbdcaadcbaadbd

### Вариант 3

#### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана): ADABCADB

Решение:

1) BWT

	Шаг 1	Шаг 2
1	ADABCADB (исх)	ABCADB <b>A</b> D
2	DABCADBA	ADABC <b>A</b> D <b>B</b> (исх)
3	ABCADB <b>A</b> D	ADBADABC
4	BCADB <b>A</b> DA	BADABC <b>A</b> D
5	CADB <b>A</b> DAB	BCADBADA
6	ADB <b>A</b> DABC	CADB <b>A</b> DAB
7	DBADABCA	DABCADB <b>A</b>
8	BADABC <b>A</b> D	DBADABCA

**DBCDABAA(2)**

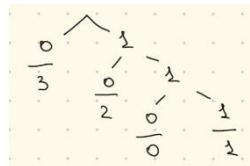
2) MTF

	0 1 2 3	
<b>D</b>	ABCD	3
<b>B</b>	DABC	2
<b>C</b>	BDAC	3
<b>D</b>	CBDA	2
<b>A</b>	DCBA	3
<b>B</b>	ADCB	3
<b>A</b>	BADC	1
<b>A</b>	ABDC	0

3) RLE (Хаффмана)

RLE: 32322310

Хаффман: 0 – 1 раз, 1 – 1 раз, 2 – 2 раза, 3 – 4 раза.



3 – 0, 2 – 10, 1 – 111, 0 – 110

Ответ: 01001000111110.

#### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия (LZ 77): daadacbbbbdcaadcbcdaad

## **Вариант 4**

### **Задача 1**

Произвести сжатие данных при помощи RLE:

AAAAAAABCDCDCDCABBACCADAB867777

Ответ:

6A1B1C1D1C1D1C1D1C1A2B1A2C1A1D1A1B181647

### **Задача 2**

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия (LZ 77):

daadacbbbbdcaadcbaad

## Вариант 5

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: 2-34-t3245-ggh23-

Решение:

Символов – 17

2	-	3	4	t	5	g	h
3/17	4/17	3/17	2/17	1/17	1/17	2/17	1/17

-	2	3	4	5	g	h	t
4/17	7/17	10/17	12/17	13/17	15/17	16/17	17/17
0.2353	0.4118	0.5882	0.7059	0.7647	0.8824	0.9412	1

2-34

1) - (0; 0.2353)

$$\text{high} = 0.2353 + (0.4118 - 0.2353) * 0.2353 = 0.27683045$$

$$\text{low} = 0.2353 + (0.4118 - 0.2353) * 0 = 0.2353$$

2) 3 (0.4118; 0.5882)

$$\text{high} = 0.2353 + (0.27683045 - 0.2353) * 0.5882 = 0.25972821069$$

$$\text{low} = 0.2353 + (0.27683045 - 0.2353) * 0.4118 = 0.25240223931$$

3) 4 (0.5882; 0.7059)

$$\text{high} = 0.25240223931 + (0.25972821069 - 0.25240223931) * 0.7059 = 0.2575736$$

$$\text{low} = 0.25240223931 + (0.25972821069 - 0.25240223931) * 0.5882 = 0.2567114$$

2	0.2353	0.4118
-	0.2353	0.27683045
3	0.25240223931	0.25972821069
4	0.2567114	0.2575736

*Ответ:* любое число из интервала (0.2567114; 0.2575736)

## **Вариант 6**

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи RLE: BBBCADDASF678878790BBADCDCADACC

Ответ:

3B1C1A2D1A1F16172817181719102B1A1D1C1D1C1A1D1A2C

### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия (LZ 77):

daadacbbbdcaadcbcdaad

## Вариант 7

### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана): DDCABADA

B7																										
① Исходная строка: DDCABADA																										
1) BWT																										
Шаг 1. Собираем последовательность из 1 символов, каждый символ заменяет последний.																										
DDCABADA DCABADAD CABADADD ABADADDC BADADDCA ADADDCAB DADDCABA ADDCABAD ABADADDC ADADDCAB CABADADD DADDCABA DCABADAD • DDCABADA																										
Шаг 2. Располагаем последовательность в алфавитном порядке.																										
ABADADDC ADADDCAB ADDCABAD BADADDCA CABADADD DADDCABA DCABADAD • DDCABADA																										
Шаг 3. Получаем строку из последних символов всех хэшер-тей, чередуя начертанной хэшер-ти.																										
CBDADADA (8)																										
2) MTF. Создаем алгоритм. По мере поступления очередного символа на выход подается начертанное значение, содержащую его значение. После этого этот символ начинается в начале списка, начиная отставление за них битов.																										
<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>A B C D</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>C A B D</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>B C A D</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>D B C A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>A D B C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>D A B C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>A D B C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>D A B C</td> <td>1</td> </tr> </table>			C	A B C D	2	B	C A B D	2	D	B C A D	3	A	D B C A	3	D	A D B C	1	A	D A B C	1	D	A D B C	1	A	D A B C	1
C	A B C D	2																								
B	C A B D	2																								
D	B C A D	3																								
A	D B C A	3																								
D	A D B C	1																								
A	D A B C	1																								
D	A D B C	1																								
A	D A B C	1																								
S=CBDADADA																										
S=22331111																										
3) RLE (хаффмана)																										
RLE: 222341																										
Дерево Хаффмана:																										
2 - 2 раза, 3 - 2 раза, 1 - 4 раза.																										
1:0      2:10      3:11																										
10      2:10      3:11																										
101011110000																										
Ответ: 101011110000																										

### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия (LZ 77):

abbacdacbdbdddddocab

②	abbacdacbdbdddddocab	Kog	Обработанный текст
Позиции	Будет начата		
0	-	(0,0,a)	a
1	a	(0,0,b)	ab
2	ab	(1,1,a)	abba
4	abba	(0,0,c)	abbaC
5	abbac	(0,0,d)	abbacd
6	abbacd	(3,2,b)	abbacdacb
9	abbacdacb	(4,1,b)	abbacdacbdb
11	abbacdacbdb	(2,1,d)	abbacdacbdbdd
13	abbacdacbdbdd	(2,2,d)	abbacdacbdbddddd
16	abbacdacbdbddddd	(2,2,c)	abbacdacbdbdddddcc
19	abbacdacbdbdddddcc	(19,2,d)	abbacdacbdbdddddccab

## Вариант 8

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: \_56\_45-65465312

B8
① Арифметическое сжатие: _56_45-65465312
1) Общее количество символов: 15
$\begin{array}{c cccc cccc} - & 5 & 6 & 4 & - & 3 & 1 & 2 \\ \hline 2/15 & 4/15 & 3/15 & 2/15 & 1/15 & 1/15 & 1/15 & 1/15 \end{array} \leftarrow \text{Таблица частот}$
составляем наборный интервал:
$\begin{array}{c cccc cccc} 5 & 6 & - & 4 & - & 3 & 1 & 2 \\ \hline 4/15 & 7/15 & 9/15 & 11/15 & 12/15 & 13/15 & 14/15 & 15/15 \\ \hline 0,2667 & 0,4667 & 0,6 & 0,7333 & 0,8 & 0,8667 & 0,9333 & 1 \\ \hline -56- \end{array}$
1) $I(0; 4/15)$ $\text{low} = 7/15 + (0,6 - 7/15) \cdot 0 = 0,4667$ $\text{high} = 7/15 + (0,6 - 7/15) \cdot 4/15 = 0,5022$
2) $I(0,2667; 0,4667)$ $\text{low} = 7/15 + (0,5022 - 0,4667) \cdot 0,2667 = 0,4761$ $\text{high} = 7/15 + (0,5022 - 0,4667) \cdot 0,4667 = 0,4832$
3) $I(-0,4667; 0,6)$ $\text{low} = 0,4761 + (0,4832 - 0,4761) \cdot 0,4667 = 0,4794$ $\text{high} = 0,4761 + (0,4832 - 0,4761) \cdot 0,6 = 0,4804$
$\begin{array}{c cc} - & 0,4667 & 0,6 \\ \hline 5 & 0,4667 & 0,5022 \\ 6 & 0,4761 & 0,4832 \\ \hline - & 0,4794 & 0,4804 \end{array}$
Ответ: наименее чистое из интервалов $(0,4794; 0,4804)$

## **Вариант 9**

### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана):  
BCABDEBCA

B9

- ① BCABDEBCA
  - 1) BWT
    - BCABDEBCA
    - CABDEBCAB
    - ABDEBCABC
    - BDEBCABC
    - DEBCABCAB
    - EBCABCABD
    - BCABCABDE
    - CABCABDEB
    - ABCABDEBC
  - 2) ABCABDEBC
  - 3) ABDERCABC
  - 4) BCABCABDE
  - 5) ✓BCARDEBCA
  - 6) BDEBCABC
  - 7) CABCABDEB
  - 8) CABDEBCAB
  - 9) DEBCABCAB
  - 10) EBCABCABD
- CCEAABBBD (4)

- 2) MTF
 

	0	1	2	3	4
C	ABCDE	2			
C	CABDE	0			
E	CABDE	4			
A	ECABD	2			
A	AECBD	0			
B	AECBD	3			
B	BAECD	0			
B	BAECD	0			
D	BAECD	4			

$S = \text{CCEAABBBD}$   
 $S_1 = 204203004$
- 3) RLE : -62042032014  
 динамичный хефригенина.  
 2-2 ярус; 0-4 ярус; 4-2 ярус; 3-1 ярус
- 4) 

0: 0
4: 10
3: 110
2: 111

### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия:  
caddacbadcabdddaaaaaabdc

## Вариант 10

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: k43mmmL-1233452k\_

Решение:

Символов – 17

k	4	3	m	L	-	1	2	5	_
2/17	2/17	3/17	3/17	1/17	1/17	1/17	2/17	1/17	1/17

3	m	k	4	2	L	-	1	5	_
3/17	6/17	8/17	10/17	12/17	13/17	14/17	15/17	16/17	17/17
0.1765	0.3529	0.4706	0.5882	0.7059	0.7647	0.8235	0.8824	0.9412	1

k43m

1) 4 (0.4706; 0.5882)

$$\text{low} = 0.3529 + (0.4706 - 0.3529) * 0.4706 = 0.40828962$$

$$\text{high} = 0.3529 + (0.4706 - 0.3529) * 0.5882 = 0.42213114$$

2) 3 (0; 0.1765)

$$\text{low} = 0.40828962 + (0.42213114 - 0.40828962) * 0 = 0.40828962$$

$$\text{high} = 0.40828962 + (0.42213114 - 0.40828962) * 0.1765 = 0.41073264828$$

3) m (0.1765; 0.3529)

$$\text{low} = 0.40828962 + (0.41073264828 - 0.40828962) * 0.1765 = 0.40872081449142$$

$$\text{high} = 0.40828962 + (0.41073264828 - 0.40828962) * 0.3529 = 0.409151764680012$$

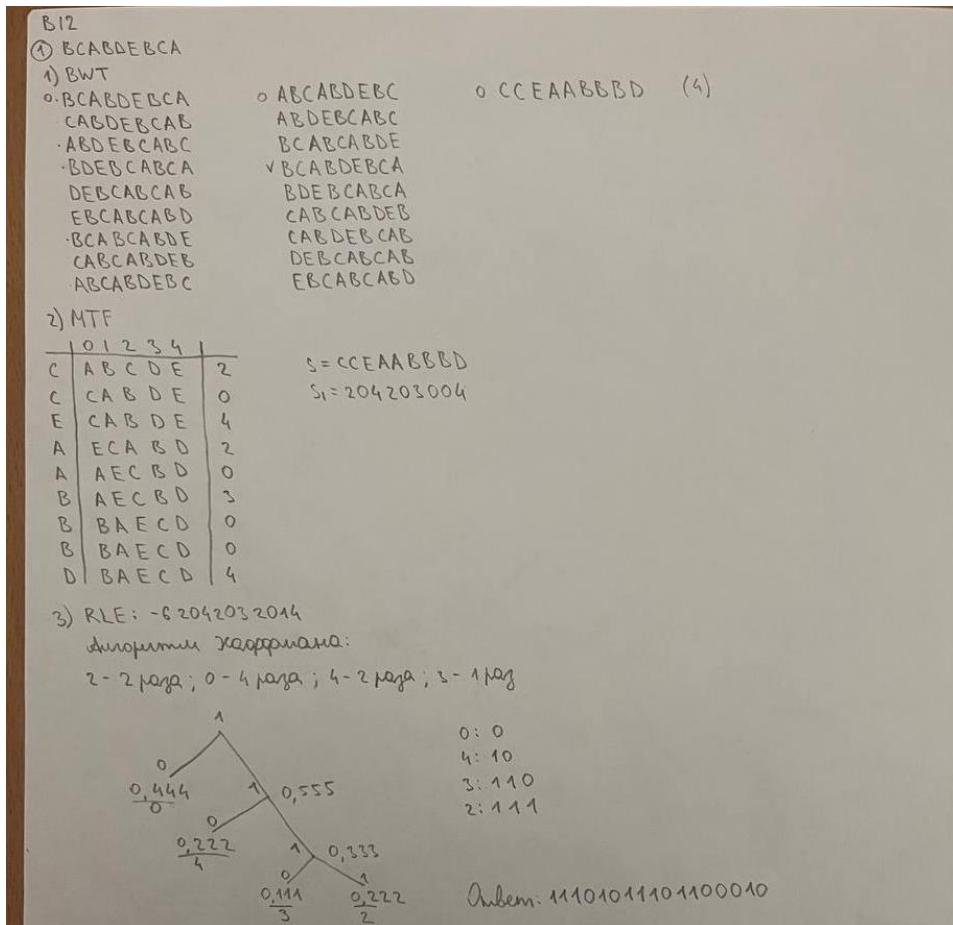
k	0.3529	0.4706
4	0.40828962	0.42213114
3	0.40828962	0.41073264828
m	0.40872081449142	0.409151764680012

*Ответ:* любое число из интервала (0.40872081449142; 0.409151764680012)

## Вариант 12

### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана):  
BCABDEBCA



### Задача 2

Написать последовательность, которая отобразится на выходе декодера

I0	B1	B2	P1	B3	I1	B4	B5	P2	B6	I2	B7	B8	P3

#### Шаг 1: Определяем зависимости каждого В-кадра

В-кадр	Нужные опорные кадры	Почему
B1	I0 (предыдущий), P1 (следующий)	Между B1 и I1 есть более близкий P1
B2	I0 (предыдущий), P1 (следующий)	То же самое
B3	P1 (предыдущий), I1 (следующий)	
B4	I1 (предыдущий), P2 (следующий)	
B5	I1 (предыдущий), P2 (следующий)	
B6	P2 (предыдущий), I2 (следующий)	
B7	I2 (предыдущий), P3 (следующий)	
B8	I2 (предыдущий), P3 (следующий)	

Ответ: I0, P1, B1, B2, I1, B3, P2, B4, B5, I2, B6, P3, B7, B8

## Вариант 13

### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана): BCABCACA

B13	① BCABCACA		
1) BWT	BCABCACA CABCACAB ABCACABC BCACACBA CACACBAC ACACBABC CACACABC ABCACBAC	ABCABCAC ABCACABC ACACBABC ✓ BCABCACA BCACACBA CACACBAC ACACBABC CACACABC ABCACBAC	→ CCCAAABBB (4)
2) MTF			
	0 1 2		
C	A B C   2	S = CCCAAABBB	
C	C A B   0	S <sub>1</sub> = 20010020	
C	C A B   0		
A	C A B   1		
A	A C B   0		
A	A C B   0		
B	A C B   2		
B	B A C   0		
3) RLE:	1220111201210		
	алгоритм Хаффмана.		
	2 - 2 кадр, 0 - 5 кадр, 1 - 1 кадр		
		0: 0 1: 10 2: 11	
		Одлем: 110010 00110	

### Задача 2

Написать последовательность, которая отобразится на выходе декодера

I0	B1	B2	B3	P1	B4	I1	B5	B6	P2	I2	B7	P3	I3

В-кадр	Предыдущий I/P	Следующий I/P	Нужные кадры
B1	I0	P1	I0, P1
B2	I0	P1	I0, P1
B3	I0	P1	I0, P1
B4	P1	I1	P1, I1
B5	I1	P2	I1, P2
B6	I1	P2	I1, P2
B7	I2	P3	I2, P3

Ответ: I0, P1, B1, B2, B3, I1, B4, P2, B5, B6, I2, P3, B7, I3

## **Вариант 14**

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи метода RLE:  
ABBBCBDBBBCCCCDADADACDACCDAFFVVVVV

Ответ:

1A3B1C1B1D4B4C1D1A1D1A1D1A1C1D1A1C1D1A2F4V

### Задача 2

Произвести сжатие данных при помощи словарного метода сжатия LZ77:  
caddacbadcabdddaaaaaabdc

## Вариант 16

### Задача 1

Произвести преобразование данных методом BWT->MTF->RLE (Хаффмана): ACDBBADC

Решение:

1) BWT

	Шаг 1	Шаг 2
1	ACDBBADC	ACDBBADC (исх)
2	CDBBADCA	ADCACDBB
3	DBBADCAC	BADCACDB
4	BBADCACD	BBADCACD
5	BADCACDB	CACDBBAD
6	ADCACDBB	CDBBADCA
7	DCACDBBA	DBBADCAC
8	CACDBBAD	DCACDBBA

**BWT = CBBDDACA (1)**

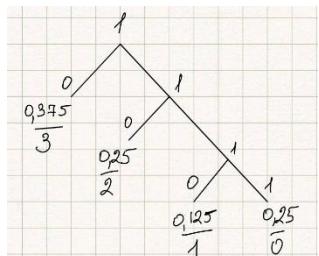
2) MTF

	0 1 2 3	
<b>C</b>	ABCD	2
<b>B</b>	CABD	2
<b>B</b>	BCAD	0
<b>D</b>	BCAD	3
<b>D</b>	DBCA	0
<b>A</b>	DBCA	3
<b>C</b>	ADBC	3
<b>A</b>	CADB	1

**MTF = 22030331**

3) RLE (Хаффмана)

RLE: (2,2)(1,0)(1,3)(1,0)(2,3)(1,1)



Хаффман: 0 – 2 раз, 1 – 1 раз, 2 – 2 раза, 3 – 3 раза.

3 – 0

2 – 10

1 – 111

0 – 110

Ответ: 1010110011000111

### Задача 2

Написать последовательность, которая отобразится на входе декодера

I0	B1	B2	B3	B4	P1	I1	B5	B6	P2	B7	B8	P3	I3
I0	P1	B1	B2	B3	B4	I1	P2	B5	B6	P3	B7	B8	I3

## Вариант 17

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: №\_заказа-63ddfr216

#### Решение

Символов – 18

№	_	3	a	к	-	6	3	d	f	r	2	1
1/18	1/18	2/18	3/18	1/18	1/18	2/18	1/18	2/18	1/18	1/18	1/18	1/18

a	3	6	d	№	_	к	-	3	f	r	2	1
3/18	5/18	7/18	9/18	10/18	11/18	12/18	13/18	14/18	15/18	16/18	17/18	18/18
0,1666	0,2777	0,3888	0,5	0,5555	0,6111	0,6666	0,7222	0,7777	0,8333	0,8888	0,9444	1

#### №\_за

1) \_ (0,5555; 0,6111)

$$\text{high} = 0,5 + (0,5555 - 0,5) * 0,6111 = 0,5339$$

$$\text{low} = 0,5 + (0,5555 - 0,5) * 0,5555 = 0,5308$$

2) 3 (0,1666; 0,2777)

$$\text{high} = 0,5308 + (0,5339 - 0,5308) * 0,2777 = 0,5316$$

$$\text{low} = 0,5308 + (0,5339 - 0,5308) * 0,1666 = 0,5313$$

3) a (0; 0,1666)

$$\text{high} = 0,5313 + (0,5316 - 0,5313) * 0,1666 = 0,53134$$

$$\text{low} = 0,5313 + (0,5316 - 0,5313) * 0 = 0,5313$$

№	0,5	0,5555
_	0,5308	0,5339
3	0,5313	0,5316
a	0,53134	0,5313

Ответ: любое число из интервала (0,5313; 0,53134)

## Вариант 18

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: 4353\_1\_1233nng452\_

Решение:

Символов – 18

4	3	5	=	1	2	n	g
2/18	4/18	2/18	3/18	2/18	2/18	2/18	1/18

3	=	4	5	1	2	n	g
4/18	7/18	9/18	11/18	13/18	15/18	17/18	18/18
0,2222	0,3888	0,5	0,6111	0,7222	0,8333	0,9444	1

4353

2) 3 (0; 0.2222)

$$\text{high} = 0.3888 + (0.5 - 0.3888) * 0.2222 = 0.4135$$

$$\text{low} = 0.3888 + (0.5 - 0.3888) * 0 = 0.3888$$

3) 5 (0.5; 0.6111)

$$\text{high} = 0.3888 + (0.4135 - 0.3888) * 0.6111 = 0.4039$$

$$\text{low} = 0.3888 + (0.4135 - 0.3888) * 0.5 = 0.4012$$

4) 3 (0; 0.2222)

$$\text{high} = 0.4012 + (0.4039 - 0.4012) * 0.2222 = 0.4018$$

$$\text{low} = 0.4012 + (0.4039 - 0.4012) * 0 = 0.4012$$

4	0.3888	0.5
3	0.3888	0.4135
5	0.4012	0.4039
3	0.4012	0.4018

Ответ: любое число из интервала (0.4012; 0.4018)

**Вариант 19**

## Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: \_56\_45654cccd65312

Решение:

Символов – 18

_	5	6	4	c	d	3	1	2
2/18	4/18	3/18	2/18	3/18	1/18	1/18	1/18	1/18

5	6	c	_	4	d	3	1	2
4/18	7/18	10/18	12/18	14/18	15/18	16/18	17/18	18/18
0,2222	0,3888	0,5555	0,6666	0,7777	0,8333	0,8888	0,9444	1

\_56\_

2) 5 (0; 0.2222)

$$\text{high} = 0.5555 + (0.6666 - 0.5555) * 0.2222 = 0.5802$$

$$\text{low} = 0.5555 + (0.6666 - 0.5555) * 0 = 0.5555$$

3) 6 (0.2222; 0.3888)

$$\text{high} = 0.5555 + (0.5802 - 0.5555) * 0.3888 = 0.5651$$

$$\text{low} = 0.5555 + (0.5802 - 0.5555) * 0.2222 = 0.5609$$

4) \_ (0.5555; 0.6666)

$$\text{high} = 0.5609 + (0.5651 - 0.5609) * 0.6666 = 0.5637$$

$$\text{low} = 0.5609 + (0.5651 - 0.5609) * 0.5555 = 0.5632$$

_	0.5555	0.6666
5	0.5555	0.5802
6	0.5609	0.5651
_	0.5632	0.5637

Ответ: любое число из интервала (0.5632; 0.5637)

## Вариант 20

### Задача 1

Произвести сжатие данных при помощи арифметического сжатия: coconut345\_6\_coco321

Решение:

Символов – 20

c	o	n	u	t	3	4	5	_	6	2	1
4/20	4/20	1/20	1/20	1/20	2/20	1/20	1/20	2/20	1/20	1/20	1/20

c	o	3	_	n	u	t	4	5	6	2	1
4/20	8/20	10/20	12/20	13/20	14/20	15/20	16/20	17/20	18/20	19/20	20/20
0,2	0,4	0,5	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1

coco

2) o (0.2; 0.4)

$$\text{high} = 0 + (0.2 - 0) * 0.4 = 0.08$$

$$\text{low} = 0 + (0.2 - 0) * 0.2 = 0.04$$

3) c (0; 0.2)

$$\text{high} = 0.04 + (0.08 - 0.04) * 0.2 = 0.048$$

$$\text{low} = 0.04 + (0.08 - 0.04) * 0 = 0.04$$

4) 0 (0.2; 0.4)

$$\text{high} = 0.04 + (0.048 - 0.04) * 0.4 = 0.0432$$

$$\text{low} = 0.04 + (0.048 - 0.04) * 0.2 = 0.0416$$

c	0	0.2
o	0.04	0.08
c	0.04	0.048
o	0.0416	0.0432

Ответ: любое число из интервала (0.0416; 0.0432)