

# **Лабораторная работа №8**

**Элементы криптографии. Шифрование (кодирование) различных  
исходных текстов одним ключом**

Роман Владимирович Иванов

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Ответы на контрольные вопросы</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Список литературы</b>	<b>13</b>

## Список иллюстраций

3.1	Функция, шифрующая данные . . . . .	7
3.2	Результат работы функции, шифрующей данные . . . . .	8
3.3	Функция, дешифрующая данные . . . . .	8
3.4	Результат работы функции, дешифрующей данные . . . . .	9

## Список таблиц

# 1 Цель работы

Освоить на практике применение режима однократного гаммирования на примере кодирования различных исходных текстов одним ключом [1].

## 2 Задание

1. Написать программу, которая должна определять вид шифротекстов при известных открытых текстах и при известном ключе.
2. Также эта программа должна определить вид одного из текстов, зная вид другого открытого текста и зашифрованный вид обоих текстов (т.е. не нужно использовать ключ при дешифровке).

## 3 Выполнение лабораторной работы

1. Написал функцию шифрования, которая определяет вид шифротекста при известном ключе и известных открытых текстах “НаВашиисходящийот1204” и “ВСеверныйфилиалБанка”. Ниже представлены функция, шифрующая данные (рис - @fig:001), а также работа данной функции (рис - @fig:002).

```
Ввод [1]: import numpy as np

Ввод [18]: def encryption(text1, text2):
    print("Открытый 1ый текст: ", text1)
    # Задам массив из символов открытого 1го текста в шестнадцатеричном представлении:
    text_array1 = []
    for i in text1:
        text_array1.append(i.encode("cp1251").hex())
    print("\nОткрытый 1ый текст в шестнадцатеричном представлении: ", *text_array1)

    print("\nОткрытый 2ой текст: ", text2)
    # Задам массив из символов открытого 2го текста в шестнадцатеричном представлении:
    text_array2 = []
    for i in text2:
        text_array2.append(i.encode("cp1251").hex())
    print("\nОткрытый 2ой текст в шестнадцатеричном представлении: ", *text_array2)

    # Задам случайно сгенерированный ключ в шестнадцатеричном представлении:
    key_dec = np.random.randint(0, 255, len(text1))
    key_hex = [hex(i)[2:] for i in key_dec]
    print("\nКлюч в шестнадцатеричном представлении: ", *key_hex)

    # Задам зашифрованный 1ый текст в шестнадцатеричном представлении:
    crypt_text1 = []
    for i in range(len(text_array1)):
        crypt_text1.append("{:02x}".format(int(text_array1[i], 16) ^ int(key_hex[i], 16)))
    print("\nЗашифрованный 1ый текст в шестнадцатеричном представлении: ", *crypt_text1)

    # Задам зашифрованный 2ой текст в шестнадцатеричном представлении:
    crypt_text2 = []
    for i in range(len(text_array2)):
        crypt_text2.append("{:02x}".format(int(text_array2[i], 16) ^ int(key_hex[i], 16)))
    print("\nЗашифрованный 2ой текст в шестнадцатеричном представлении: ", *crypt_text2)

    # Задам зашифрованный 1ый текст в обычном представлении:
    final_text1 = bytearray.fromhex("".join(crypt_text1)).decode("cp1251")
    print("\nЗашифрованный 1ый текст: ", final_text1)

    # Задам зашифрованный 2ой текст в обычном представлении:
    final_text2 = bytearray.fromhex("".join(crypt_text2)).decode("cp1251")
    print("\nЗашифрованный 2ой текст: ", final_text2)

    return key_hex, final_text1, final_text2
```

Рис. 3.1: Функция, шифрующая данные

```

Ввод [19]: def decryption(cr_text1, cr_text2, op_text1):
    print("\nЗашифрованный 1ый текст: ", cr_text1)
    print("\nЗашифрованный 2ой текст: ", cr_text2)
    print("Открытый 1ый текст: ", op_text1)

    cr_text_hex1 = []
    for i in cr_text1:
        cr_text_hex1.append(i.encode("cp1251").hex())
    print("\nЗашифрованный 1ый текст в 16ом представлении: ", *cr_text_hex1)

    cr_text_hex2 = []
    for i in cr_text2:
        cr_text_hex2.append(i.encode("cp1251").hex())
    print("\nЗашифрованный 2ой текст в 16ом представлении: ", *cr_text_hex2)

    op_text_hex1 = []
    for i in op_text1:
        op_text_hex1.append(i.encode("cp1251").hex())
    print("\nОткрытый 1ый текст в 16ом представлении: ", *op_text_hex1)

    cr1_cr2 = []
    op_text_hex2 = []
    for i in range(len(op_text1)):
        cr1_cr2.append("{:02x}".format(int(cr_text_hex1[i],16) ^ int(cr_text_hex2[i],16)))
        op_text_hex2.append("{:02x}".format(int(cr1_cr2[i], 16) ^ int(op_text_hex1[i], 16)))

    print("Открытый 2ой текст в 16ом представлении: ", *op_text_hex2)
    op_text2 = bytearray.fromhex("".join(op_text_hex2)).decode("cp1251")
    print("Открытый 2ой текст: ", op_text2)
    return op_text2

```

Рис. 3.2: Результат работы функции, шифрующей данные

2. Написал функцию дешифровки, которая определяет вид одного из текстов, зная вид другого открытого текста и зашифрованный вид обоих текстов (т.е. не использует ключ). (рис - @fig:003). А также представил результаты работы программы (рис - @fig:004).

```

Ввод [20]: #Изначальные фразы:
p1 = "НаВашисходящийот1204"
p2 = "ВСеверныйфилиалБанка"
key, res1, res2 = encryption(p1, p2)

Открытый 1ый текст:  НаВашисходящийот1204

Открытый 1ый текст в шестнадцатеричном представлении:  cd e0 c2 e0 f8 e8 f1 f5 ee e4 ff f9 e8 e9 ee f2 31 32 30 34

Открытый 2ой текст:  ВСеверныйфилиалБанка

Открытый 2ой текст в шестнадцатеричном представлении:  c2 d1 e5 e2 e5 f0 ed fb e9 f4 e8 eb e8 e0 eb c1 e0 ed ea e0

Ключ в шестнадцатеричном представлении:  7d 4e 4d de a2 75 c0 6c 4c a9 38 d f1 6a 4a 88 dc df 3d e2

Зашифрованный 1ый текст в шестнадцатеричном представлении:  b0 ae 8f 3e 5a 9d 31 99 a2 4d c7 f4 19 83 a4 7a ed ed 0d d6

Зашифрованный 2ой текст в шестнадцатеричном представлении:  bf 9f a8 3c 47 85 2d 97 a5 5d d0 e6 19 8a a1 49 3c 32 d7 02

Зашифрованный 1ый текст:  °0U>Zk1°УНЭфЕГнзнн

Зашифрованный 2ой текст:  IuE<G...-f]Pж8yI<24

```

Рис. 3.3: Функция, дешифрующая данные



```

Ввод [23]: text2 = decryption(res1, res2, p1)
           print("\nОткрытый 2ой текст: ", text2)

Цашифрованный 1ый текст:  °@U>2K1™умЗф0гЯznн
Зашифрованный 2ой текст:  ÿüÊ<G...--Г]Рж0bÿI<2Ч0
Открытый 1ый текст:  НаВашисходящийот1204

Зашифрованный 1ый текст в 16ом представлении:  b0 ae 8f 3e 5a 9d 31 99 a2 4d c7 f4 19 83 a4 7a ed ed 0d d6
Зашифрованный 2ой текст в 16ом представлении:  bf 9f a8 3c 47 85 2d 97 a5 5d d0 e6 19 8a a1 49 3c 32 d7 02

Открытый 1ый текст в 16ом представлении:  cd e0 c2 e0 f8 e8 f1 f5 ee e4 ff f9 e8 e9 ee f2 31 32 30 34
Открытый 2ой текст в 16ом представлении:  c2 d1 e5 e2 e5 f0 ed fb e9 f4 e8 eb e8 e0 eb c1 e0 ed ea e0
Откртый 2ой текст:  ВСеверныйфилиалБанка

Открытый 2ой текст:  ВСеверныйфилиалБанка

Ввод [24]: text1 = decryption(res2, res1, p2)
           print("\nОткрытый 1ый текст: ", text1)

Зашифрованный 1ый текст:  ÿüÊ<G...--Г]Рж0bÿI<2Ч0
Цашифрованный 2ой текст:  °@U>2K1™умЗф0гЯznн
Открытый 1ый текст:  ВСеверныйфилиалБанка

Зашифрованный 1ый текст в 16ом представлении:  bf 9f a8 3c 47 85 2d 97 a5 5d d0 e6 19 8a a1 49 3c 32 d7 02
Зашифрованный 2ой текст в 16ом представлении:  b0 ae 8f 3e 5a 9d 31 99 a2 4d c7 f4 19 83 a4 7a ed ed 0d d6

Открытый 1ый текст в 16ом представлении:  c2 d1 e5 e2 e5 f0 ed fb e9 f4 e8 eb e8 e0 eb c1 e0 ed ea e0
Открытый 2ой текст в 16ом представлении:  cd e0 c2 e0 f8 e8 f1 f5 ee e4 ff f9 e8 e9 ee f2 31 32 30 34
Откртый 2ой текст:  НаВашисходящийот1204

Открытый 1ый текст:  НаВашисходящийот1204

```

Рис. 3.4: Результат работы функции, дешифрующей данные

## 4 Выводы

Освоил на практике применение режима однократного гаммирования на примере кодирования различных исходных текстов одним ключом.

## 5 Ответы на контрольные вопросы

1. Чтобы определить один из текстов, зная другой, необходимо воспользоваться следующей формулой:  $C_1 \oplus C_2 \oplus P_1 = P_1 \oplus P_2 \oplus P_1 = P_2$ , где  $C_1$  и  $C_2$  - шифротексты. Т.е. ключ в данной формуле не используется.
2. При повторном использовании ключа при шифровании текста получим исходное сообщение.
3. Режим шифрования однократного гаммирования одним ключом двух открытых текстов реализуется по следующей формуле:

$$C_1 = P_1 \oplus K$$

$$C_2 = P_2 \oplus K,$$

где  $C_i$  - шифротексты,  $P_i$  - открытые тексты,  $K$  - единый ключ шифровки

4. Недостатки шифрования одним ключом двух открытых текстов:  
Во-первых, имея на руках одно из сообщений в открытом виде и оба шифротекста, злоумышленник способен расшифровать каждое сообщение, не зная ключа.  
Во-вторых, зная шаблон сообщений, злоумышленник получает возможность определить те символы сообщения  $P_2$ , которые находятся на позициях известного шаблона сообщения  $P_1$ .

5. Преимущества шифрования одним ключом двух открытых текстов:

Такой подход помогает упростить процесс шифрования и дешифровки.

Также, при отправке сообщений между 2-я компьютерами, удобнее пользоваться одним общим ключом для передаваемых данных

## 6 Список литературы

1. Кулябов Д. С., Королькова А. В., Геворкян М. Н. Информационная безопасность компьютерных сетей. Лабораторная работа № 8. Элементы криптографии. Шифрование (кодирование) различных исходных текстов одним ключом.