

Отчёт по лабораторной работе №7

Шифр гаммирования

Варнавский Егор НБИ-01-19

Содержание

1	Цель работы	4
2	Теоретические сведения	5
2.1	Шифр гаммирования	5
3	Выполнение работы	7
3.1	Реализация шифратора и дешифратора Python	7
3.2	Контрольный пример	9
4	Выводы	10
	Список литературы	11

List of Figures

3.1	Работа алгоритма гаммирования	9
-----	---	---

1 Цель работы

Изучение алгоритма шифрования гаммированием

2 Теоретические сведения

2.1 Шифр гаммирования

Гаммирование – это наложение (снятие) на открытые (зашифрованные) данные криптографической гаммы, т.е. последовательности элементов данных, вырабатываемых с помощью некоторого криптографического алгоритма, для получения зашифрованных (открытых) данных.

Принцип шифрования гаммированием заключается в генерации гаммы шифра с помощью датчика псевдослучайных чисел и наложении полученной гаммы шифра на открытые данные обратимым образом (например, используя операцию сложения по модулю 2). Процесс дешифрования сводится к повторной генерации гаммы шифра при известном ключе и наложении такой же гаммы на зашифрованные данные. Полученный зашифрованный текст является достаточно трудным для раскрытия в том случае, если гамма шифра не содержит повторяющихся битовых последовательностей и изменяется случайным образом для каждого шифруемого слова. Если период гаммы превышает длину всего зашифрованного текста и неизвестна никакая часть исходного текста, то шифр можно раскрыть только прямым перебором (подбором ключа). В этом случае криптостойкость определяется размером ключа.

Метод гаммирования становится бессильным, если известен фрагмент исходного текста и соответствующая ему шифрограмма. В этом случае простым вычитанием по модулю 2 получается отрезок псевдослучайной последовательности и по нему восстанавливается вся эта последовательность.

Метод гаммирования с обратной связью заключается в том, что для получения сегмента гаммы используется контрольная сумма определенного участка шифруемых данных. Например, если рассматривать гамму шифра как объединение непересекающихся множеств $H(j)$, то процесс шифрования можно представить следующими шагами:

1. Генерация сегмента гаммы $H(1)$ и наложение его на соответствующий участок шифруемых данных.
2. Подсчет контрольной суммы участка, соответствующего сегменту гаммы $H(1)$.
3. Генерация с учетом контрольной суммы уже зашифрованного участка данных следующего сегмента гамм $H(2)$.
4. Подсчет контрольной суммы участка данных, соответствующего сегменту данных $H(2)$ и т.д.

3 Выполнение работы

3.1 Реализация шифратора и дешифратора Python

```
def xor_cipher(filename, outfilename, string):  
    '''  
    xor_cipher: функция, которая производит операцию XOR\  
    с каждым символом из файла filename и строкой string.  
    Если символов в файле больше, чем в строке string,  
    то строка сдвигается влево на один символ  
    Результат записывается в файл outfilename  
    '''  
  
    with open(outfilename, "w") as filewrite:  
        with open(filename) as file:  
            if not file:  
                print("no file")  
                exit(1)  
  
            # Главное смещение (относительно начала строки)  
            main_offset = 0  
  
            # Относительное смещение (+=1, когда строка заканчивается)  
            str_offset = 0  
  
            # Чтение файла построчно  
            for line in file:  
                res_str = ""
```

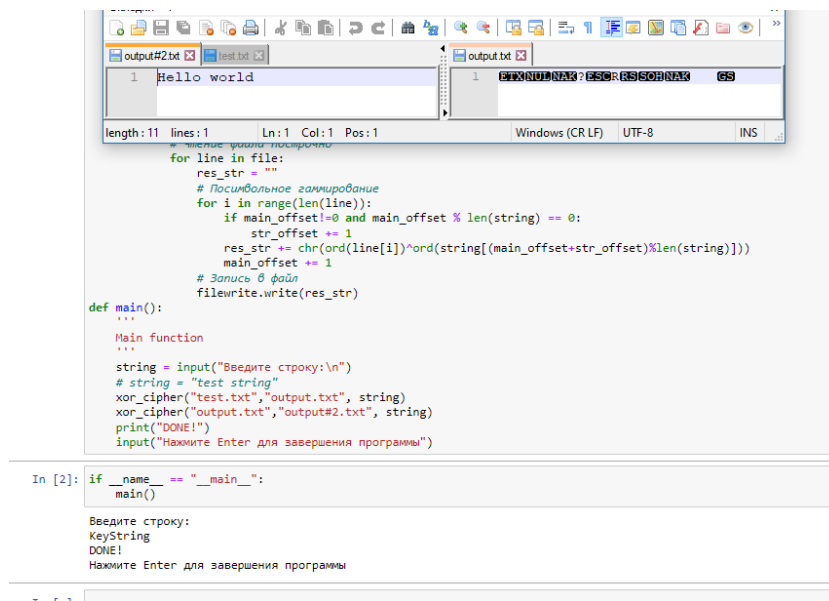
```

        # Посимвольное гаммирование
        for i in range(len(line)):
            if main_offset!=0 and main_offset % len(string) == 0:
                str_offset += 1
            res_str += chr(ord(line[i])^ord(string[(main_offset+str_offset)%len(string)]))
            main_offset += 1
        # Запись в файл
        filewrite.write(res_str)

def main():
    '''
    Main function
    '''
    string = input("Введите строку:\n")
    # string = "test string"
    xor_cipher("test.txt","output.txt", string)
    xor_cipher("output.txt","output#2.txt", string)
    print("DONE!")
    input("Нажмите Enter для завершения программы")

```


3.2 Контрольный пример



The screenshot displays a Jupyter Notebook interface. The top part shows a code editor with a Python script. The script reads a file 'test.txt' containing 'Hello world', performs an XOR encryption operation, and writes the result to 'output#2.txt'. The script includes comments in Russian: '# Возможное гаммирование' and '# Запись в файл'. Below the code editor, the execution output is shown, indicating that the program has completed successfully.

```
length:11 lines:1 Ln:1 Col:1 Pos:1 Windows (CRLF) UTF-8 INS
```

```
for line in file:
    res_str = ""
    # Возможное гаммирование
    for i in range(len(line)):
        if main_offset!=0 and main_offset % len(string) == 0:
            str_offset += 1
            res_str += chr(ord(line[i])^ord(string[(main_offset+str_offset)%len(string)]))
            main_offset += 1
        # Запись в файл
        filewrite.write(res_str)

def main():
    """
    Main function
    """
    string = input("Введите строку:\n")
    # string = "test string"
    xor_cipher("test.txt", "output.txt", string)
    xor_cipher("output.txt", "output#2.txt", string)
    print("DONE!")
    input("Нажмите Enter для завершения программы")

In [2]: if __name__ == "__main__":
        main()

Введите строку:
KeyString
DONE!
Нажмите Enter для завершения программы
```

Figure 3.1: Работа алгоритма гаммирования

4 Выводы

Изучили алгоритмы шифрования на основе гаммирования

Список литературы

1. Шифрование методом гаммирования
2. Режим гаммирования в блочном алгоритме шифрования