Отчёт по лабораторной работе №8

Шифр гаммирования

Никита Иванов НБИ-01-20

Содержание

# 1 Цель работы

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

# 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 пердставить 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.

## 2.2 Идея взлома

Шифротексты обеих телеграмм можно получить по формулам режима однократного гаммирования:

Открытый текст можно найти, зная шифротекст двух телеграмм, зашифрованных одним ключом. Для это оба равенства складываются по модулю 2. Тогда с учётом свойства операции XOR получаем:

Предположим, что одна из телеграмм является шаблоном — т.е. имеет текст фиксированный формат, в который вписываются значения полей. Допустим, что злоумышленнику этот формат известен. Тогда он получает достаточно много пар (известен вид обеих шифровок). Тогда зная имеем:

Таким образом, злоумышленник получает возможность определить те символы сообщения , которые находятся на позициях известного шаблона сообщения . В соответствии с логикой сообщения , злоумышленник имеет реальный шанс узнать ещё некоторое количество символов сообщения . Затем вновь используется равенство с подстановкой вместо полученных на предыдущем шаге новых символов сообщения . И так далее. Действуя подобным образом, злоумышленник даже если не прочитает оба сообщения, то значительно уменьшит пространство их поиска.

# 3 Выполнение работы

## 3.1 Реализация взломщика, шифратора и дешифратора на Python

a = ord("а")  
liters = [chr(i) for i in range(a, a+32)]  
a = ord("0")  
for i in range(a, a+10):  
 liters.append(chr(i))  
  
a = ord("А")  
for i in range(1040, 1072):  
 liters.append(chr(i))  
   
def vzlom(P1, P2):  
 code = []  
 for i in range(len(P1)):  
 code.append(liters[(liters.index(P1[i]) + liters.index(P2[i])) % len(liters)])  
 print(code)  
 pr = "".join(code)  
 print(pr)

def gamma\_shifr(P1, gamma):  
 dicts = {"а": 1, "б": 2, "в": 3, "г": 4, "д": 5, "е": 6, "ё": 7, "ж": 8, "з": 9, "и": 10, "й": 11, "к": 12, "л": 13,  
 "м": 14, "н": 15, "о": 16, "п": 17, "р": 18, "с": 19, "т": 20, "у": 21, "ф": 22, "х": 23, "ц": 24, "ч": 25,   
 "ш": 26, "щ": 27, "ъ": 28, "ы": 29, "ь": 30, "э": 31, "ю": 32, "я": 32, "А":33 , "Б": 34, "В": 35 , "Г":36,   
 "Д":37 , "Е":38 , "Ё":39 , "Ж":40 , "З":41, "И":42,"Й":43 , "К":44 , "Л":45 , "М":46 , "Н":47 , "О":48 ,   
 "П":49 , "Р":50 , "С":51 , "Т":52 , "У":53 , "Ф":54 , "Х":55 , "Ц":56 , "Ч":57 , "Ш":58,"Щ":59 , "Ъ":60 ,   
 "Ы":61 , "Ь":62 , "Э":63 , "Ю":64 , "Я":65 , "1":66 , "2":67 , "3":68 , "4":69 , "5":70 , "6":71 , "7": 72,   
 "8":73 , "9":74 , "0":75  
 }  
   
 dicts2 = {v: k for k,v in dicts.items()}  
 text = P1  
 digits\_text = []  
 digits\_gamma = []  
   
 for i in text:  
 digits\_text.append(dicts[i])  
 print("Числа текста ", digits\_text)  
   
 for i in gamma:  
 digits\_gamma.append(dicts[i])  
 print("Числа гаммы ", digits\_gamma)  
   
 digits\_result = []  
 ch = 0  
 for i in text:  
 try:  
 a = dicts[i] + digits\_gamma[ch]  
 except:  
 ch = 0  
 a = dicts[i] + digits\_gamma[ch]  
 if a > 75:  
 a = a%75  
 ch += 1  
 digits\_result.append(a)  
 print("Числа шифротекста ", digits\_result)  
   
 text\_cr = ""  
 for i in digits\_result:  
 text\_cr += dicts2[i]  
 print("Шифротекст ", text\_cr)  
   
 digits = []  
 for i in text\_cr:  
 digits.append(dicts[i])  
 ch = 0  
 digits1 = []  
 for i in digits:  
 try:  
 a = i - digits\_gamma[ch]  
 except:  
 ch = 0  
 a = i - digits\_gamma[ch]  
 if a < 1:  
 a = 75 + a  
 digits1.append(a)  
 ch += 1  
   
 text\_decr = ""  
 for i in digits1:  
 text\_decr += dicts2[i]  
 print("Расшифрованный текст ", text\_decr)

## 3.2 Контрольный пример

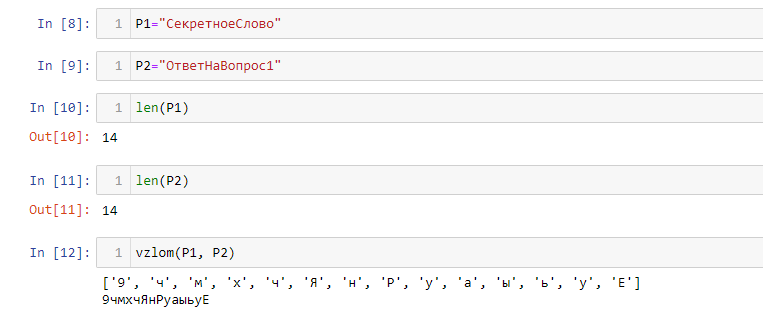


Figure 1: Работа алгоритма взлома ключа

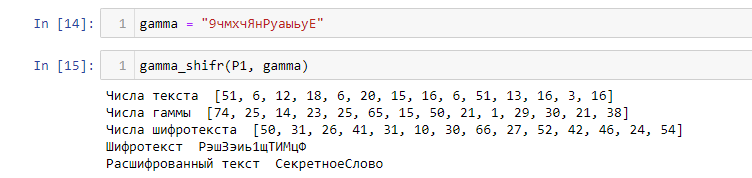


Figure 2: Работа алгоритма шифрования и дешивровки

# 4 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы было разработано приложение, позволяющее шифровать тексты в режиме однократного гаммирования.

# Список литературы

1. [Шифрование методом гаммирования](http://altaev-aa.narod.ru/security/XOR.html)
2. [Режим гаммирования в блочном алгоритме шифрования](https://kabinfo.ucoz.ru/index/shifr_reshetka_kardano/0-374)