Лабораторная работа №3: Шифрование гаммированием

Дисциплина: Математические основы защиты информации и информационной безопасности

Манаева Варвара Евгеньевна, НФИмд-01-24, 1132249514

06 октября 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Общая информация о лабораторной работе

Цель работы

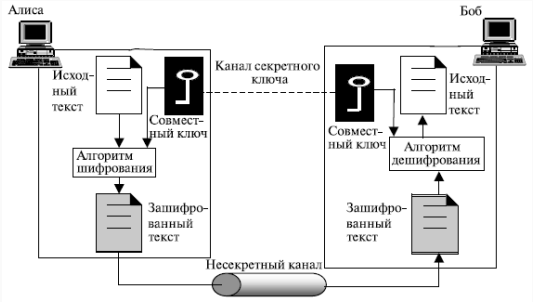
Ознакомиться с шифрованием гаммированием и его математическими основами.

Задание

1. Реализовать шифрование гаммированием с конечной гаммой.

Теоретическое введение

Виды симметричных шифров



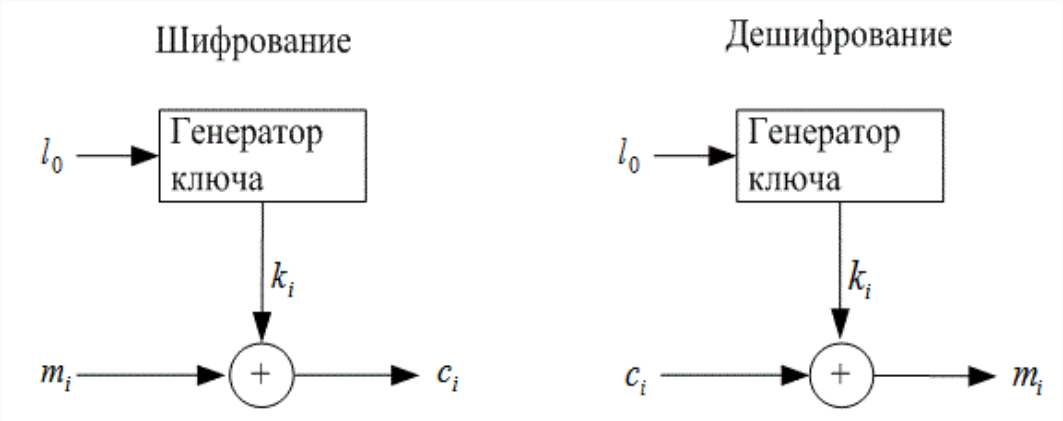
Среди симметричных шифров выделяют:

- Шифры перестановки;
- Шифры подстановки.

Шифры подстановки

Шифры подстановки подразделяются на:

- Моноалфавитные шифры;
- Многоалфавитные шифры.


Шифрование
l_0
Генератор ключа
k_i
m_i
+
c_i
Дешифрование
l_0
Генератор ключа
k_i
c_i
+
m_i

Выполнение лабораторной работы

Шифрование гаммированием с конечной гаммой

```
function finiteGammaEncoding(text, gamma_code, isToBeEncoded::Bool)
    alphabet = vcat(1040:1045, 1025, 1046:1071, 32:33, 44, 46, 63, 1072:1077, 1105, 1078:1103)
    filt_text = filter(x -> findfirst(isequal(Int(only(x))), alphabet) != nothing,text)
    separated_text = Int.(only.(split(filt_text, "")))
    n = length(separated_text)
    t_nums = [findfirst(isequal(separated_text[i]), alphabet) for i in 1:n]
    for i in 1:n
        if t_nums[i] > 38
            t_nums[i] -= 38
        end
    end
    println("The text to be encoded:\n", join(Char.([alphabet[t_nums[i]] for i in 1:n])))
    g_nums = [findfirst(isequal(i), alphabet) for i in Int.(only.(split(gamma_code, "")))]
    m = length(g_nums)
    if isToBeEncoded
        encoded_nums = [alphabet[mod(t_nums[i] + g_nums[mod(i-1, m)+1]-1, 38)+1] for i in 1:n]
    else
        encoded_nums = [alphabet[mod(t_nums[i] - g_nums[mod(i-1, m)+1]-1, 38)+1] for i in 1:n]
    end
    encoded_text = "" * join(Char.(encoded_nums))
    return encoded_text
end
```

Работа функции (1)

Разберём подробно работу функции.

На вход функция принимает 3 параметра:

- `text` – исходный текст;
- `gamma_code` – конечная гамма в виде кодового слова или фразы;
- `isToBeEncoded` – переменная логического типа, изменяющая поведение работы функции в зависимости от того, был ли наш текст зашифрован до этого или нет.

Работа функции (2)

Функцию саму можно поделить на несколько смысловых частей:

1. Предобработка данных исходного текста;
2. Предобработка гаммы;
3. Шифровка/расшифровка исходного текста;
4. Вывод функции.

1. Предобработка данных исходного текста

Предобработка исходного текста включает в себя фильтрацию от символов, не принадлежащих алфавиту, а также изменение регистра символов.

```
alphabet = vcat(1040:1045, 1025, 1046:1071, 32:33, 44, 46, 63, 1072:1077, 110
filt_text = filter(x -> findfirst(isequal(Int(only(x))), alphabet) != nothing
separated_text = Int.(only.(split(filt_text, "")))
n = length(separated_text)
t_nums = [findfirst(isequal(separated_text[i]), alphabet) for i in 1:n]
for i in 1:n
    if t_nums[i] > 38
        t_nums[i] -= 38
    end
end
println("The text to be encoded:\n", join(Char.([alphabet[t_nums[i]] for i in
# < >
```

Предобработка исходного текста включает в себя преобразование гаммы в последовательность символов, которая затем переводится в числа.

```
# <...>
g_nums = [findfirst(isequal(i), alphabet) for i in Int.(only.(split(gamma_cod
m = length(g_nums)
# <...>
```

3. Шифровка/расшифровка исходного текста

Собственно шифровка/расшифровка исходного текста включает в себя сложение по модулю мощности алфавита символов гаммы и символов исходного текста.

```
# <...>
if isToBeEncoded
    encoded_nums = [alphabet[mod(t_nums[i] + g_nums[mod(i-1, m)+1]-1, 38)+1]
else
    encoded_nums = [alphabet[mod(t_nums[i] - g_nums[mod(i-1, m)+1]-1, 38)+1]
end
# <...>
```

Для создания вывода функции вектор численных значений символов зашифрованного текста преобразуется в формат `Char`, после чего символы объединяются в единую строку и выводятся из функции.

```
# <...>
encoded_text = "" * join(Char.(encoded_nums))
return encoded_text
```

Проверка работы функции

При проверке корректности реализации важно учитывать, что шифрование гаммированием относится к симметричным шифрам. Для проверки изначальное сообщение мы пропускаем через функции шифровки и расшифровки с одними и теми же параметрами (кодовым словом, которое играет роль гаммы при шифровании). Так мы должны получить шифрокод после запуска функции шифрования первый раз, и изначальное сообщение после запуска функции второй раз с теми же параметрами на входе (исключая собственно параметр функции, задающий направление шифровки/расшифровки).

```
coded_text = finiteGammaEncoding("приКАЗ", "ГАММА", true)
println("The result of encoding:\n", coded_text, "\n\n")
decoded_text = finiteGammaEncoding(coded_text, "ГАММА", false)
println("The result of decoding:\n", decoded_text)
```

Результат выполнения запуска функции шифрования

```
[83]: finiteGammaEncoding (generic function with 2 methods)
```

```
[84]: coded_text = finiteGammaEncoding("приКАЗ", "ГАММА", true)
println("The result of encoding:\n", coded_text, "\n\n")
decoded_text = finiteGammaEncoding(coded_text, "ГАММА", false)
println("The result of decoding:\n", decoded_text)
```

```
The text to be encoded:
ПРИКАЗ
The result of encoding:
УСЦШБЛ


The text to be encoded:
УСЦШБЛ
The result of decoding:
ПРИКАЗ
```

Выводы

Выводы

В результате работы мы ознакомились со способом шифрования гаммированием и его математическими основами, а также реализовали шифрование гаммированием с конечной гаммой.

Были записаны скринкасты:

- выполнения лабораторной работы;
- создания отчёта по результатам выполения лабораторной работы;
- создания презентации по результатам выполнения лабораторной работы;
- защиты лабораторной работы.