1. Добрий день вельмишановні пані та панове, журі та конкурсанти, мене звати Попович Ярослав, тема моєї наукової роботи – розробка системи шифрування повідомлень великих розмірів.

2. Шифрування даних є дуже важливою складовою сьогодення, та використовується в багатьох сферах: авторизація на сайтах, відправленні повідомлень, воєнній сфері, тощо…

Основна ціль моєї роботи – знайти оптимальний алгоритм шифрування для відправки повідомлень великих розмірів за допомогою обладнання будь якої потужності. Це потрібно для обміну інформацією в таких закладах, як лікарні, соціальні центри, і тому подібні..., які не можуть собі дозволити використовувати високо потужну техніку.

Для порівняння різних шифрів був розроблений консольний чат, що має низькі вимоги до комп’ютера. Для шифрування даних використовуються табличні, блочні та потокові шифри.

3. Найвідомішим представником табличних шифрів є шифр Віженера. Він формує квадратну таблицю довжини кількості символів в алфавіті, і формує і-й символ шифротексту, як перетин і-го символу відкритого тексту та і-го символу ключа в цій таблиці. Цей шифр працює за лінійний час, але має величезний недолік – існує метод по взлому цього шифру.

4. Представником потокових шифрів є шифр Вєрнама. Для цього шифру доведена його абсолютна криптостійкість. Але в нього також є недолік, із-за якого його використовувати майже неможливо. Він присвоює різні числа в двійковому записі для кожного символу алфавіту, після чого формує випадкові числа, кількість яких дорівнює довжині тексту, і додає їх за модулем 2. Недоліком цього шифру є той факт, що для кожного повідомлення потрібні нові випадкові числа обом сторонам.

5. Блочний шифр – різновид симетрічного шифру оперуючий групами біт фіксованої довжини. Блочні шифри реалізуються шляхом багатократного застосування до блоків відкритого тексту деяких базових перетворень. До переваг блочних шифрів відносять схожість процедур шифрування та дешифрування, а також високу криптостійкість. Основними недоліками є маленька довжина ключа та ,відповідно, можливість його підбору.

Серед блочних шифрів розрізняють такі шифри, як DES, Lucifer, 2DES, 3DES та AES. З цих шифрів найпопулярнішим є шифр DES, тому саме він буде розглянутий, як представник блочних шифрів, в подальшому.

6. Поєднавши ідеї блочних та табличних шифрів був розроблен шифр стійкий до атак методом Касіскі та до атак по масці. Принцип його роботи полягає в тому, що спочатку формується квадрат Віженера, перший ряд якого складається з будь-якої комбінації різних символів алфавіту, а кожний з наступних рядків є ціклічний зсув попереднього рядку на одну клітинку праворуч, де останній символ становиться на місце першого. Далі відкритий текст розбивається на блоки довжини ключа.

7. В першому раунді перший блок шифрується шифром Віженера, де вектором ініціалізації є ключ. Кожен з наступних блоків використовує вектор ініціалізації рівний минулому шифроблоку. А на всіх інших раундах для першого блоку вектором ініціалізації буде останній шифроблок. Це зроблено для того, щоб достигнути лавинного ефекту, і щоб зміна будь-якого символу призвела до зміни всього шифротексту.

8. Час роботи програми та надійність залежить від кількості раундів. Чим воно більше, тим надійніше шифрування і більше час роботи. Чим менше раундів, тим швидше працює шифр, але гірше шифруються дані.

9. Подивимось на порівняльну таблицю шифрів.

10. Шифр Віженера працює за лінійний час, але піддається дешифруванню. Шифр Вєрнама абсолютно криптостійкий, але для його праці потрібна генерація випадкових чисел, що не входить в концепт чату. Шифр DES працює за квадратний час, і є можливість підбору ключа.

11. Час роботи розробленого можна змінювати, змінюючи кількість раундів, тим самим збільшуючи або зменшуючи його криптостійкість та час праці.

12. Порівняльний аналіз залежності часу роботи програми від довжини відкритого тексту можна побачити на цьому графіку.

13. Отже для вирішення даного завдання не можна використовувати шифр Вєрнама через необхідність в генерації великої кількості випадкових чисел. Шифр Віженера не можна використовувати також через легке його дешифрування. Шифр DES краще використовувати на невеличких повідомлення, а на великих краще всього застосувати розроблений шифр.

14. На цьому відео можна побачити приклад роботи розробленого консольного чату.

15. Дякую за увагу.