МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

КРИПТОГРАФІЯ

Комп’ютерний практикум

Робота №4

Виконали:
Сернова А.Р., Колесник А.М.
студенти групи ФБ-93

Перевірила:
Селюх П.В.

Київ-2021

Тема: Вивчення криптосистеми RSA та алгоритму електронного підпису; ознайомлення з методами генерації параметрів для асиметричних криптосистем

Мета роботи: Ознайомлення з тестами перевірки чисел на простоту і методами генерації ключів для асиметричної криптосистеми типу RSA; практичне ознайомлення з системою захисту інформації на основі криптосхеми RSA, організація з використанням цієї системи засекреченого зв'язку й електронного підпису, вивчення протоколу розсилання ключів.

Постановка задачі:

1. Написати функцію пошуку випадкового простого числа з заданого інтервалу або заданої довжини, використовуючи датчик випадкових чисел та тести перевірки на простоту. В якості датчика випадкових чисел використовуйте вбудований генератор псевдовипадкових чисел вашої мови програмування. В якості тесту перевірки на простоту рекомендовано використовувати тест Міллера-Рабіна із попередніми пробними діленнями. Тести необхідно реалізовувати власноруч, використання готових реалізацій тестів не дозволяється.

2. За допомогою цієї функції згенерувати дві пари простих чисел і довжини щонайменше 256 біт. При цьому пари чисел беруться так, щоб ; p і q – прості числа для побудови ключів абонента A, і – абонента B.

3. Написати функцію генерації ключових пар для RSA. Після генерування функція повинна повертати та/або зберігати секретний ключ та відкритий ключ . За допомогою цієї функції побудувати схеми RSA для абонентів A і B – тобто, створити та зберегти для подальшого використання відкриті ключі , та секретні.

4. Написати програму шифрування, розшифрування і створення повідомлення з цифровим підписом для абонентів A і B. Кожна з операцій (шифрування, розшифрування, створення цифрового підпису, перевірка цифрового підпису) повинна бути реалізована окремою процедурою, на вхід до якої повинні подаватись лише ті ключові дані, які необхідні для її виконання.

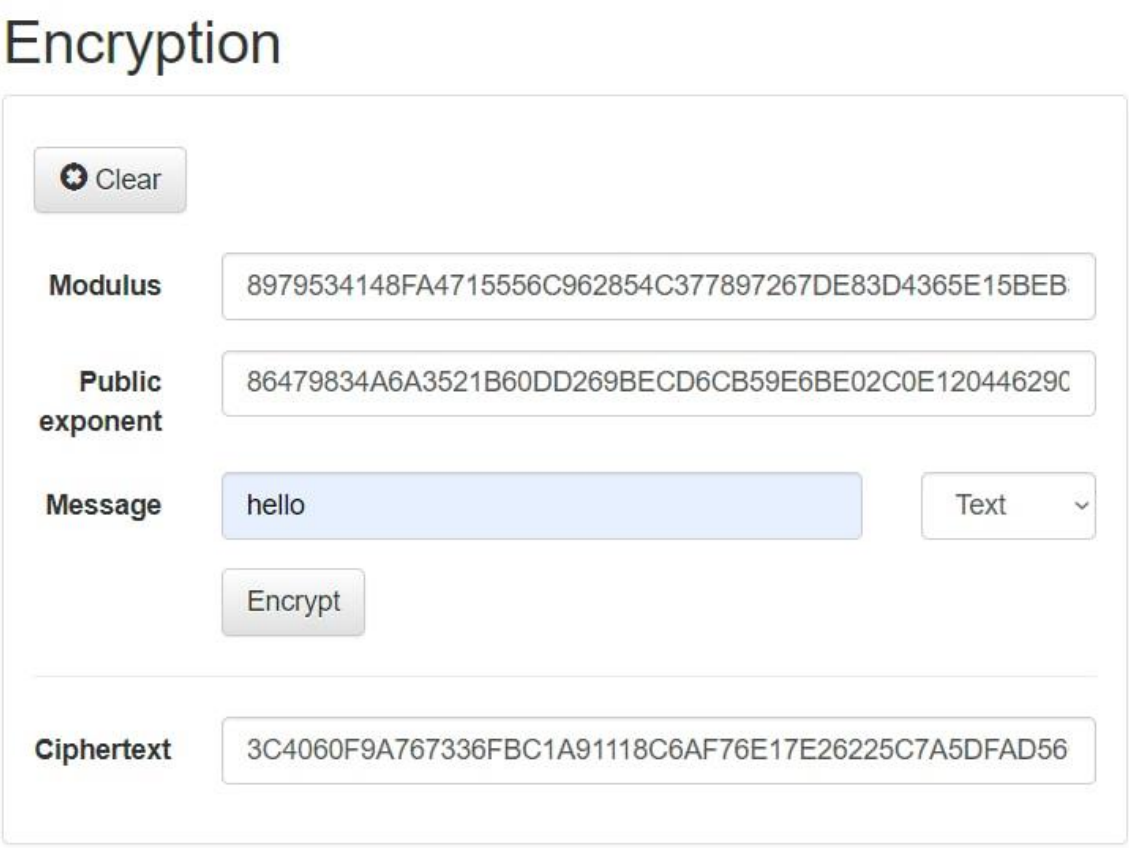
За допомогою датчика випадкових чисел вибрати відкрите повідомлення M і знайти криптограму для абонентів A и B, перевірити правильність розшифрування. Скласти для A і B повідомлення з цифровим підписом і перевірити його.

5. За допомогою раніше написаних на попередніх етапах програм організувати роботу протоколу конфіденційного розсилання ключів з підтвердженням справжності по відкритому каналу за допомогою алгоритму RSA. Протоколи роботи кожного учасника (відправника та приймаючого) повинні бути реалізовані у вигляді окремих процедур, на вхід до яких повинні подаватись лише ті ключові дані, які необхідні для виконання. Перевірити роботу програм для випадково обраного ключа $0<k<n$.

Перевірка за допомогою сайту:

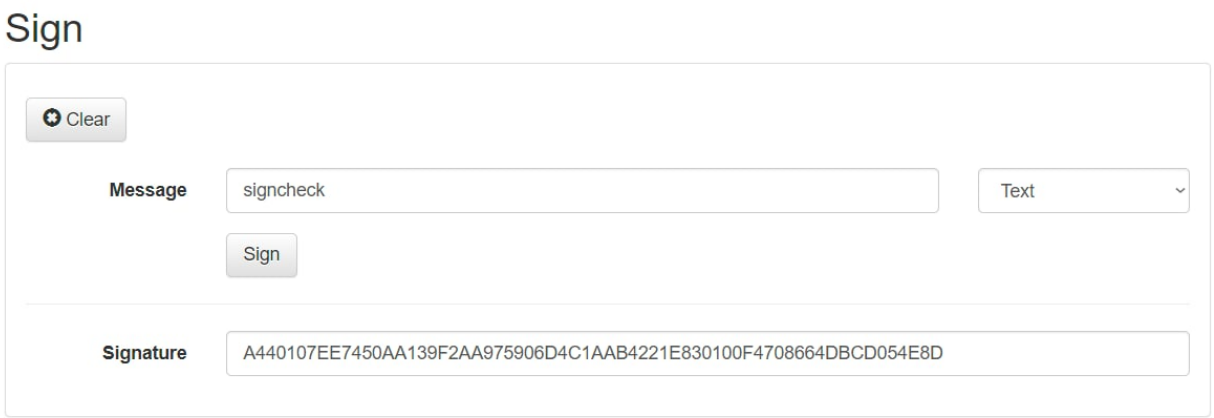
Шифруємо згенерований нашою програмою ключ за допомогою сайту та розшифровуємо самі. Результати зюігаються:

```
C:\Users\koles\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe C:/Users/koles/OneDrive/Документы/GitHub/crypto-F
encrypted 3C4060F9A767336FBC1A91118C6AF76E17E26225C7A5DFAD56C122618F690C535063F74984E9B96454BF84561339AA1128989FB6
decrypted hello
```

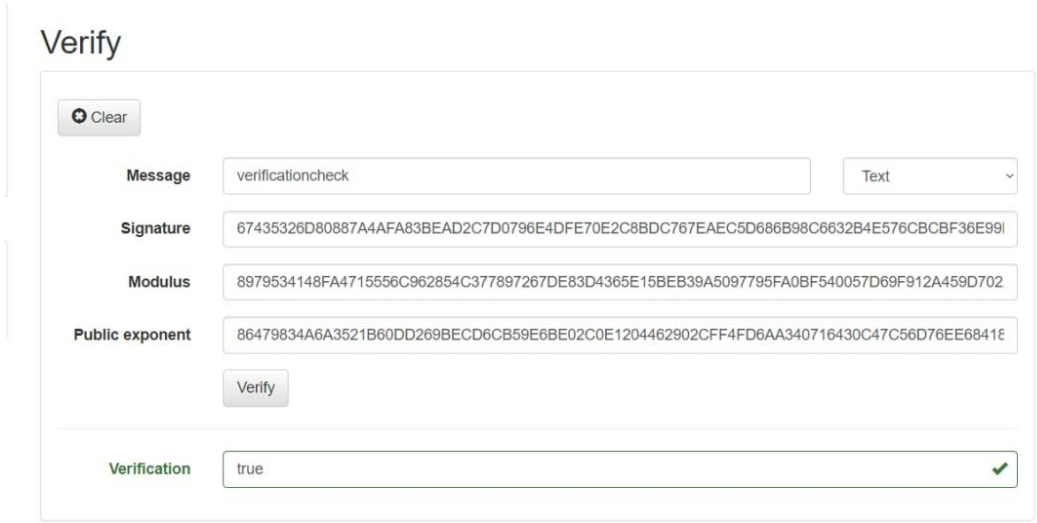


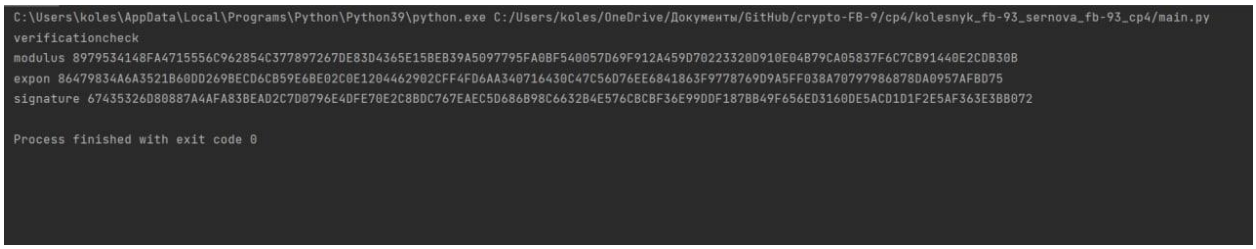
Перевірка ЦП:

1) Згенерований на сайті



2) Згенерований програмою





Висновки: виконавши лабораторну, ми практичним шляхом ознайомилися з асиметричною криптографією на прикладі RSA, дізналися про різні тести перевірки на простоту, реалізували тест Мілера-Рабіна. Було організовано протокол конфіденційного розсилання ключів із підтвердженням справжньості по відкритому каналу.