Міністерство освіти і науки України
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Лабораторна робота №7

з дисципліни «Безпека інформаційних систем»

«Шифрування з відкритим ключем на основі алгоритму RSA»

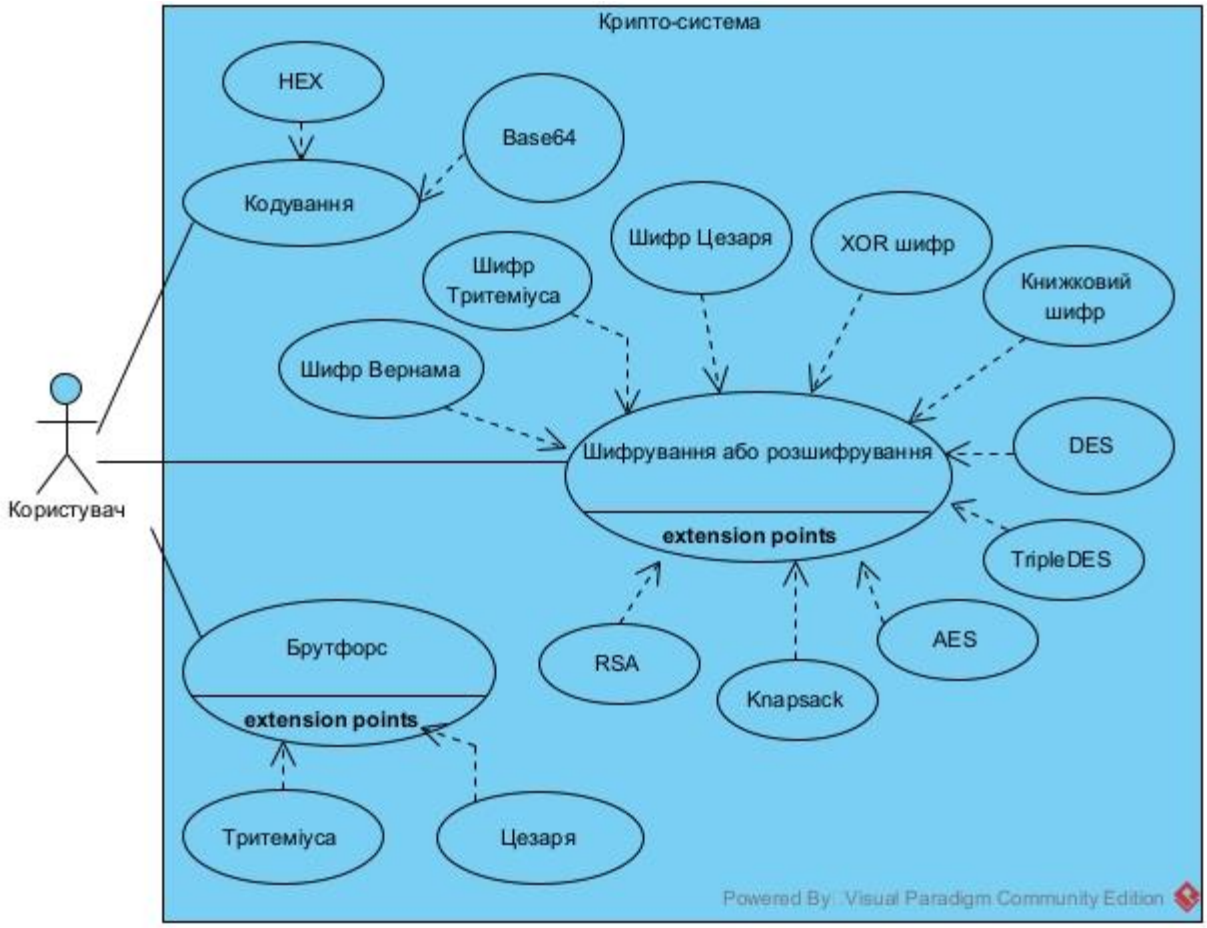
Варіант № 22

Виконав: Студент групи ТР-12
Ковальов Олександр
Перевірив: доцент, к.ф.-м.н.
Тарнавський Ю. А.

КИЇВ 2023

Мета роботи. Ознайомитись з використанням криптопровайдерів .NET для побудови асиметричної криптосистеми

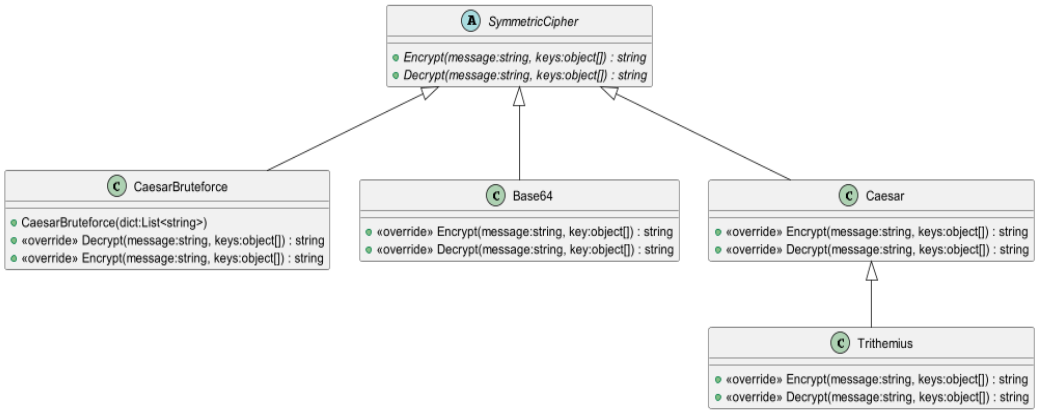
Діаграма прецедентів.



Діаграма класів.

В просторі імен Cryptography знаходяться всі шифри та супутні до них алгоритми. Також, там є перелік CipherEnum. Клас LocalRSA знаходиться в просторі імен Cryptography.Asymmetric.

В класі LocalRSA знаходяться основні методи для шифрування та розшифрування даних цим методом. API класу складається з двох основних методів – Encrypt та Decrypt. В них викликаються приватні методи. Наприклад, там ще є методи для генерації секретного та публічного ключа.

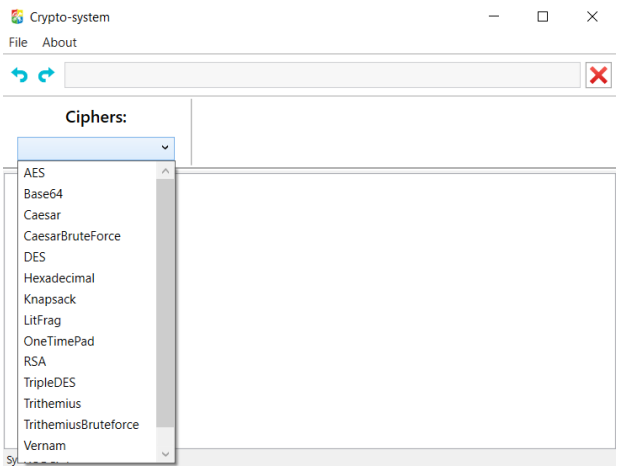


Фрагмент коду з реалізацією алгоритму шифрування/розшифрування.

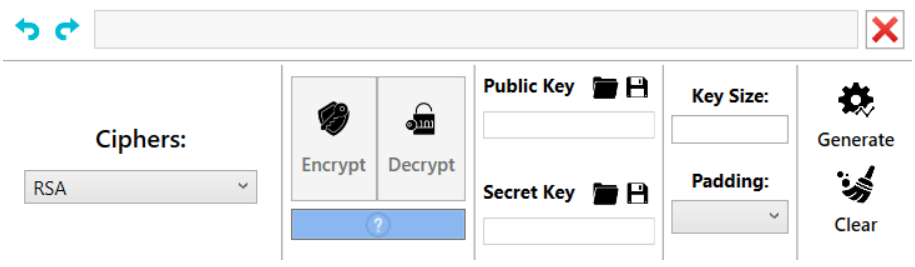
```
public class LocalRSA
{
    private readonly RSAEncryptionPadding _padding;

    private readonly RSAEncryptionPadding DefaultPadding = RSAEncryptionPadding.OaepSHA256;

    public LocalRSA(RSAEncryptionPadding? padding = null)
    {
        _padding = padding ?? DefaultPadding;
    }

    public string Encrypt(string message, string publicKey)
    {
        using var provider = RSA.Create();

        provider.ImportFromPem(publicKey);

        var messageBytes = Encoding.Unicode.GetBytes(message);
        var encryptedBytes = provider.Encrypt(messageBytes, _padding);

        return Convert.ToBase64String(encryptedBytes);
    }

    public string Decrypt(string encryptedMessage, string privateKey)
    {
        using var provider = RSA.Create();

        provider.ImportFromPem(privateKey);

        var encryptedBytes = Convert.FromBase64String(encryptedMessage);
        var decryptedBytes = provider.Decrypt(encryptedBytes, _padding);

        return Encoding.Unicode.GetString(decryptedBytes);
    }
}
```

Скріншоти програми.

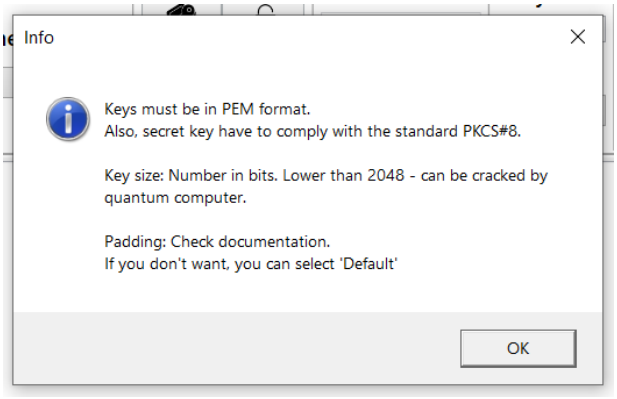
Головне вікно:



RSA. Головна панель має такий вигляд:



Якщо користувач не знає як користуватись шифром, то може натиснути на кнопку “Info” – вона знаходиться під кнопками для шифрування. Там він може дізнатись, які дані потрібно вводити в поля.

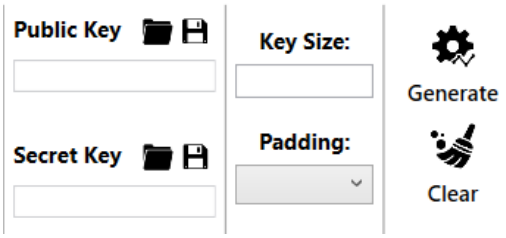


Є 4 поля для введення, одне з яких є випадаючим списком. Перше – це StatusBar з публічним ключем. Для розрізнення різних ключів в ньому показуються перші 10 символів захешованого повідомлення стандартом SHA1. Ключ повинен бути в PEM форматі. Також, секретний ключ повинен відповідати стандарту зберігання приватних ключів PKCS#8. Ключі можна або відкрити з відповідного файлу, або зберегти.

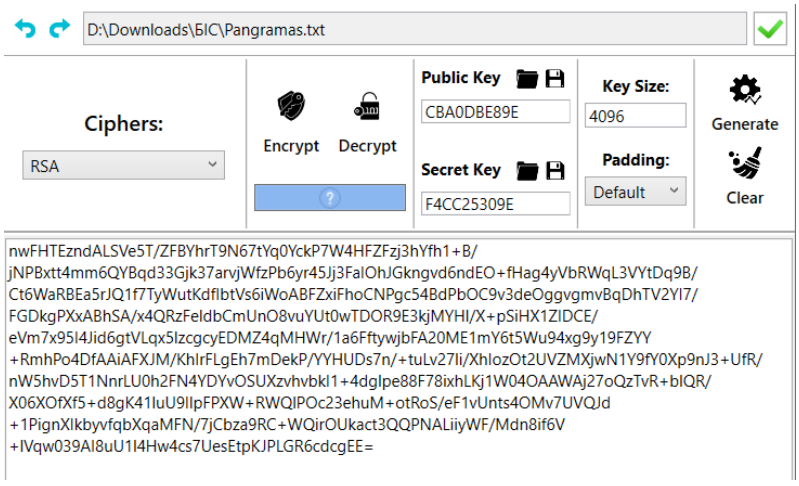
Окрім цього, наявне поле для введення розміру ключа. Це потрібно лише для його генерації. Бажаний розмір – 2048 або 4096+ біт.

Також, є список для вибору типу доповнення: в наявності PKCS#1, SHA1, SHA256, SHA384, SHA512. За замовчуванням – SHA256.

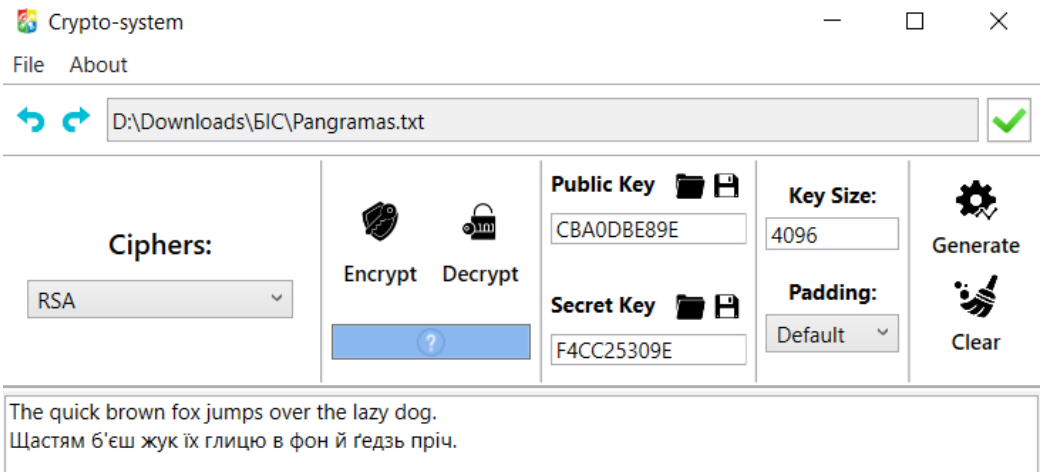
Кнопки Generate та Clear потрібні для генерації ключа за розміром та очищення полів відповідно.



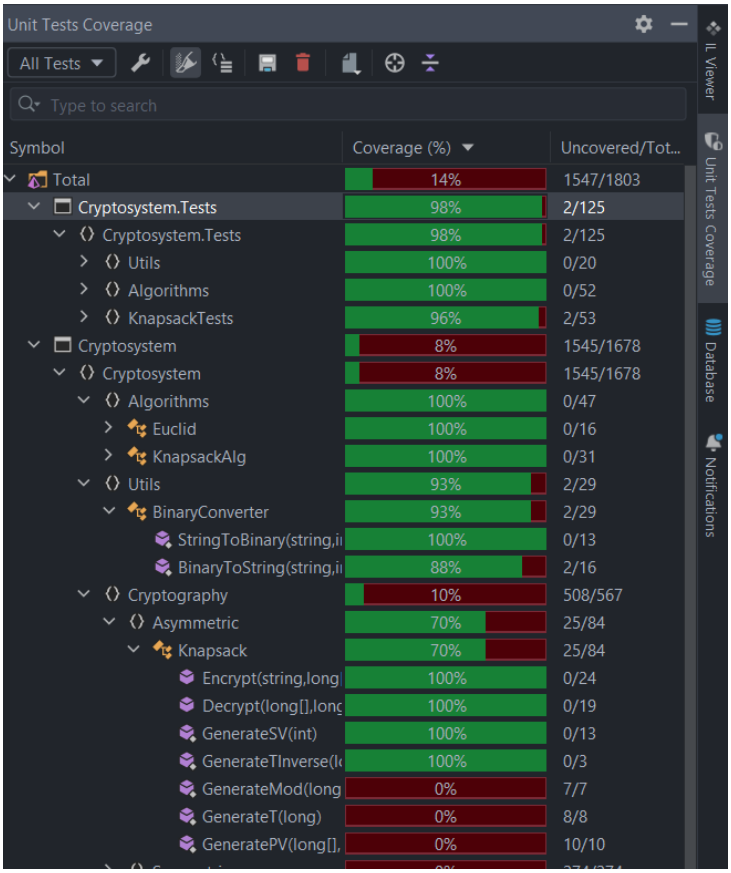
Приклад зашифрованого повідомлення:



Приклад розшифрованого повідомлення:



Новий код частково покритий юніт-тестами:



Висновок: за результатами виконання цієї лабораторної роботи було ознайомлено з принципом роботи шифру RSA. Також, було проведене юніт-тестування коду.