Bezpieczeństwo danych oparte na kratach i haszowaniu: Nowoczesny system zarządzania kluczami i podpisem cyfrowym.

Autorzy: Krzysztof Madajczak, Julia Sadecka,
Marcel Trzaskawka, Jakub Młocek

Liboqs

Liboqs to otwarto-źródłowa biblioteka napisana w C, implementująca zestaw **postkwantowych algorytmów kryptograficznych**, takich jak Kyber (KEM) oraz Dilithium, Falcon i SPHINCS+ (podpisy cyfrowe). Oferuje również **wrapper dla Pythona**. Biblioteka zapewnia spójne API, ułatwiając integrację i eksperymentowanie z kryptografią odporną na ataki kwantowe.

Wykorzystane algorytmy postkwantowe

Kyber

- Główny standard NIST do szyfrowania i wymiany kluczy.
- Bezpieczeństwo oparte na strukturach kratowych (Module-LWE).
- Cechuje się wysoką wydajnością i małymi rozmiarami kluczy.

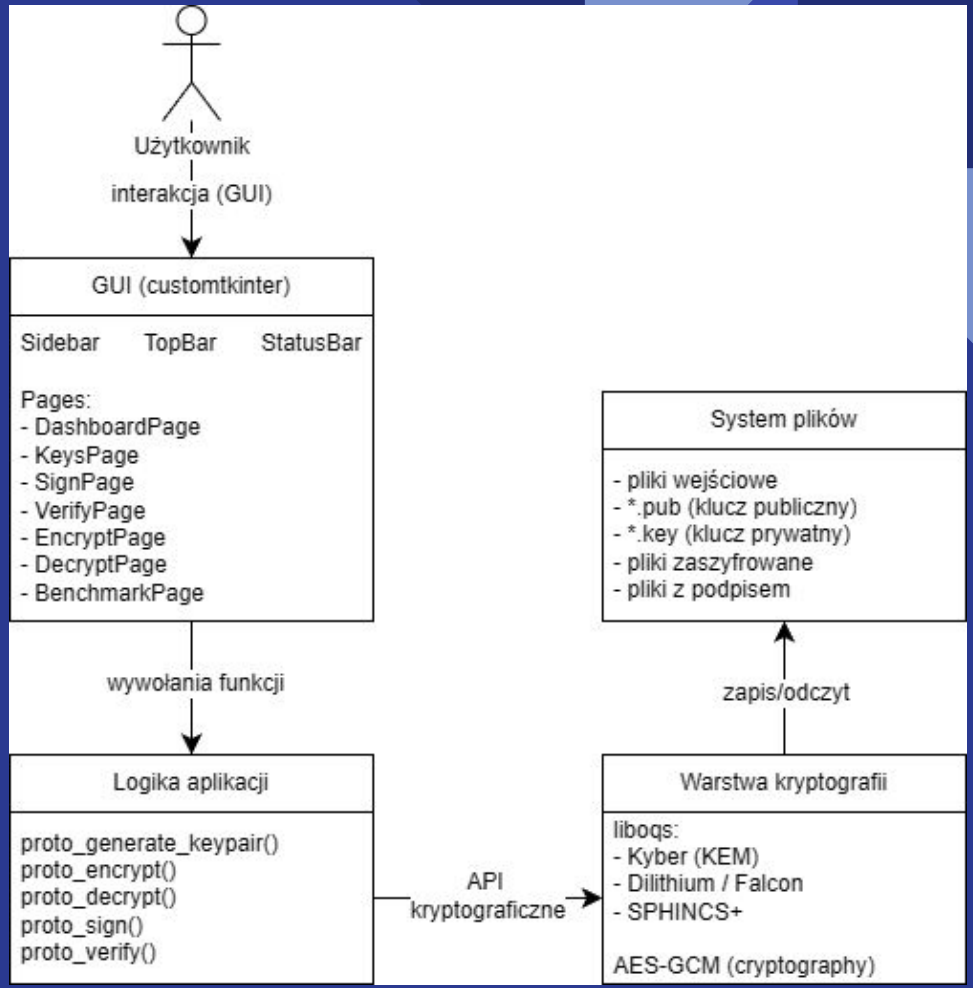
Dilithium i Falcon

- Dilithium - bazuje na kratowych problemach LWE i SIS. Rekomendowany przez NIST do podpisów cyfrowych
- Falcon - bazuje na kratowych sygnaturach NTRU. Rekomendowany przez NIST do podpisów cyfrowych w miejscach gdzie przepustowość łącza jest krytyczna. Trudniejszy do implementacji od Dilithium

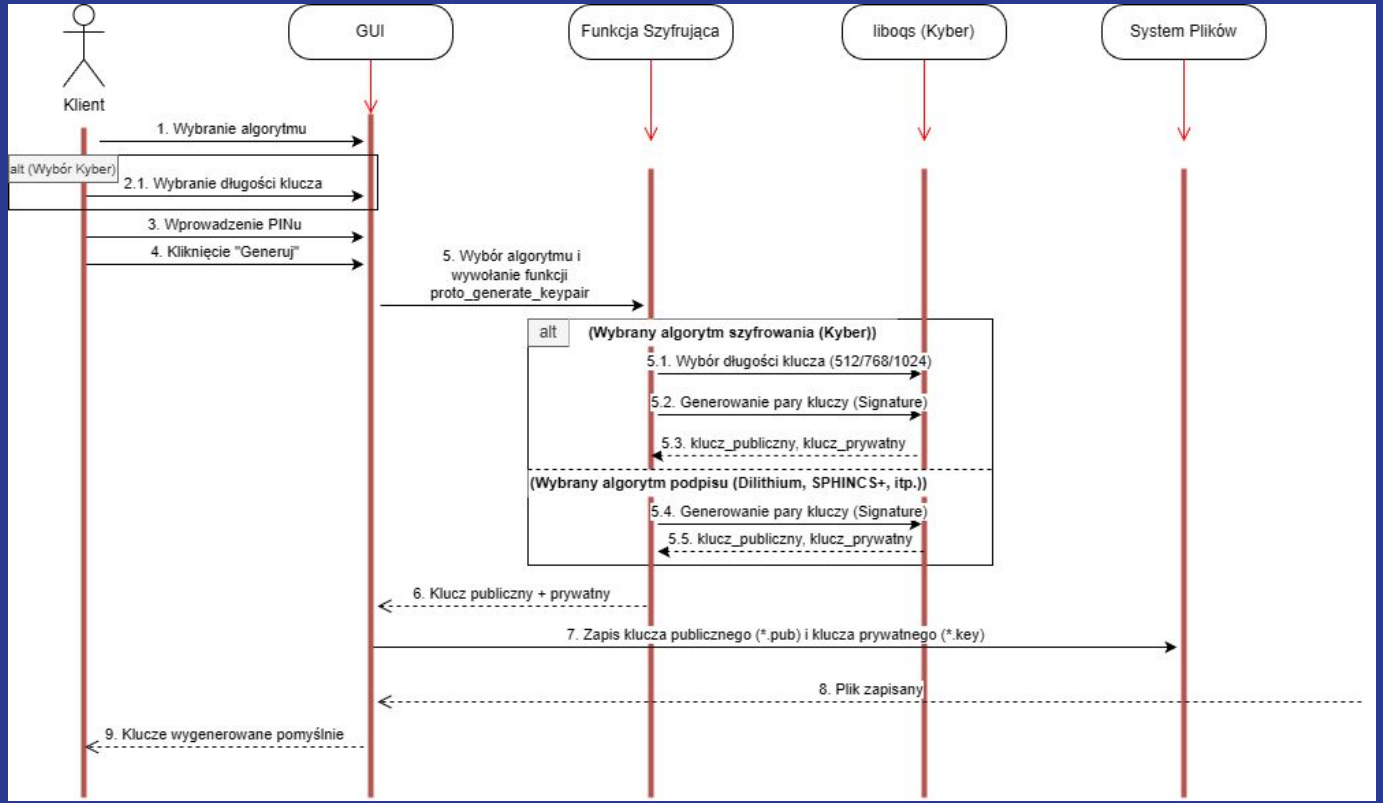
Cross i SPHINCS++

- SPHINCS++ - Algorytm podpisu cyfrowego oparty na funkcjach skrótu - alternatywa dla problemów kratowych jednak wolniejsza.
- Cross - Algorytm podpisu cyfrowego opartego na teorii kodów jednak nie jest finalnym standardem NIST

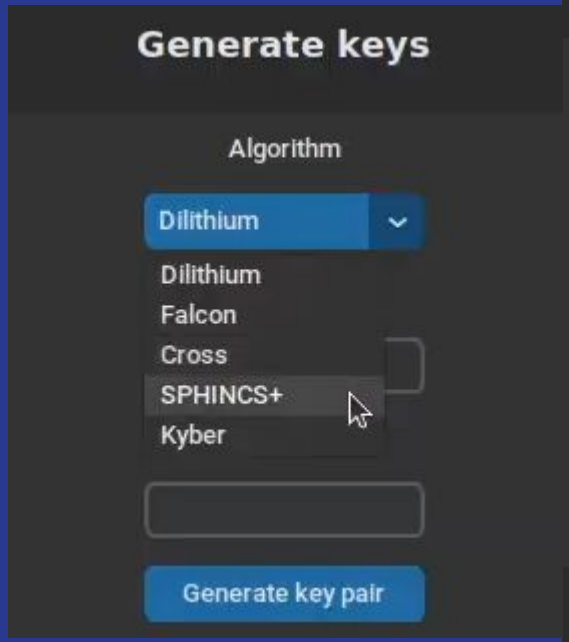
Diagram architektury systemu

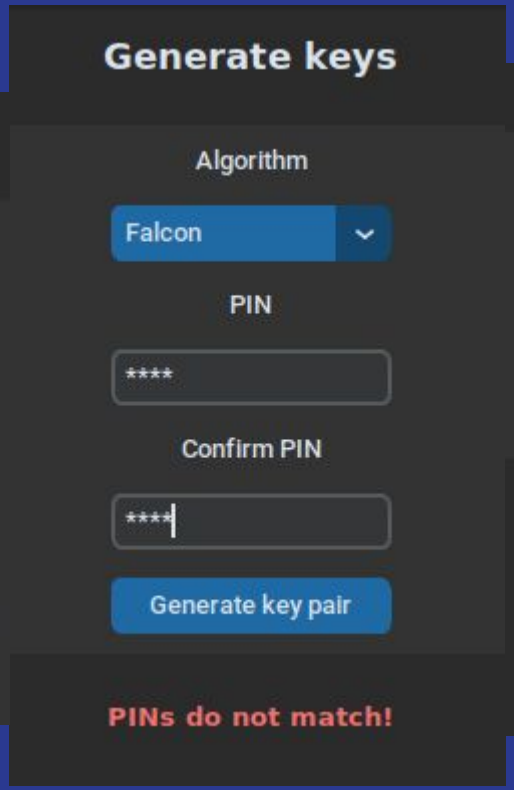


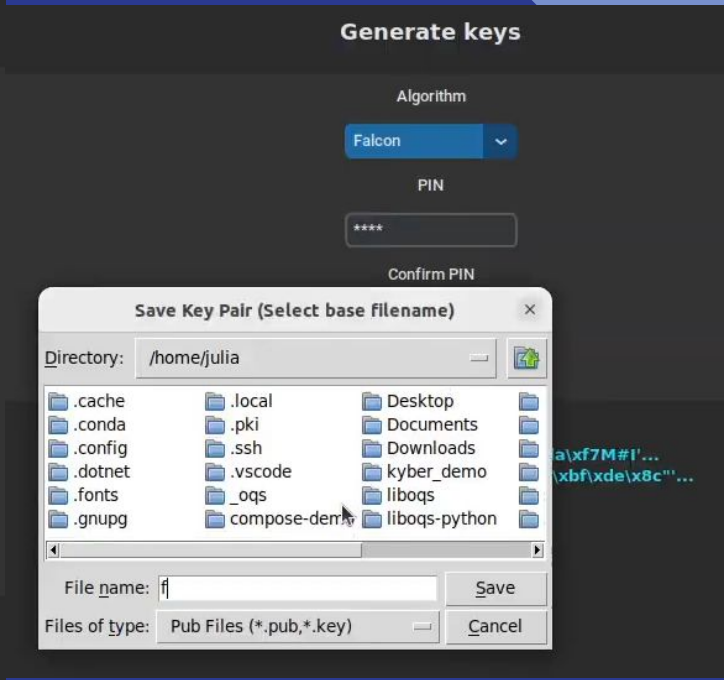
Generowanie Kluczy



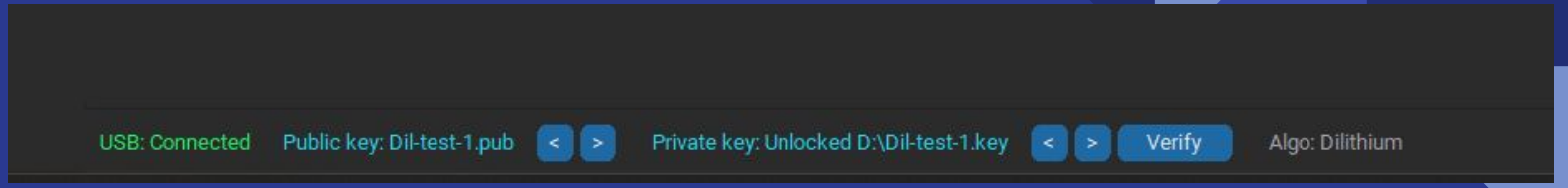
Generowanie Kluczy

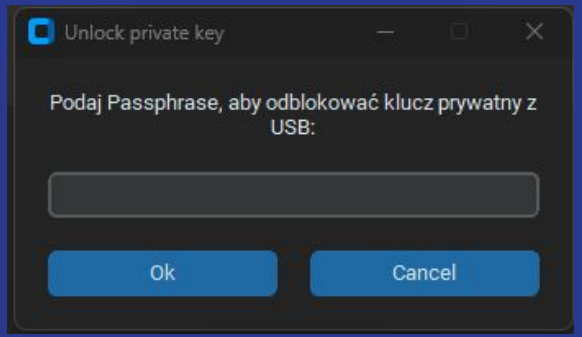


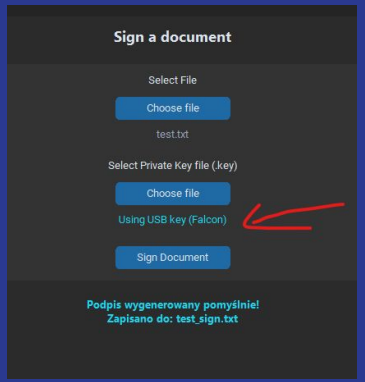




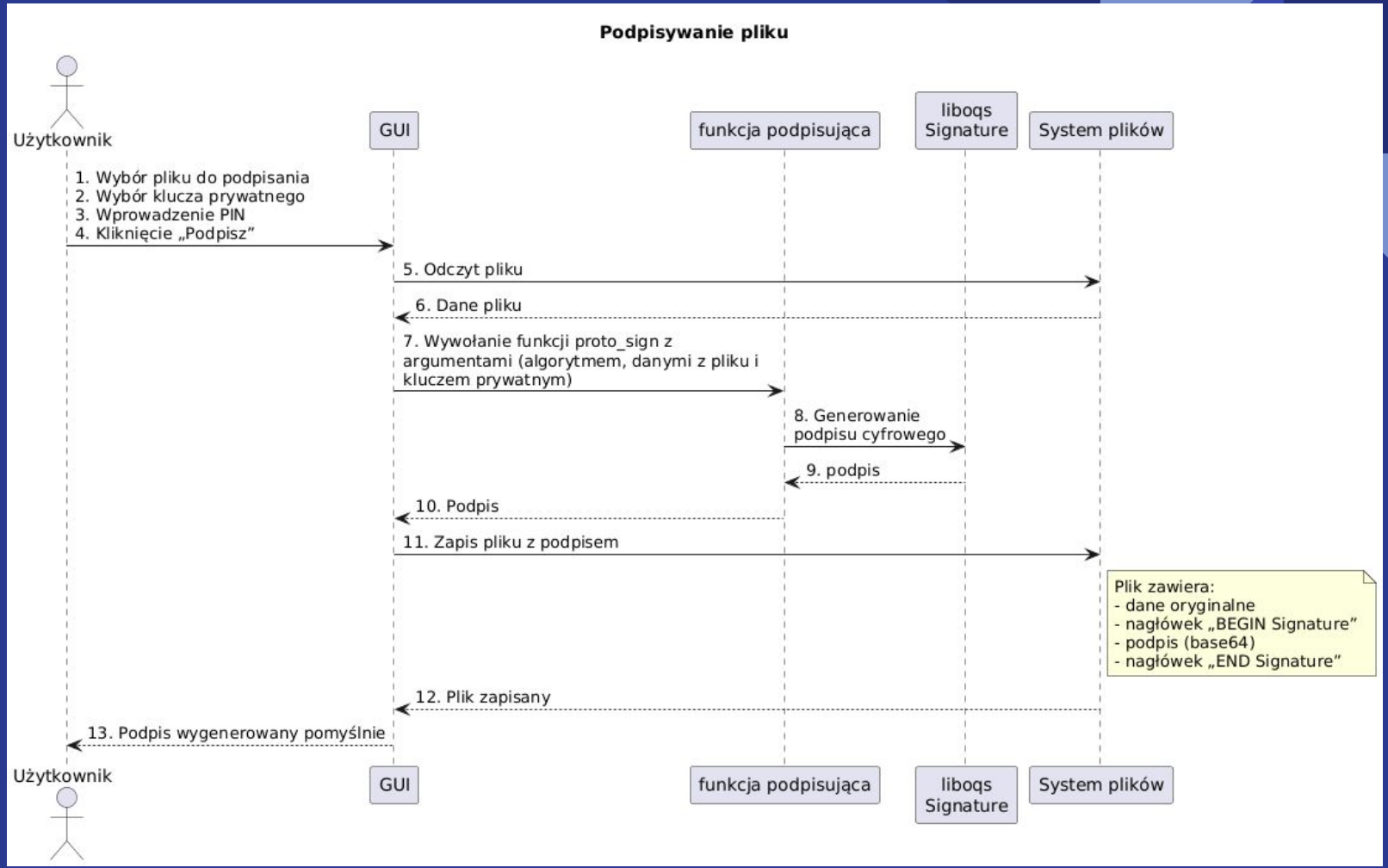
Wykorzystanie Pendrive



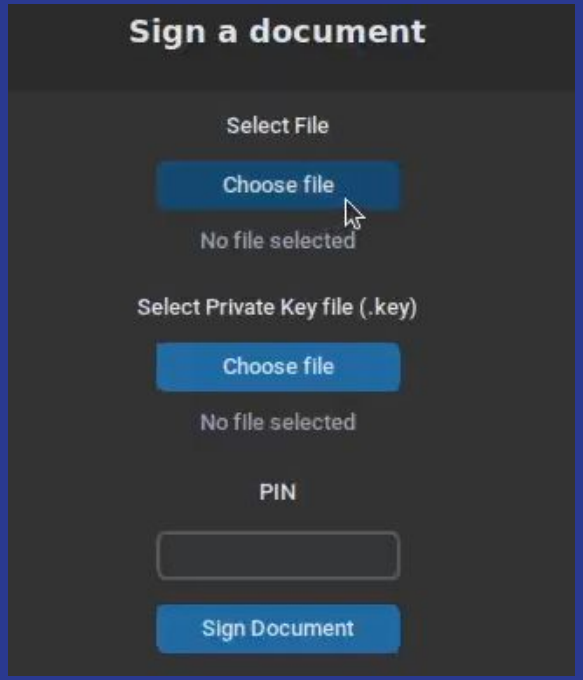


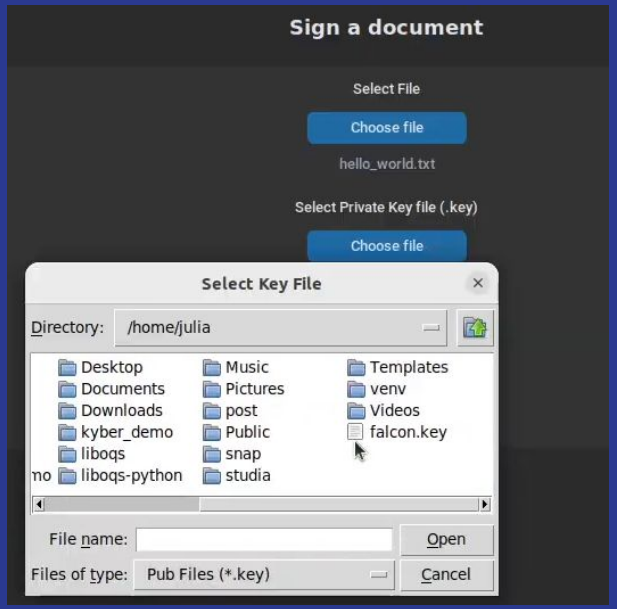


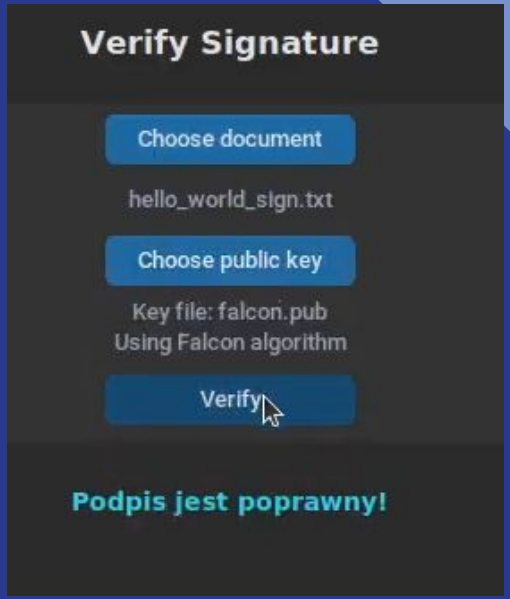
Podpis dokumentu



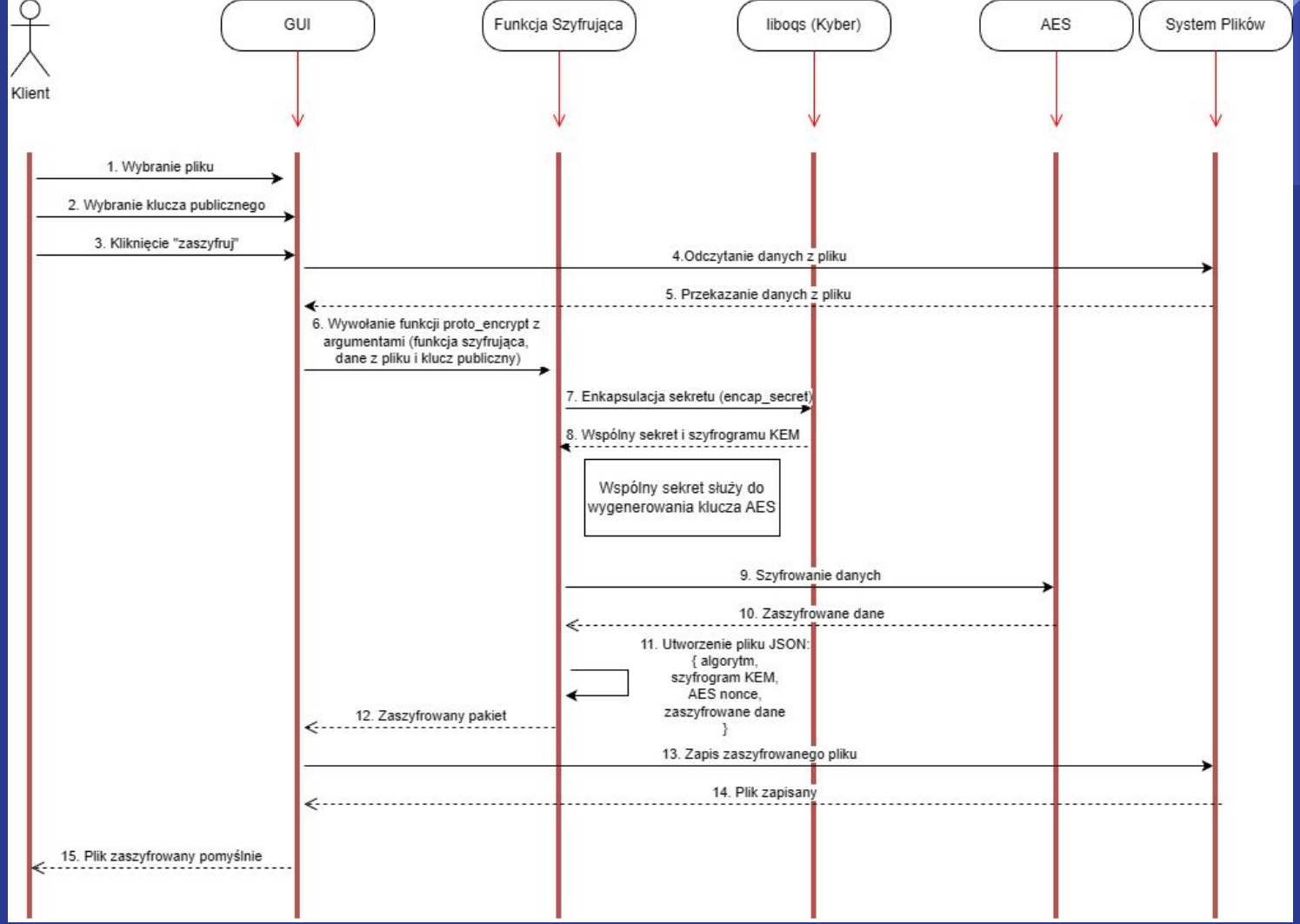
Podpis dokumentu



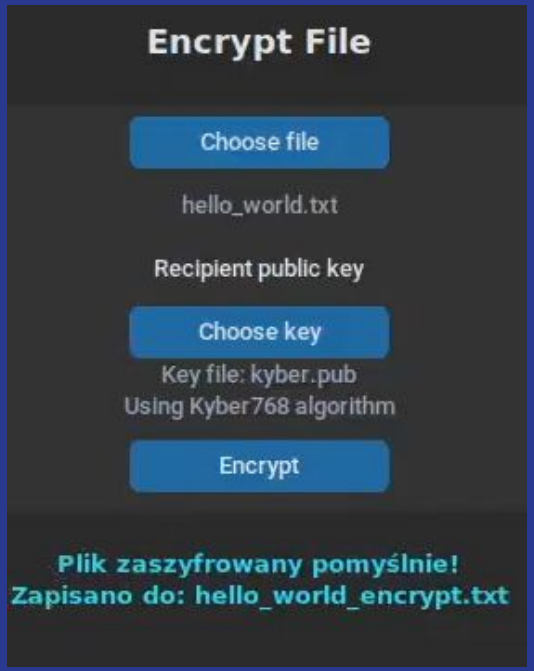




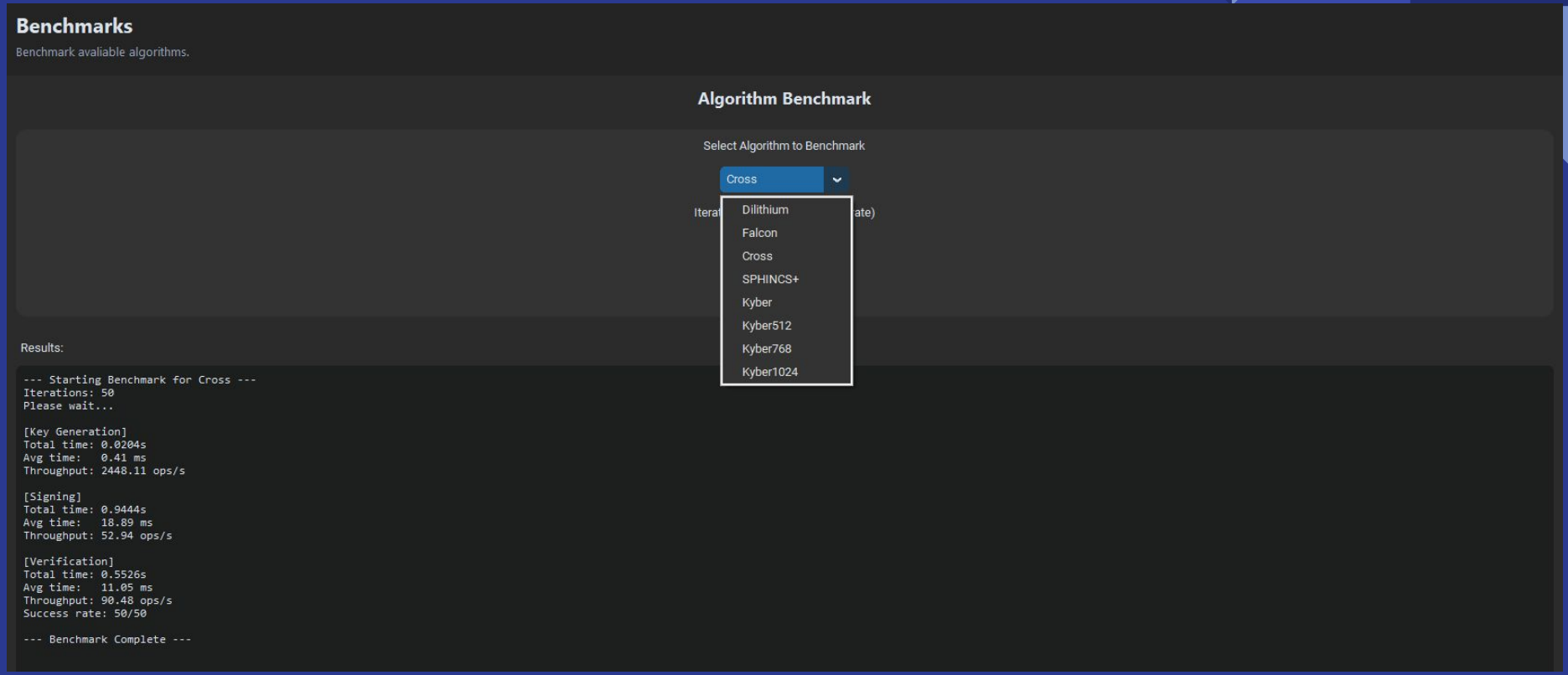
Szyfrowanie Dokumentu



Szyfrowanie Dokumentu



Benchmarki


Benchmarks
Benchmark avaliable algorithms.
Algorithm Benchmark
Select Algorithm to Benchmark
Cross
Dilithium
Falcon
Cross
SPHINCS+
Kyber
Kyber512
Kyber768
Kyber1024
Results:
--- Starting Benchmark for Cross ---
Iterations: 50
Please wait...
[Key Generation]
Total time: 0.0204s
Avg time: 0.41 ms
Throughput: 2448.11 ops/s
[Signing]
Total time: 0.9444s
Avg time: 18.89 ms
Throughput: 52.94 ops/s
[Verification]
Total time: 0.5526s
Avg time: 11.05 ms
Throughput: 90.48 ops/s
Success rate: 50/50
--- Benchmark Complete ---

Drużyna

algorytmy podpisu: Falcon i Cross, benchmarki

algorytmy podpisu SPHINCS++ i Dilithium, headery

GUI, architektura i logika aplikacji

algorytm szyfrujący Kyber, dokumentacja

“Przed wyruszeniem w drogę należy zebrać drużynę”

Dziękujemy za uwagę