

Zadanie nr 3 - Splot, filtracja i korelacja sygnałów

Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów

Krzysztof Barden, 210139 Paweł Galewicz, 210182

17.05.2019r.

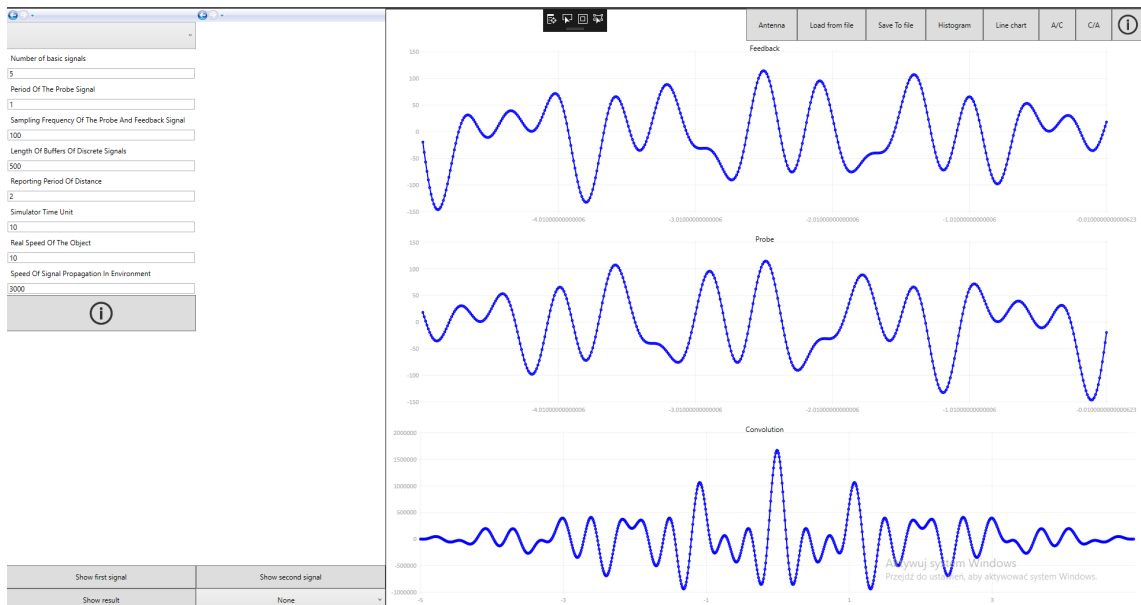
1 Cel zadania

Celem ćwiczenia jest zaimplementowanie:

- operacji splotu dyskretnego dla dowolnych dwóch sygnałów dyskretnych o arbitralnie podanych ilościach próbek,
- filtrów o skończonej odpowiedzi SOI (ang. FIR - Finite Impulse Response) - dolnoprzepustowego, górnoprzepustowego i pasmowego,
- korelacji wzajemnej dla dowolnych dwóch sygnałów dyskretnych o arbitralnie podanych ilościach próbek implementując bezpośrednio oraz z użyciem splotu,
- symulacji działania korelacyjnego czujnika odległości (anteny).

2 Wstęp teoretyczny

Program z zadania 1 i 2 został rozszerzony o dodatkowe funkcjonalności. Wykresy generowane są przy użyciu biblioteki LiveCharts [2]. GUI aplikacji zostało stworzone przy użyciu biblioteki WPF [3]. Interfejs został rozszerzony o interfejs anteny:



Rysunek 1: Interfejs graficzny anteny

Aby wygenerować sygnały należy w lewej kolumnie wypełnić parametry i nacisnąć przycisk "i".

3 Eksperymenty i wyniki

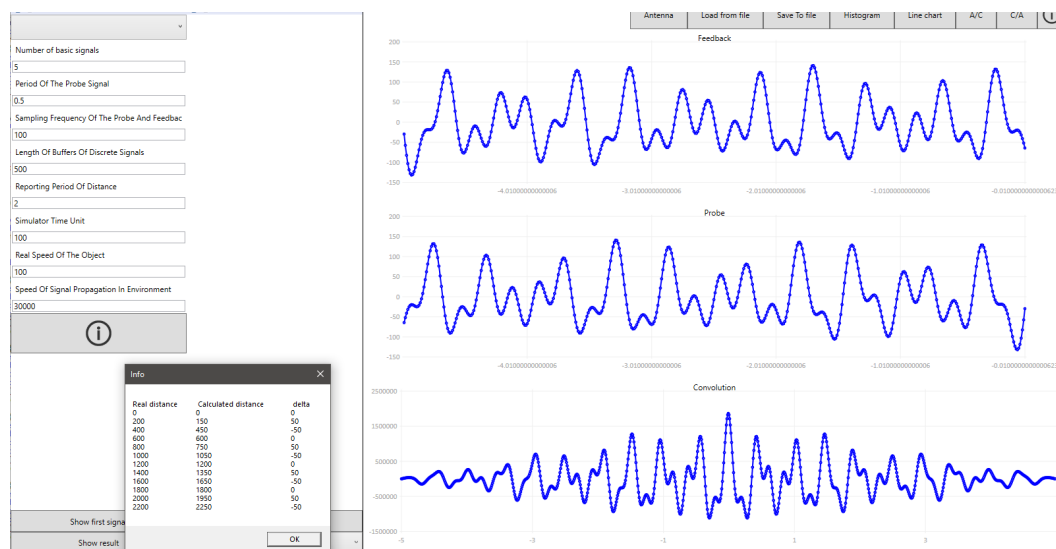
Do zaprezentowania możliwości korelacyjnego czujnika odległości przedstawimy eksperyment w którym dokonamy pomiarów dla 3 sygnałów, każdy z innymi parametrami sygnałów.

3.1 Eksperyment nr 1

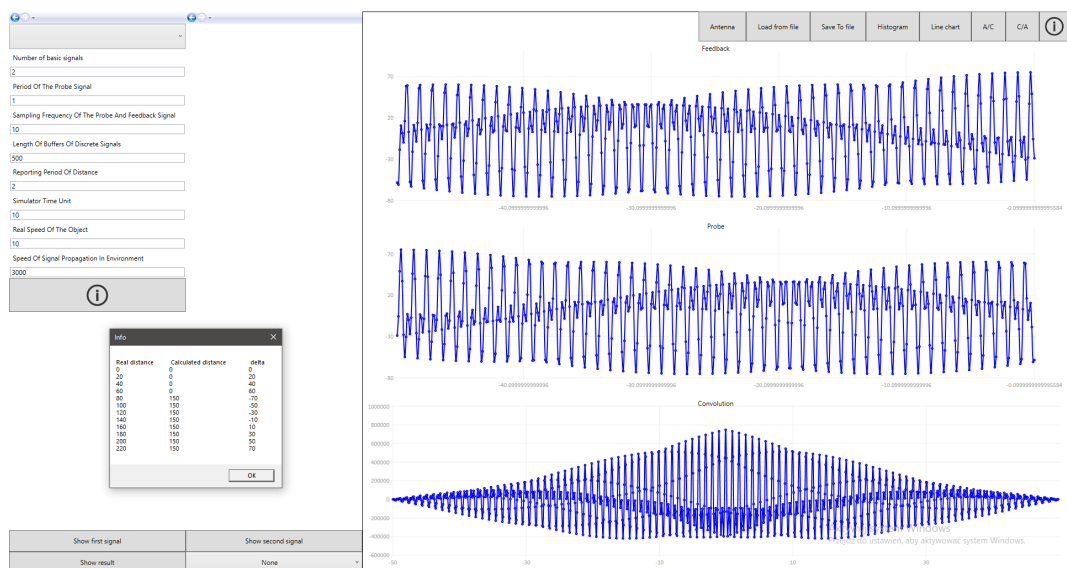
3.1.1 Korelacyjny czujnik odległości

Celem tego eksperymentu było wygenerowanie szumu o rozkładzie jednostajnym.

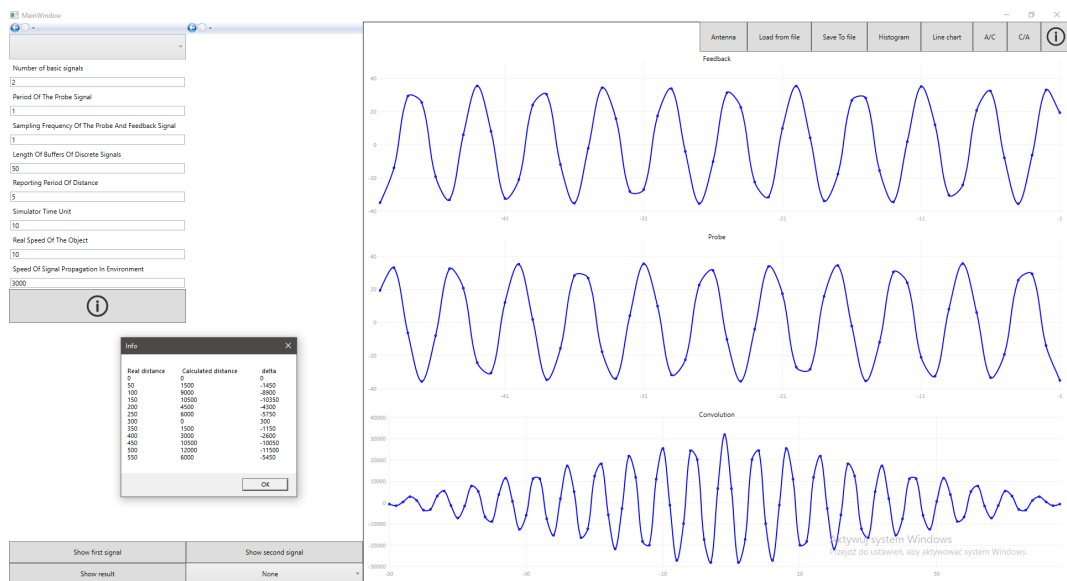
3.1.2 Rezultat



Rysunek 2: Wykres szumu o rozkładzie jednostajnym



Rysunek 3: Korelacyjny czujnik odlegosci



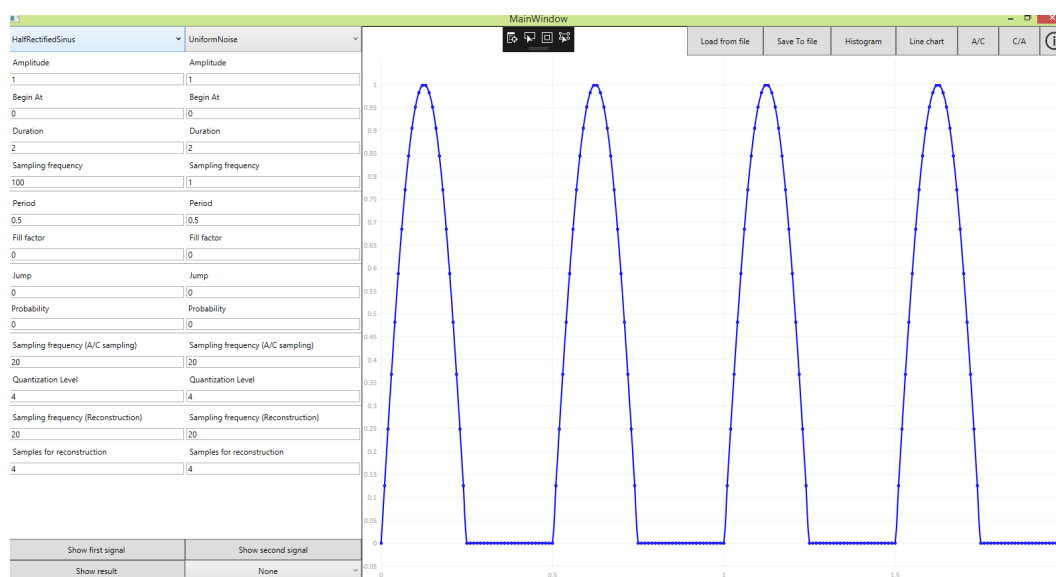
Rysunek 4: Korelacyjny czujnik odlegosci

3.2 Eksperyment nr 2

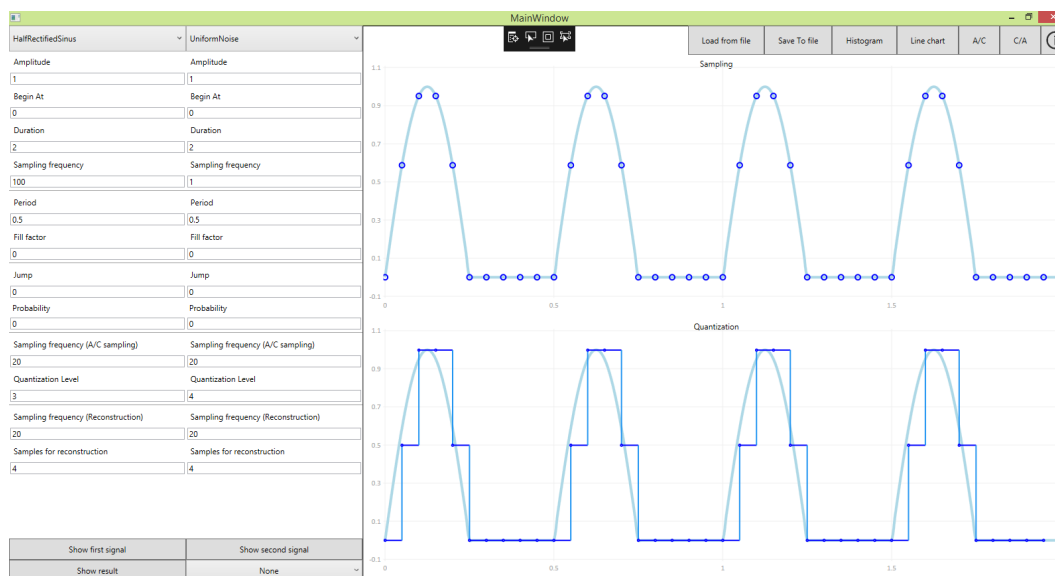
3.2.1 Generowanie sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo

Celem tego eksperymentu było wygenerowanie szumu o rozkładzie jednostajnym.

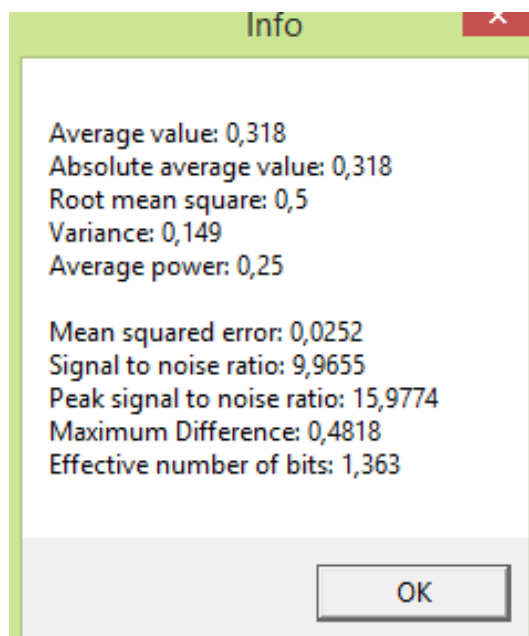
3.2.2 Rezultat



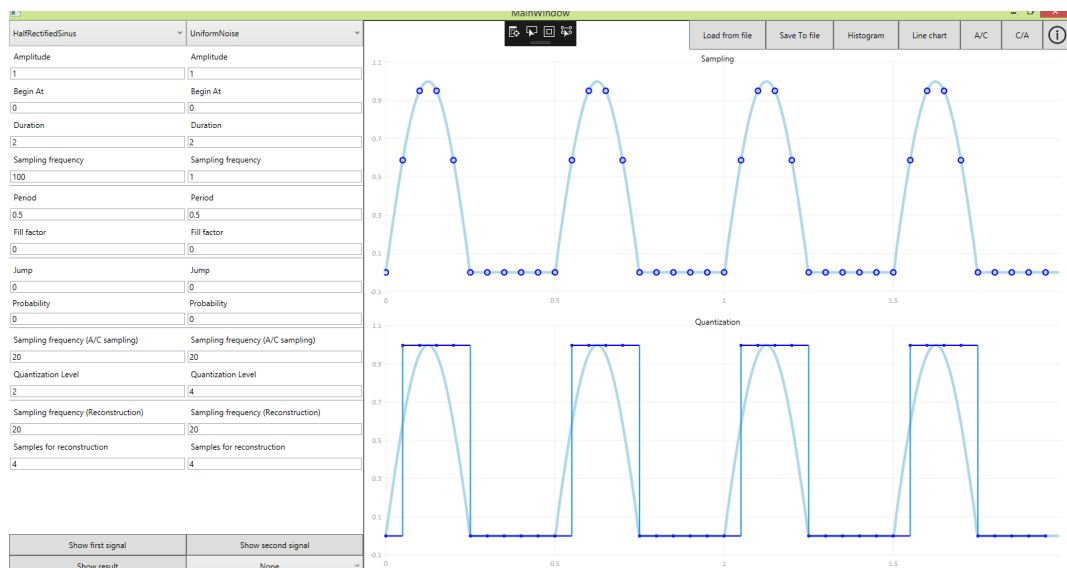
Rysunek 5: Wykres sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo



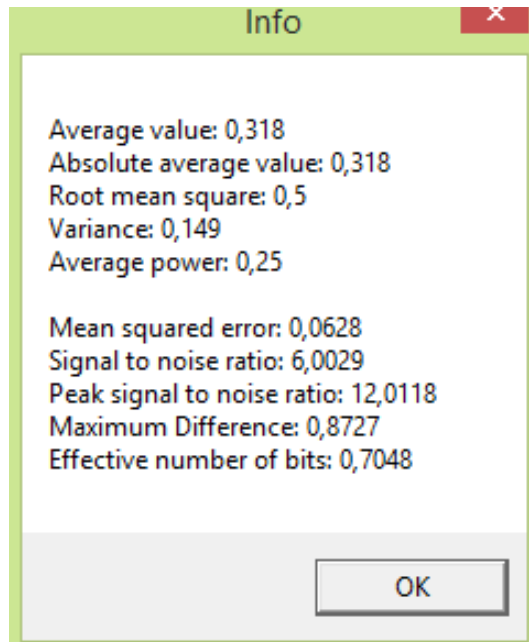
Rysunek 6: Konwersja A/C , poziom kwantyzacji = 4



Rysunek 7: Wyliczone wartosci dla sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo , poziom kwantyzacji = 4



Rysunek 8: Konwersja A/C , poziom kwantyzacji = 2



Rysunek 9: Wylczone wartosci dla sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo , poziom kwantyzacji = 2



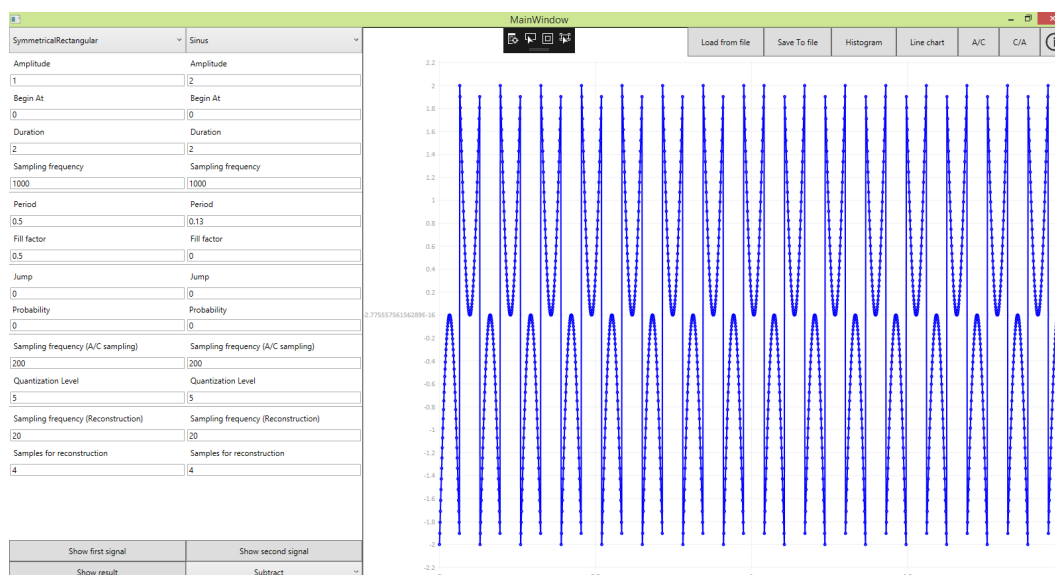
Rysunek 10: Konwersja C/A

3.3 Eksperyment nr 3

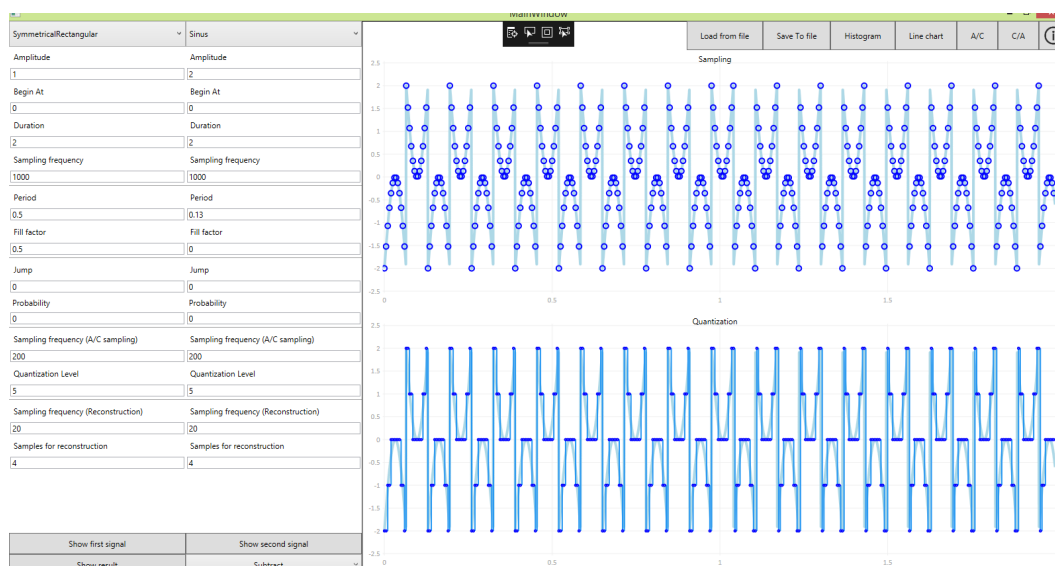
3.3.1 Różnica sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego

Celem tego eksperymentu było wygenerowanie sygnału będącego różnicą sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego

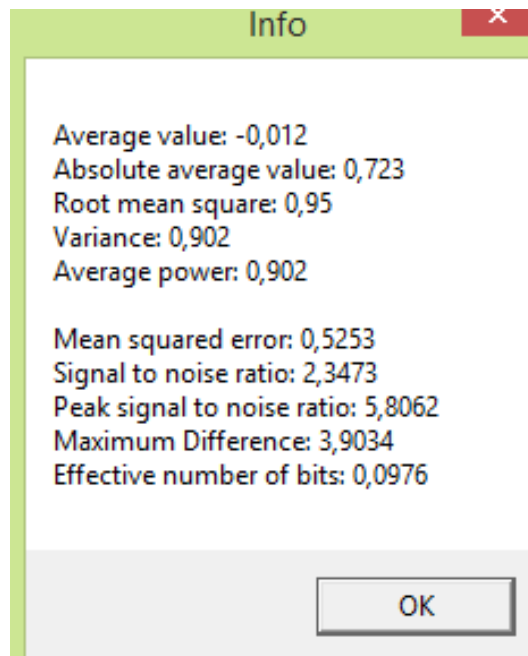
3.3.2 Rezultat



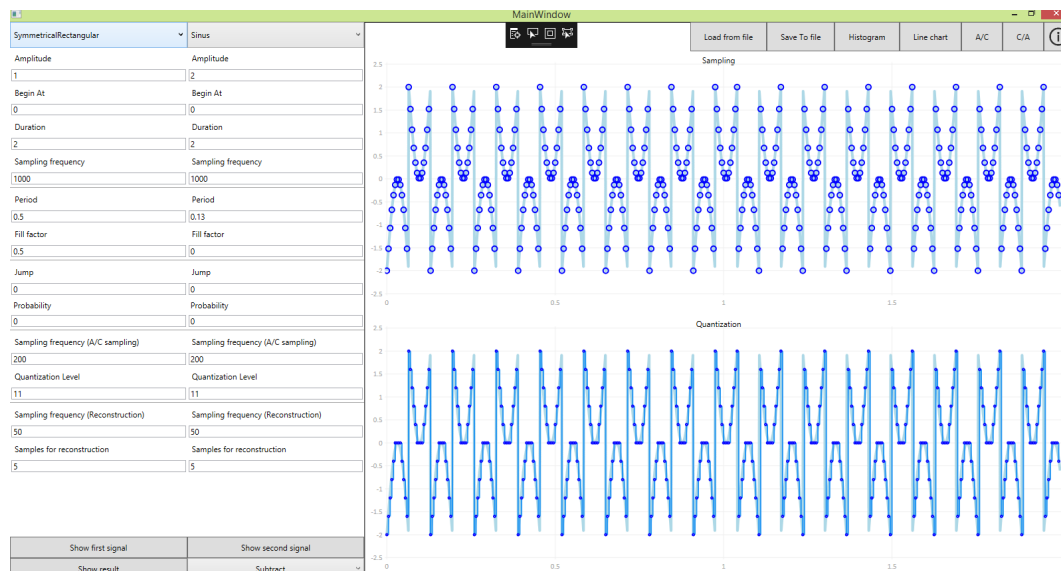
Rysunek 11: Wykres różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego



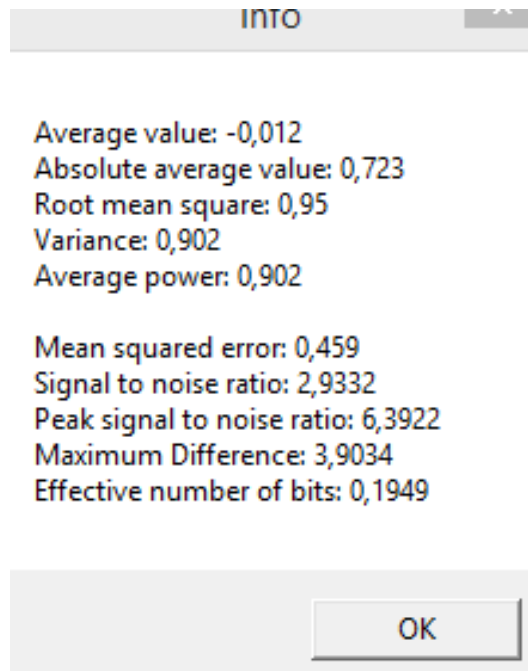
Rysunek 12: Konwersja A/C, poziom kwantyzacji = 5



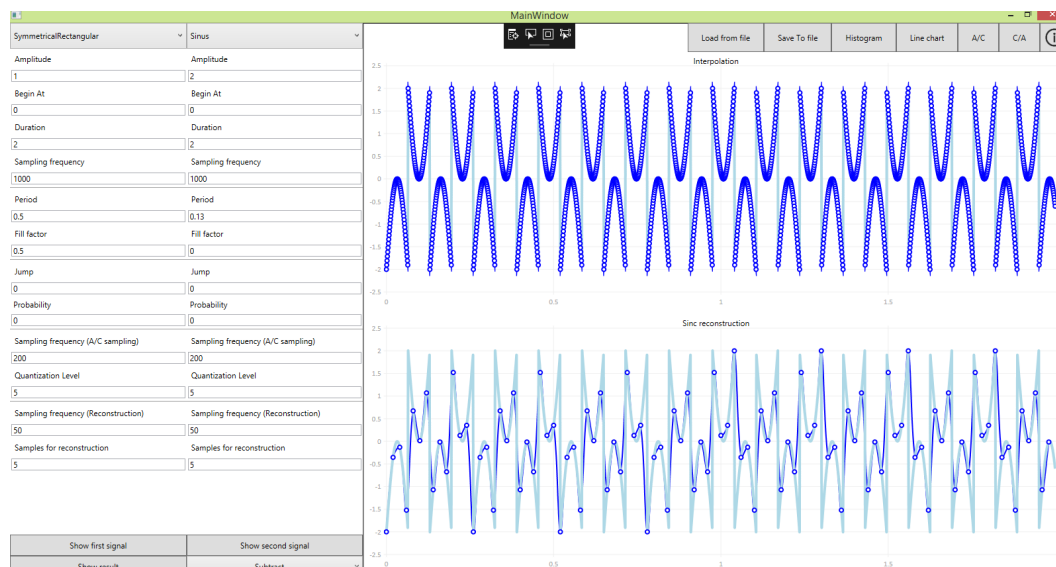
Rysunek 13: Wyliczone wartości dla różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego, poziom kwantyzacji = 5



Rysunek 14: Konwersja A/C, poziom kwantyzacji = 11



Rysunek 15: Wyliczone wartości dla różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego, poziom kwantyzacji = 11



Rysunek 16: Konwersja C/A

4 Wnioski

Aplikacja została napisana zgodnie z instrukcją zadania [4]. Aplikacja pozwala na rozszerzanie jej o kolejne funkcjonalności na potrzeby kolejnych zadań.

Dla korelacyjnego czujnika odległości kluczowe jest dobranie odpowiednio dużej częstotliwości próbkowania, inaczej odległość jest obliczana z dużym błędem.

Literatura

- [1] H. Partl: *German T_EX*, TUGboat Vol. 9,, No. 1 ('88)
- [2] Biblioteka LiveCharts. <https://lvcharts.net>
- [3] Windows Presentation Foundation. <https://docs.microsoft.com/pl-pl/dotnet/framework/wpf/g-started/walkthrough-my-first-wpfdesktop-application>
- [4] https://ftims.edu.p.lodz.pl/pluginfile.php/13449/mod_resource/content/0/zadanie3.pdf