

Zadanie nr 3 - Splot, filtracja i korelacja sygnałów

Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów

Krzysztof Barden, 210139 Paweł Galewicz, 210182

17.05.2019r.

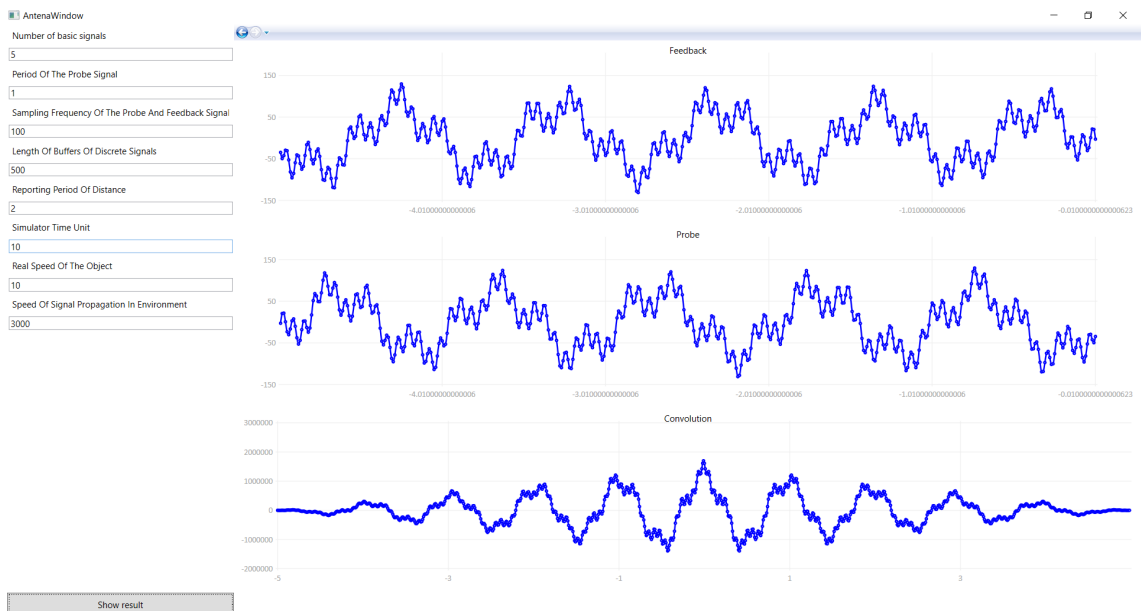
1 Cel zadania

Celem ćwiczenia jest zaimplementowanie:

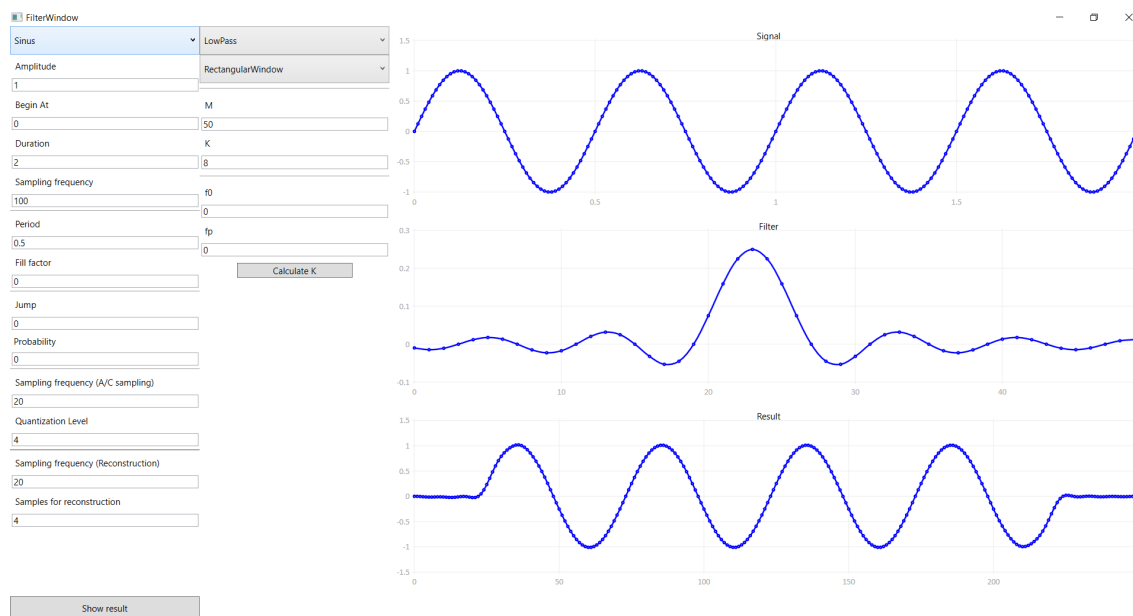
- operacji splotu dyskretnego dla dowolnychh dwóch sygnałów dyskretnych o arbitralnie podanych ilościach próbek,
- filtrów o skończonej odpowiedzi SOI (ang. FIR - Finite Impulse Response) - dolnoprzepustowego, górnoprzepustowego i pasmowego,
- korelacji wzajemnej dla dowolnych dwóch sygnałów dyskretnych 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 oraz o interfejs filtrów:



Rysunek 1: Interfejs graficzny anteny



Rysunek 2: Interfejs graficzny filtracji

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

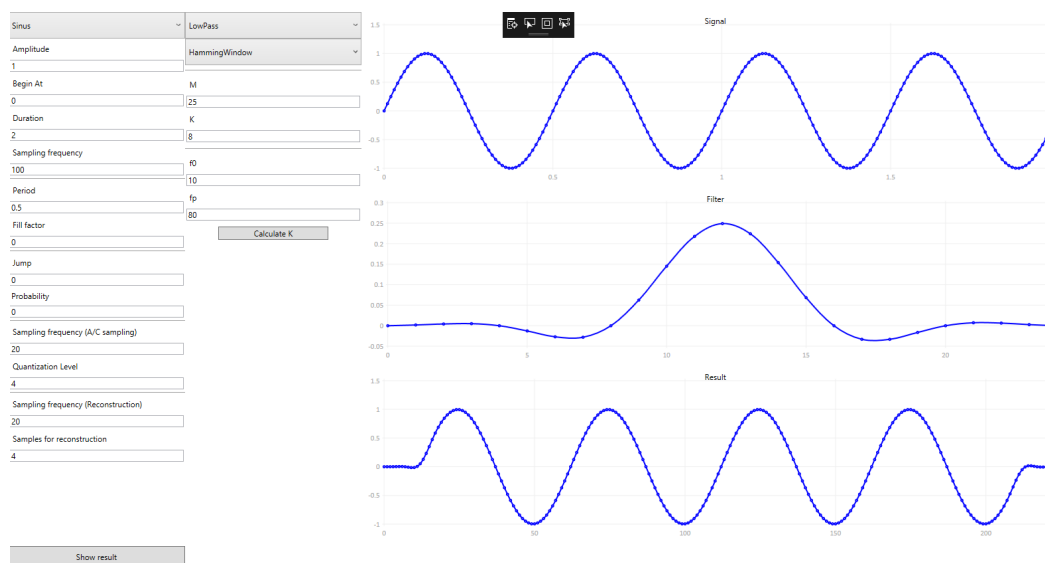
3 Eksperymenty i wyniki

3.1 Eksperyment nr 1

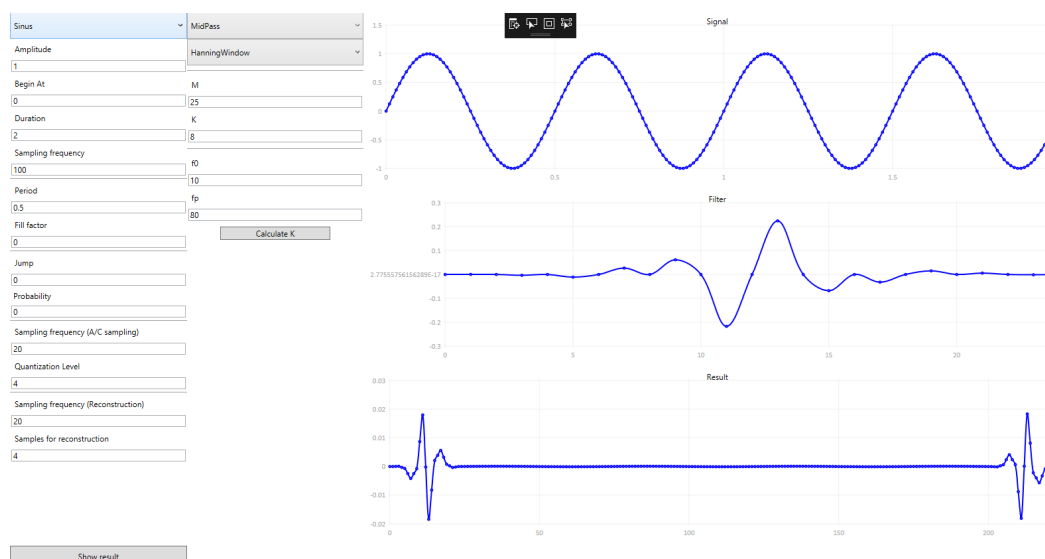
3.1.1 Filtracja sygnałów

Celem tego eksperymentu zaprezentowanie możliwości programu do wykonania filtracji sygnałów

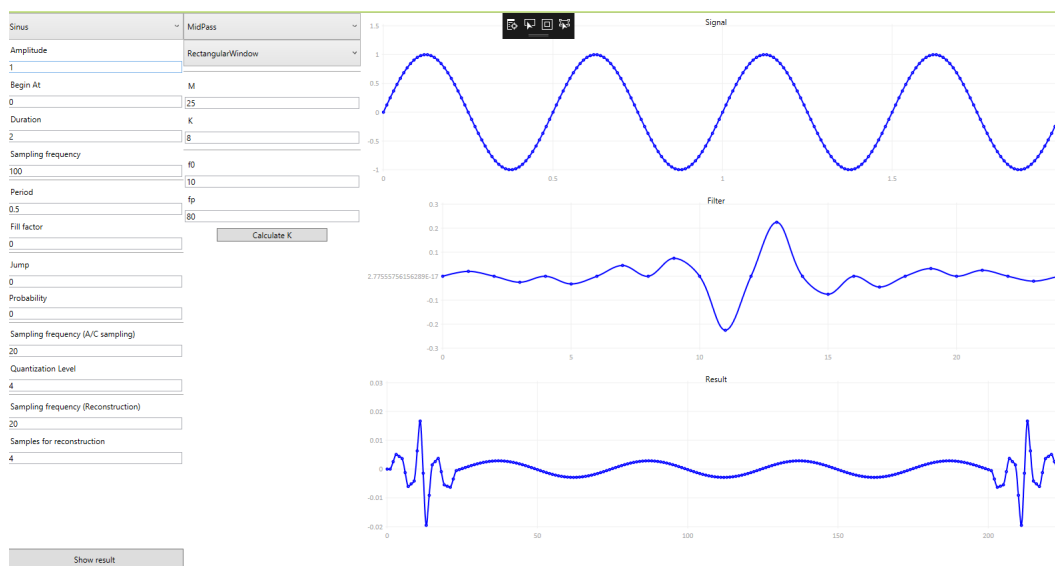
3.1.2 Rezultat



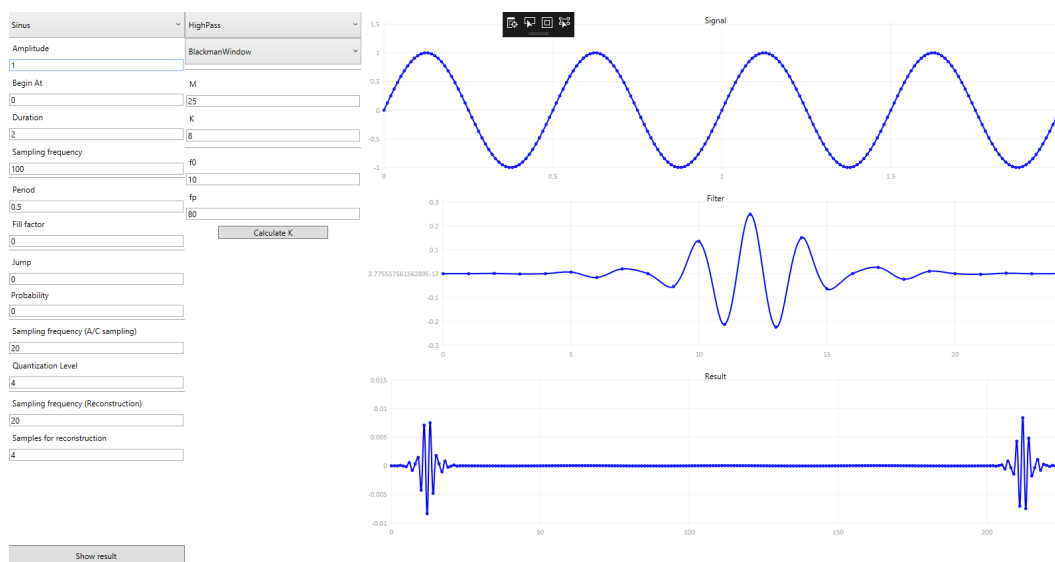
Rysunek 3: Filtracja dolnoprzepustowa z oknem Hamminga



Rysunek 4: Filtracja srodkowoprzepustowa z oknem prostokątnym



Rysunek 5: Filtracja srodkowoprzepustowa z oknem Hanninga



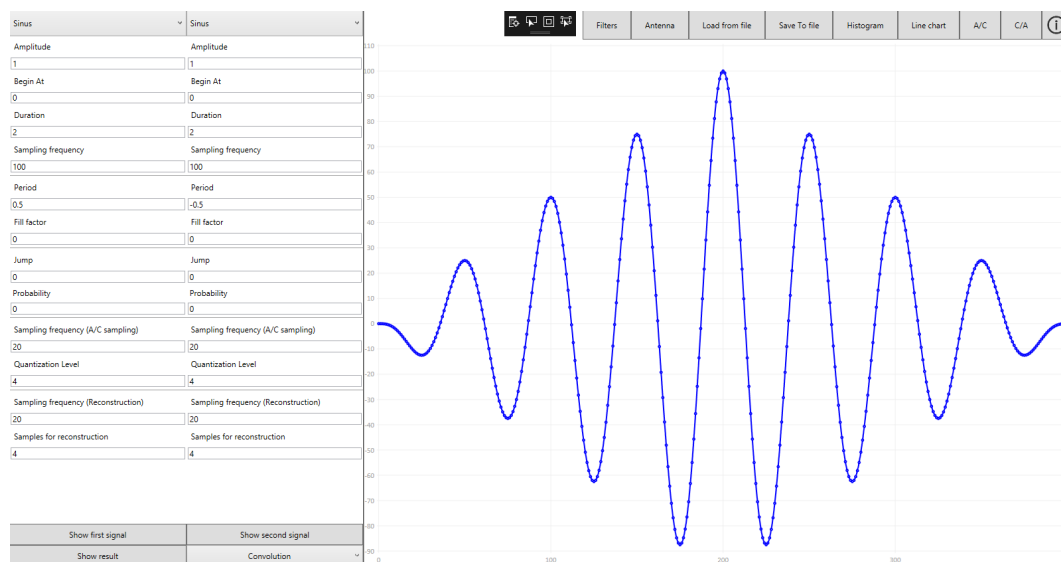
Rysunek 6: Filtracja górnoprzepustowa z oknem Blackmana

3.2 Eksperyment nr 2

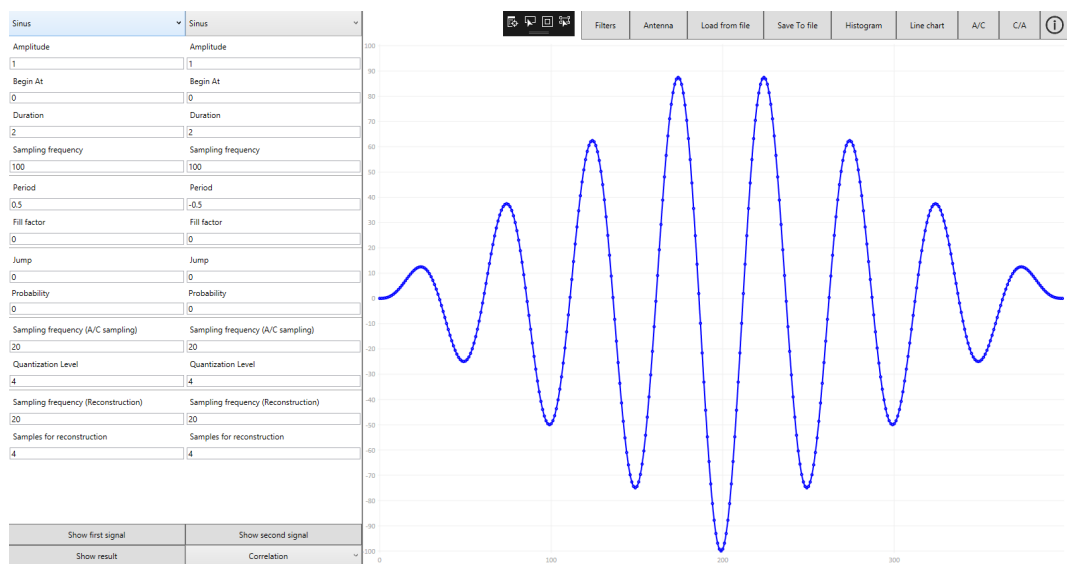
3.2.1 Operacja splotu i korelacji

Celem tego eksperymentu było zaprezentowanie możliwości programu do wykonania operacji splotu i korelacji

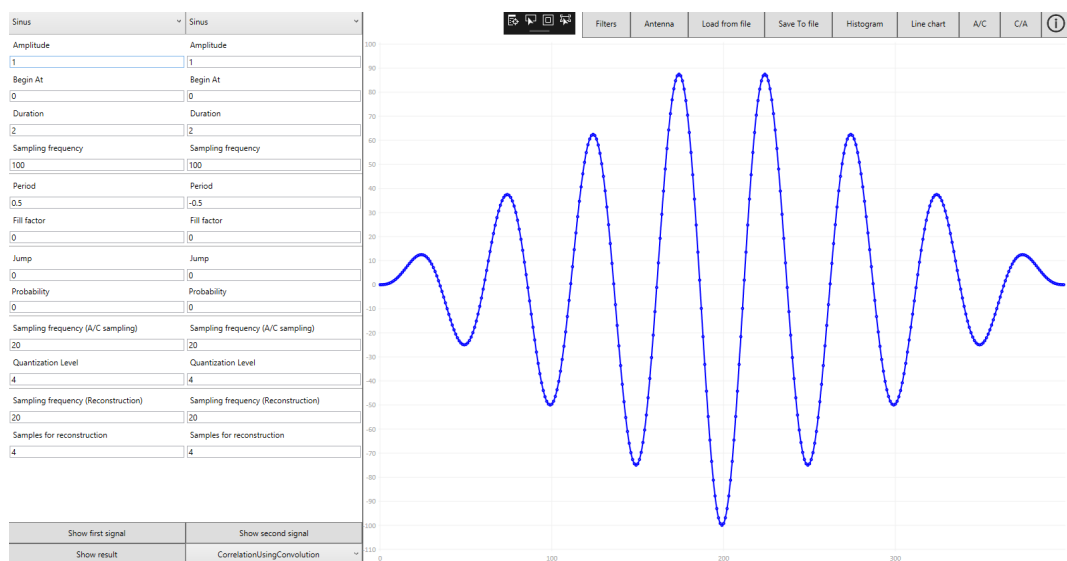
3.2.2 Rezultat



Rysunek 7: Wykres wyniku operacji splotu



Rysunek 8: Wykres wyniku operacji korelacji



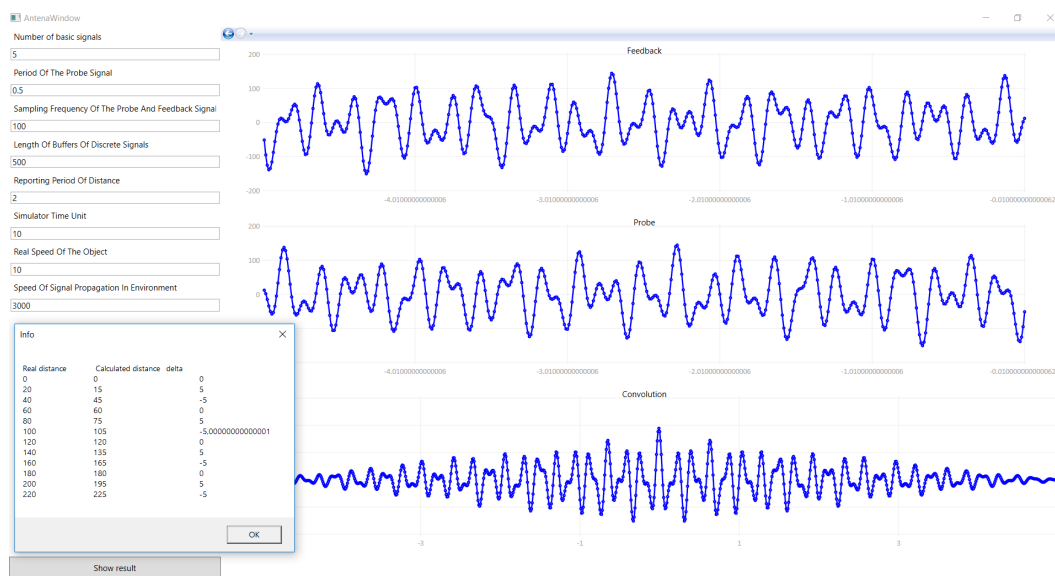
Rysunek 9: Wykres wyniku operacji korelacji wyliczonej za pomocą operacji splotu

3.3 Eksperyment nr 3

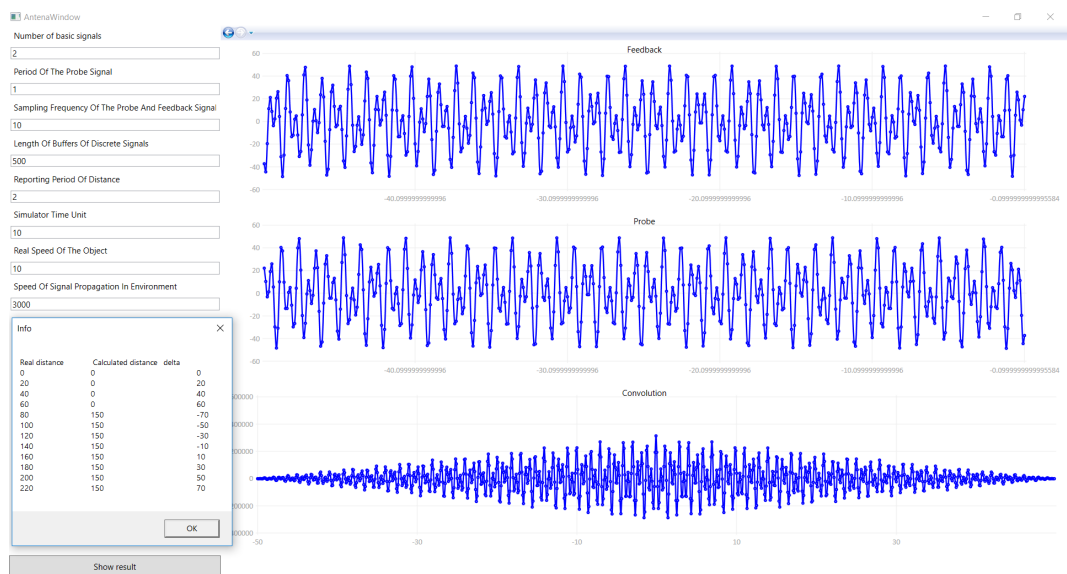
3.3.1 Korelacyjny czujnik odległości

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

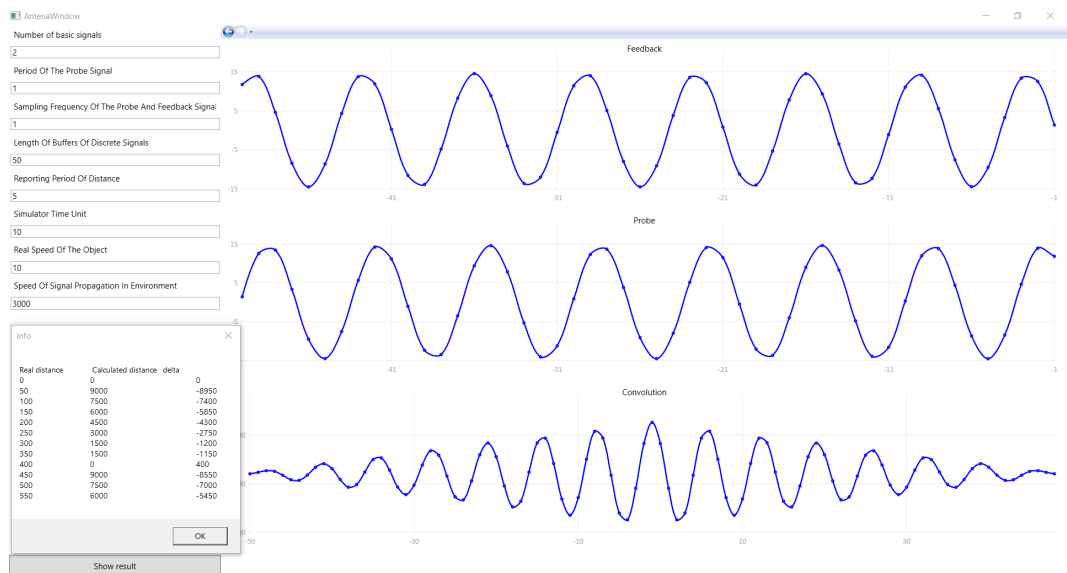
3.3.2 Rezultat



Rysunek 10: Korelacyjny czujnik odległości



Rysunek 11: Korelacyjny czujnik odległości



Rysunek 12: Korelacyjny czujnik odległości

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