

**Zadanie nr 2 - Próbkowanie i
kwantyzacja**
Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów

Krzysztof Barden, 210139 Paweł Galewicz, 210182

17.04.2019r.

1 Cel zadania

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z praktycznymi aspektami procesu konwersji analogowo-cyfrowej (A/C) i cyfrowo-analogowej (C/A) sygnałów.. Zostały wykonane następujące warianty:

- (S1) Próbkowanie równomierne,
- (Q1) Kwantyzacja równomierna z obcięciem,
- (R2) Interpolacja pierwszego rzędu,
- (R3) Rekonstrukcja w oparciu o funkcję sinc.

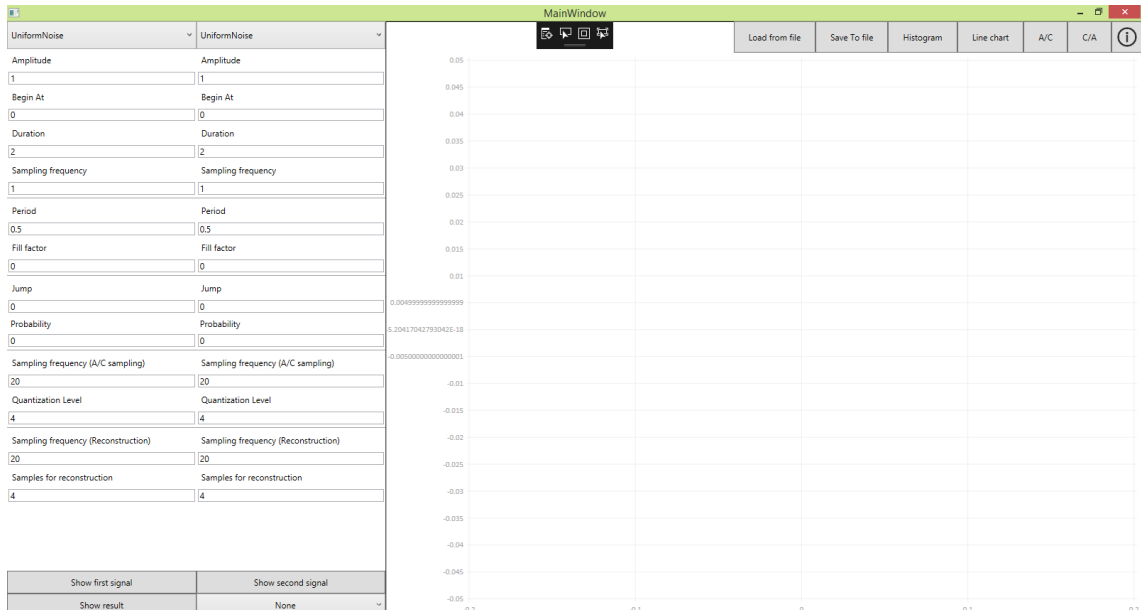
Program wylicza też następujące dodatkowe parametry sygnału:

- Błąd sreniokwadratowy (MSE),
- Stosunek sygnał - szum (SNR),
- Szczytowy stosunek sygnał - szum (PSNR),
- Maksymalna różnica (MD),
- Efektywna liczba bitów (ENOB).

2 Wstęp teoretyczny

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

Po włączeniu się programu pojawia się dany interfejs:



Rysunek 1: Interfejs graficzny użytkownika

Aby wygenerować sygnał należy w lewej kolumnie wybrać z listy odpowiedni rodzaj sygnału, wypełnić parametry i nacisnąć przycisk "Show first signal". Aby wygenerować sygnały powstałe przy konwersji A/C należy nacisnąć przycisk "A/C", a by wygenerować sygnały powstałe przy konwersji C/A należy nacisnąć przycisk "C/A"

Aby wyświetlić obliczone wartości należy nacisnąć przycisk w prawym górnym rogu ('i' w kółku).

3 Eksperymenty i wyniki

Do zaprezentowania możliwości programu przedstawimy 3 eksperymenty:

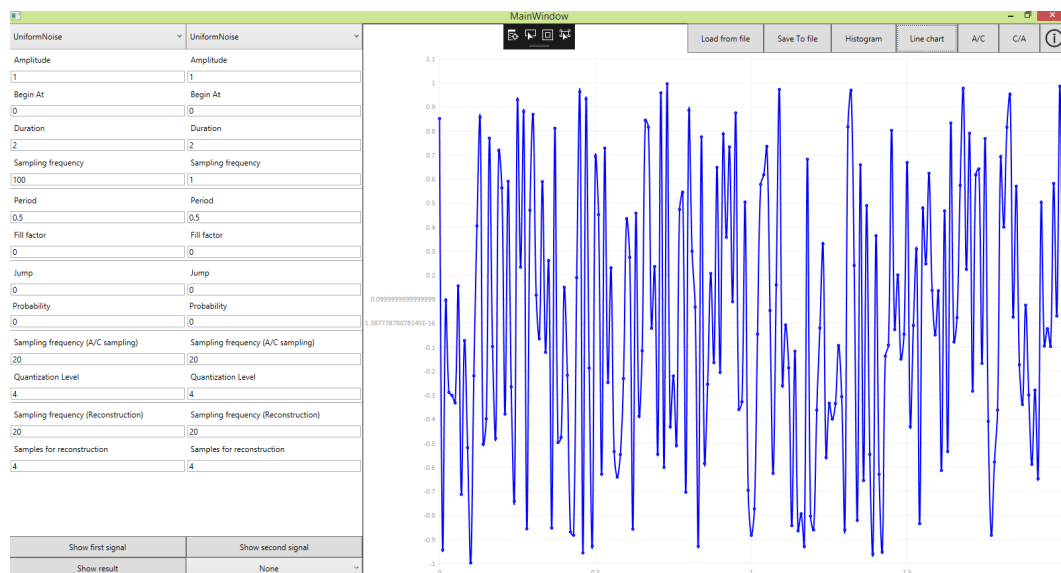
- Generowanie szumu o rozkładzie jednostajnym;
- Generowanie sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopółkowo;
- Suma sygnału trójkątnego i szumu gaussowskiego;

3.1 Eksperyment nr 1

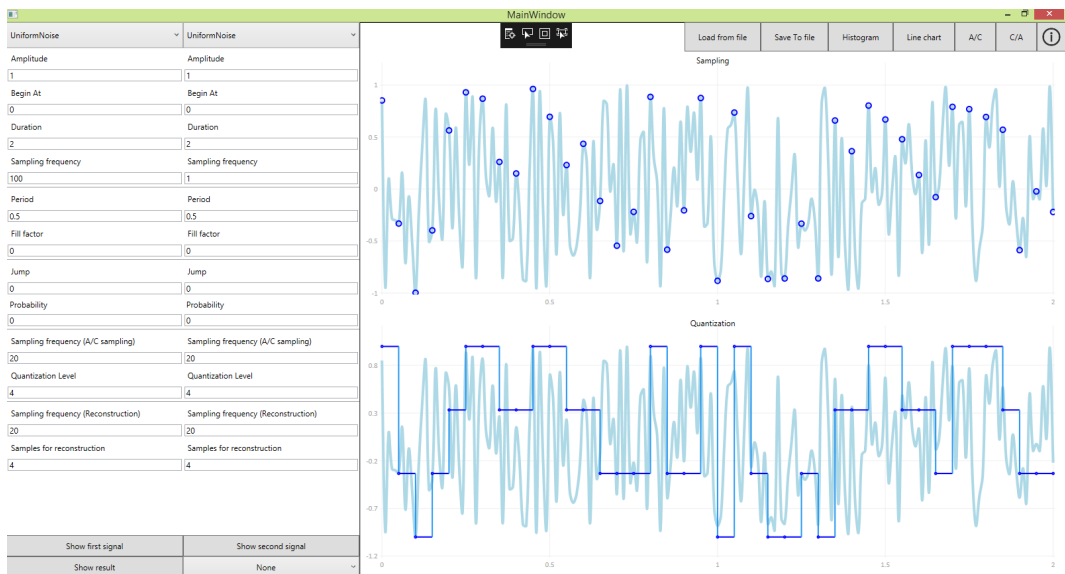
3.1.1 Generowanie szumu o rozkładzie jednostajnym

Celem tego eksperymentu było wygenerowanie szumu o rozkładzie jednostajnym.

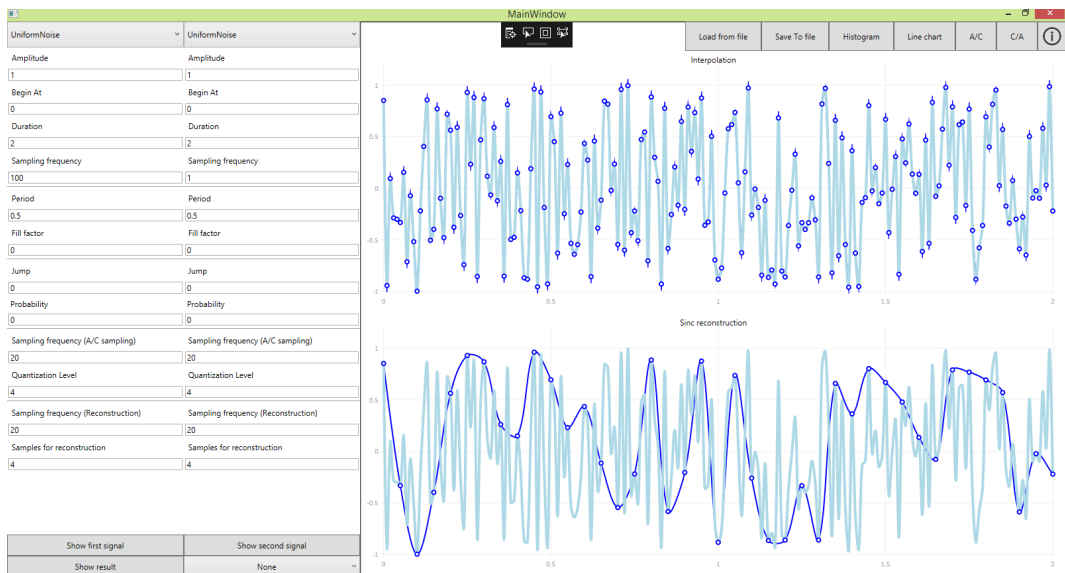
3.1.2 Rezultat



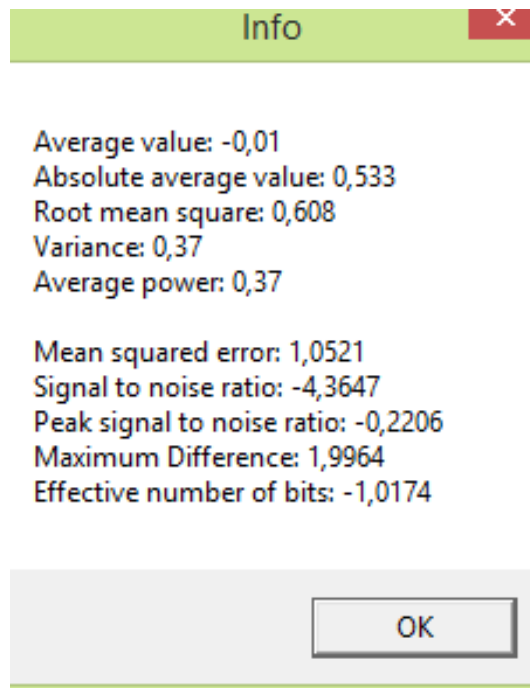
Rysunek 2: Wykres szumu o rozkładzie jednostajnym



Rysunek 3: Konwersja A/C



Rysunek 4: Konwersja C/A



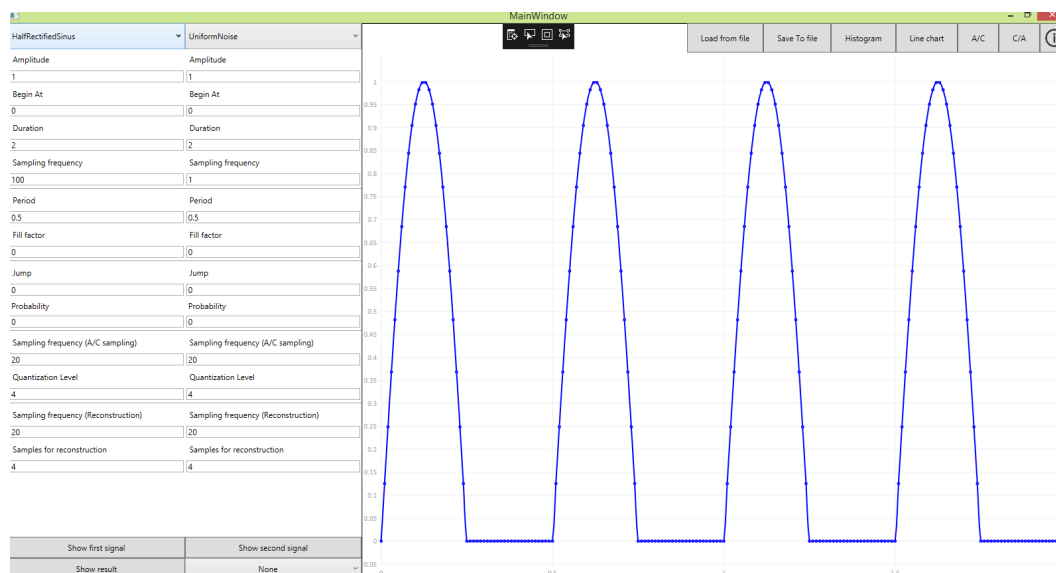
Rysunek 5: Wyliczone wartości dla szumu o rozkładzie jednostajnym

3.2 Eksperyment nr 2

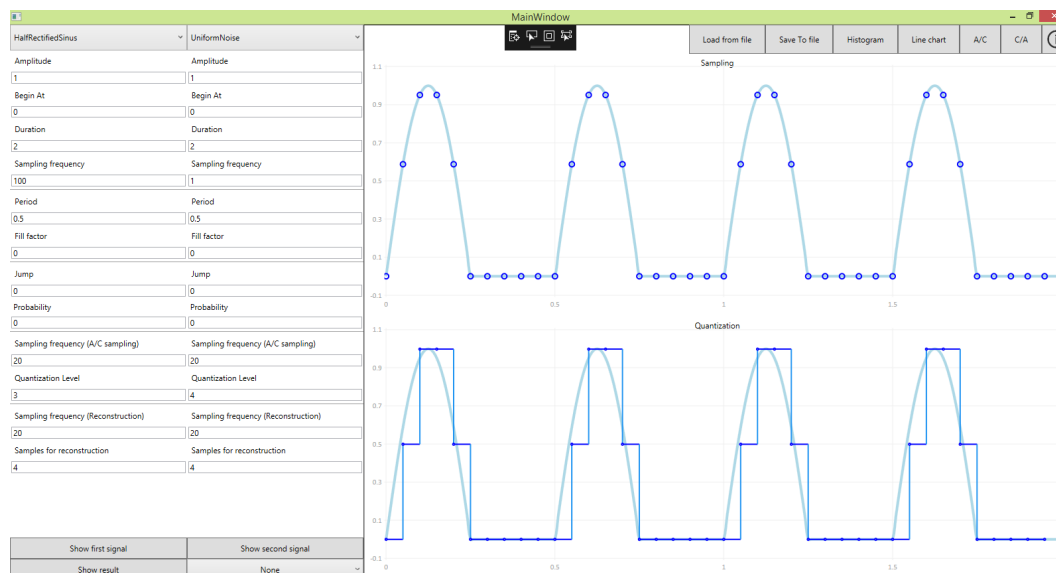
3.2.1 Generowanie sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jed-nopółwkowo

Celem tego eksperymentu było wygenerowanie szumu o rozkładzie jednostaj-nym.

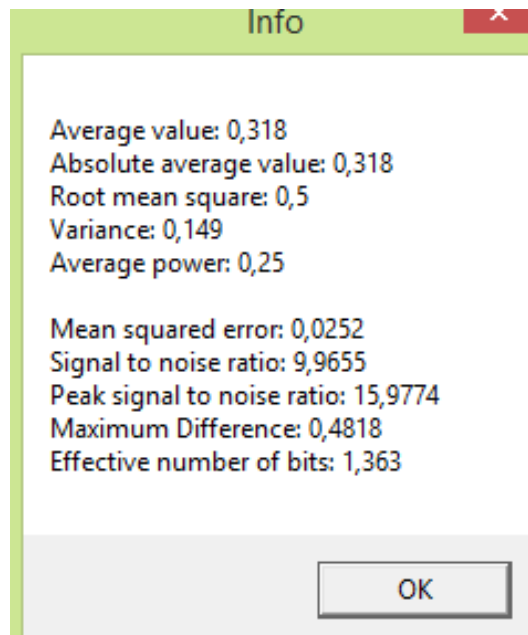
3.2.2 Rezultat



Rysunek 6: Wykres sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopółwkowo



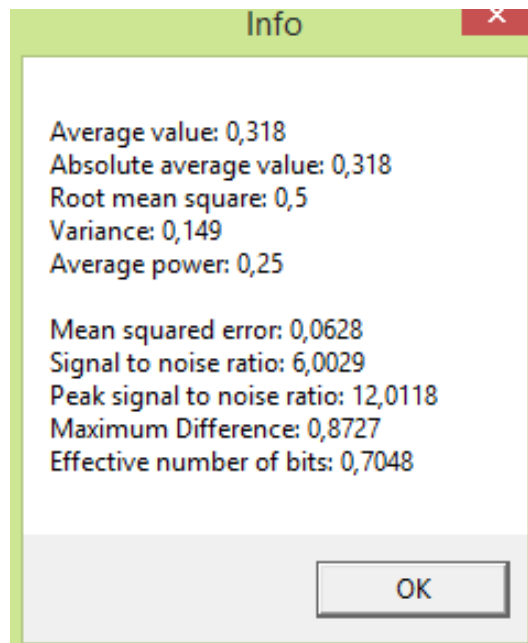
Rysunek 7: Konwersja A/C , poziom kwantyzacji = 4



Rysunek 8: Wyliczone wartości dla sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednołówkowo , poziom kwantyzacji = 4



Rysunek 9: Konwersja A/C , poziom kwantyzacji = 2



Rysunek 10: Wyliczone wartości dla sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopółkowo, poziom kwantyzacji = 2



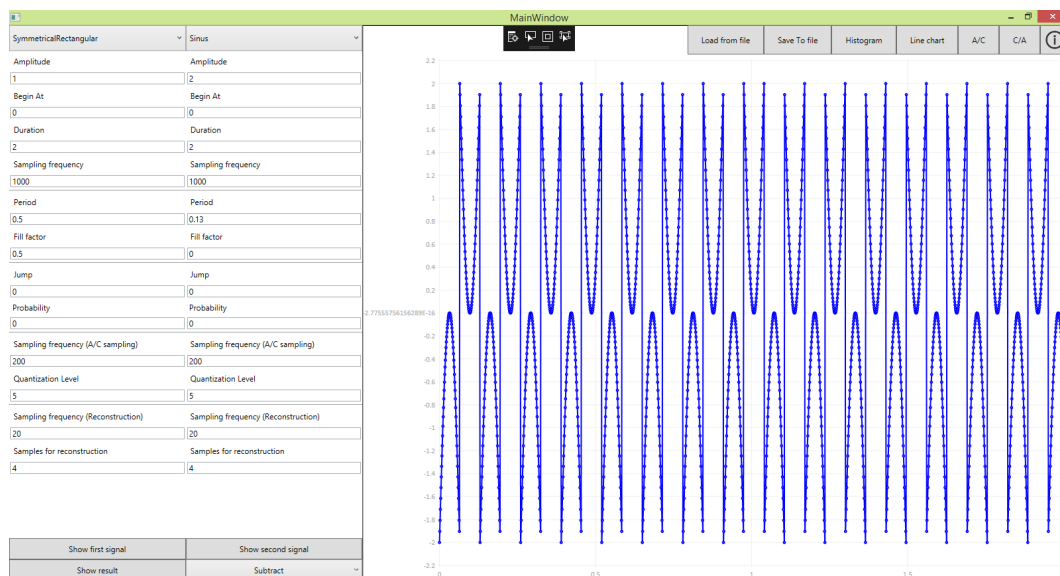
Rysunek 11: Konwersja C/A

3.3 Eksperyment nr 3

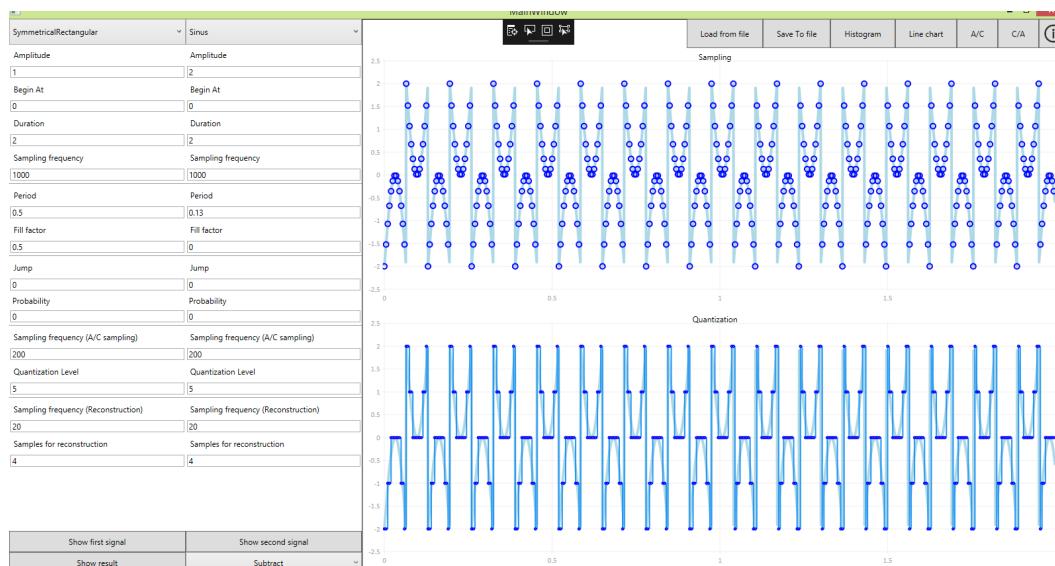
3.3.1 Różnica sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego

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

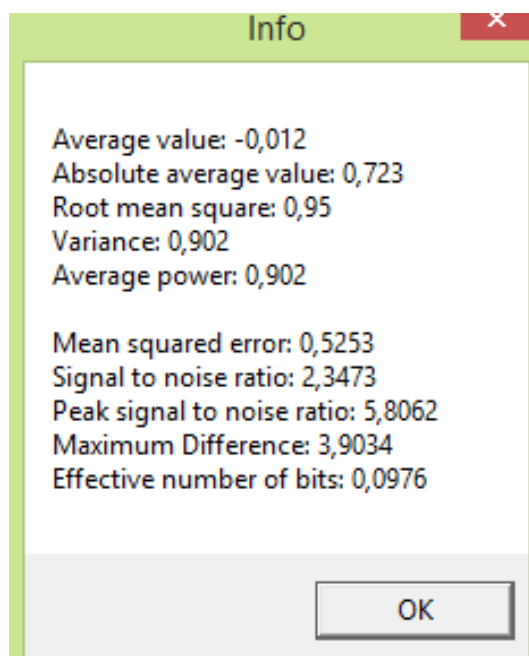
3.3.2 Rezultat



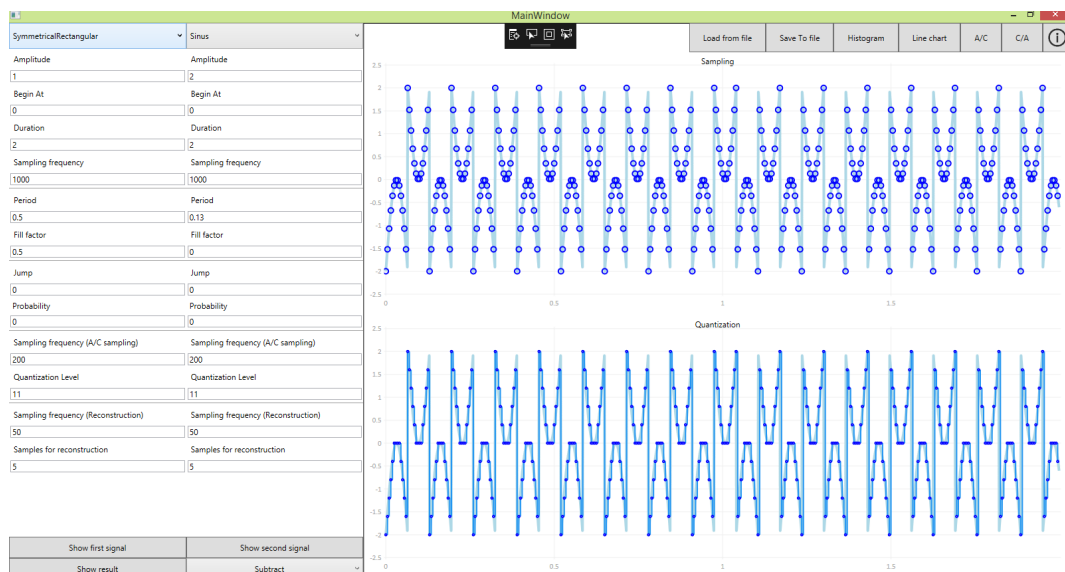
Rysunek 12: Wykres różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego



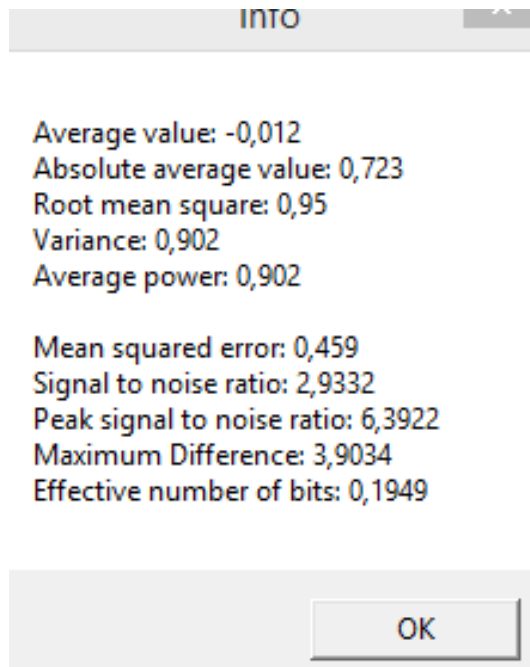
Rysunek 13: Konwersja A/C, poziom kwantyzacji = 5



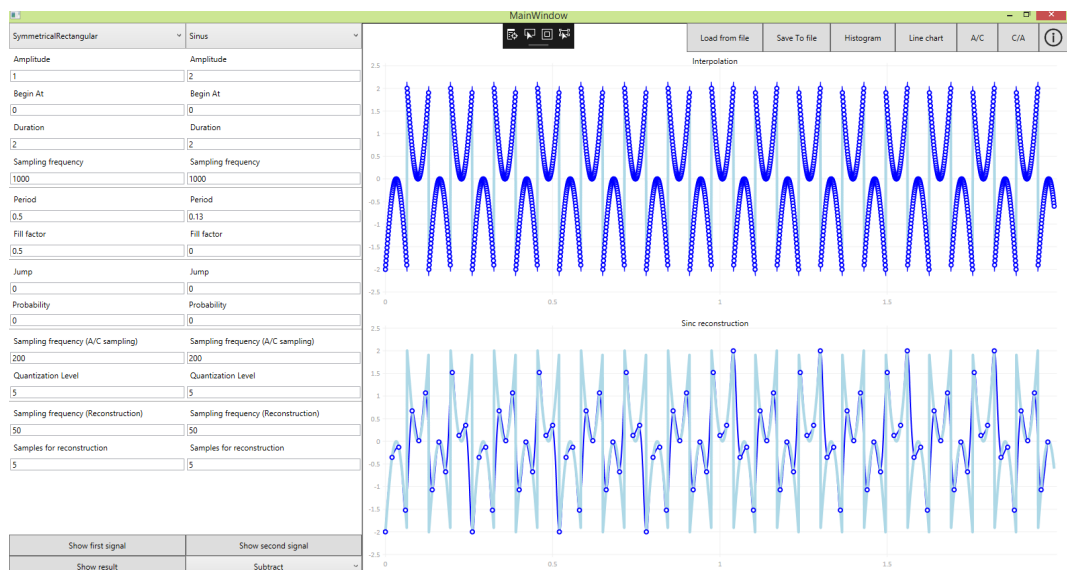
Rysunek 14: Wyliczone wartości dla różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego, poziom kwantyzacji = 5



Rysunek 15: Konwersja A/C, poziom kwantyzacji = 11



Rysunek 16: Wyliczone wartości dla różnicy sygnału symetrycznego prostokątnego i sygnału sinusoidalnego, poziom kwantyzacji = 11



Rysunek 17: 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.

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/plpl/dotnet/framework/wpf/gstarted/walkthrough-my-first-wpfdesktop-application>
- [4] https://ftims.edu.p.lodz.pl/pluginfile.php/13449/mod_resource/content/0/zadanie2.pdf