

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

Konrad Jachimstal, 211807 Patryk Janicki, 211951

12.05.2019

1 Cel zadania

Celem zadania jest zapoznanie się z konwersją sygnałów dzieloną na:

- Próbkowanie
- Kwantyzację
- Rekonstrukcję

2 Wstęp teoretyczny

2.1 Zagadnienia

Konwersja z sygnału analogowego na sygnał cyfrowy wymaga spróbkowania danego sygnału. Próbkowanie odbywa się na pobieraniu wartości sygnału co określony z góry okres czasu. Otrzymane w ten sposób wartości nazywamy próbkami.

Kolejnym etapem konwersji sygnału jest kwantyzacja. Polega ona na dopisaniu do wcześniej pobranych próbek zdyskretyzowanych wartości danego sygnału.

Ostatnim etapem jest odtworzenie tzw. *rekonstrukcja* sygnału. Polega ona na odzyskaniu ze wcześniej zdyskretyzowanego sygnału cyfrowego sygnału analogowego jak najbardziej przypominającego oryginalny sygnał przed konwersji.

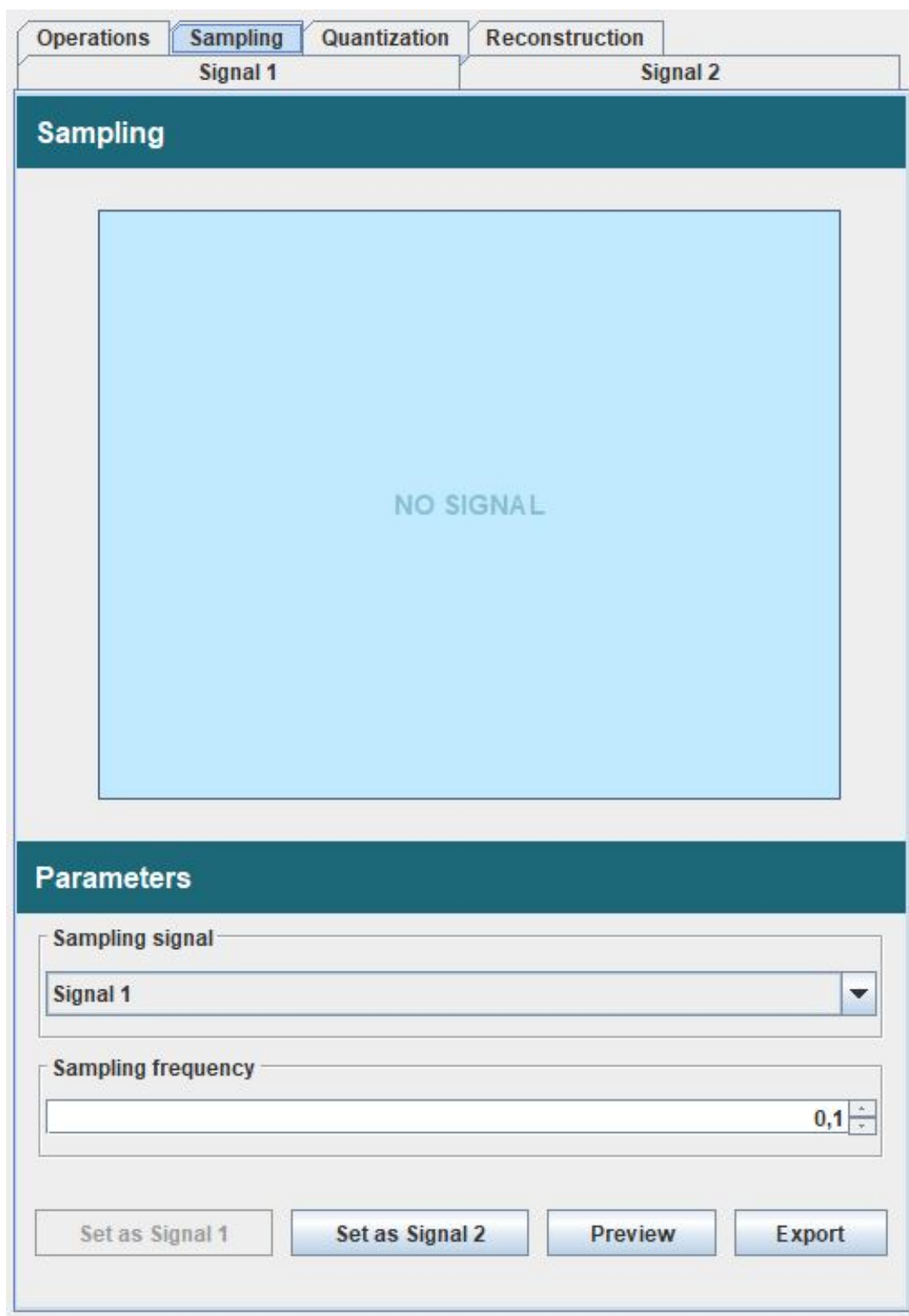
Konwersja sygnałów jest bardzo istotna ponieważ bez niej nie było by możliwości przechowywania sygnałów ze względu na to, że sygnał analogowy posiada nieskończoną liczbę wartości a jak powszechnie wiadomo maszyny posiadają skończoną pamięć.

2.2 Obsługa programu

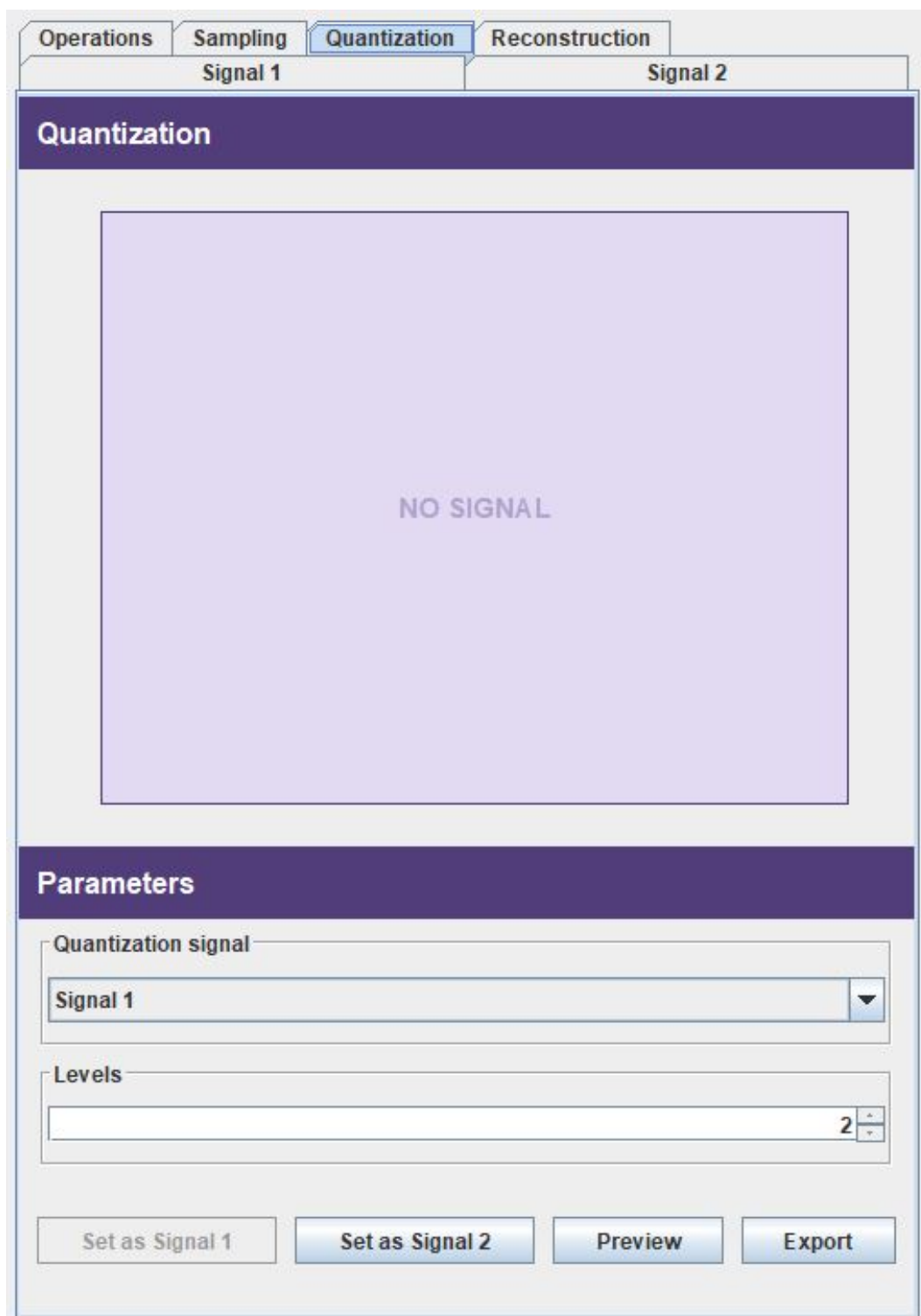
Program z zadania pierwszego został rozszerzony o funkcjonalności pozwalające w wygodny sposób przeprowadzić konwersję sygnału.

Dodane zakładki:

- Sampling
- Quantization
- Reconstruction



Rysunek 1: Zakładka służąca do próbkowania sygnału.



Rysunek 2: Zakładka służąca do kwantyzacji sygnału.

Operations

Sampling

Quantization

Reconstruction

Signal 1Signal 2

Reconstruction

NO SIGNAL

Parameters

Reconstruction signal

Signal 1

☒ Extrapolation☐ Interpolation☐ Sinc

Reconstruction frequency

0,1

Set as Signal 1

Set as Signal 2

Preview

Export

Rysunek 3: Zakładka służąca do rekonstrukcji sygnału.

3 Eksperymenty i wyniki

Wykonane eksperymenty zostały podzielone na trzy części: próbkowanie, kwantyzacja oraz rekonstrukcja.

3.1 Eksperyment nr 1 - Próbkowanie

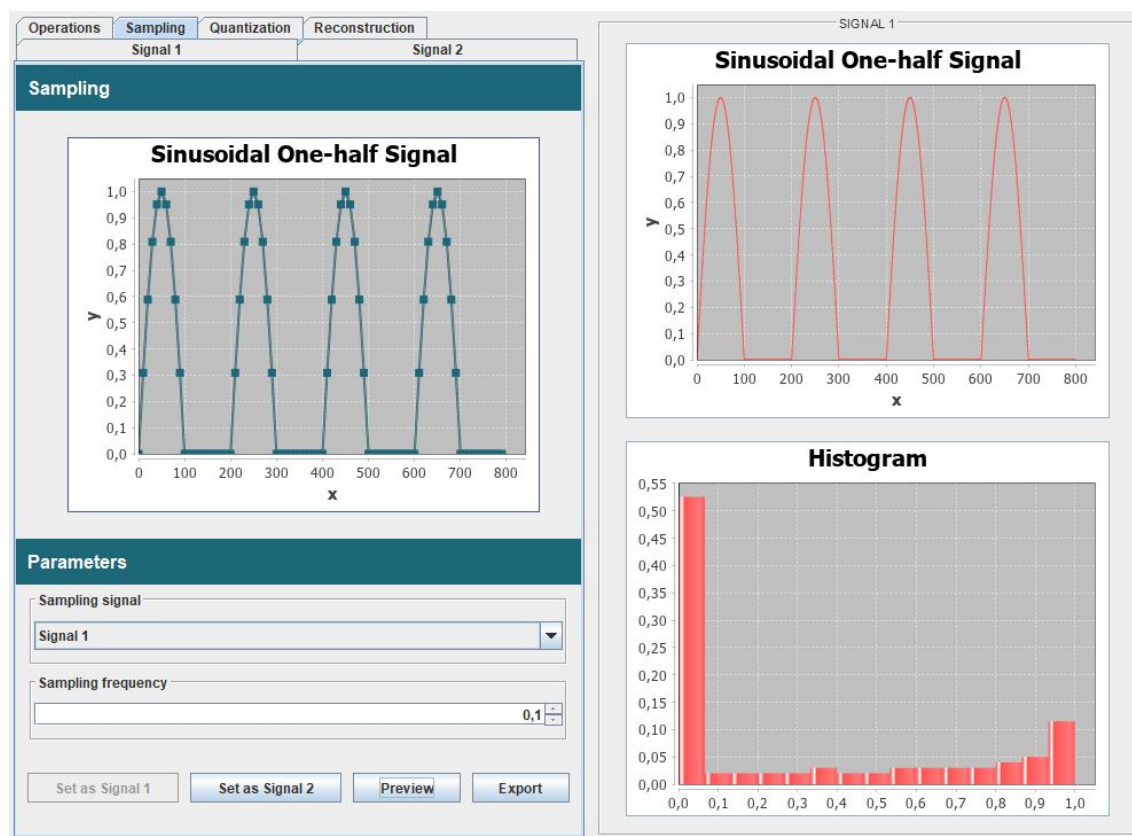
Eksperyment nr 1 polegał na wygenerowaniu spróbkowanego sygnału.

3.1.1 Założenia

Zakładanym wynikiem było otrzymanie próbek pobranych z sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopółkowo.

3.1.2 Rezultat

Zgodnie z założeniami otrzymano próbki z wybranego sygnału.



Rysunek 4: Spróbkowany sygnał.

3.2 Eksperyment nr 2 - Kwantyzacja

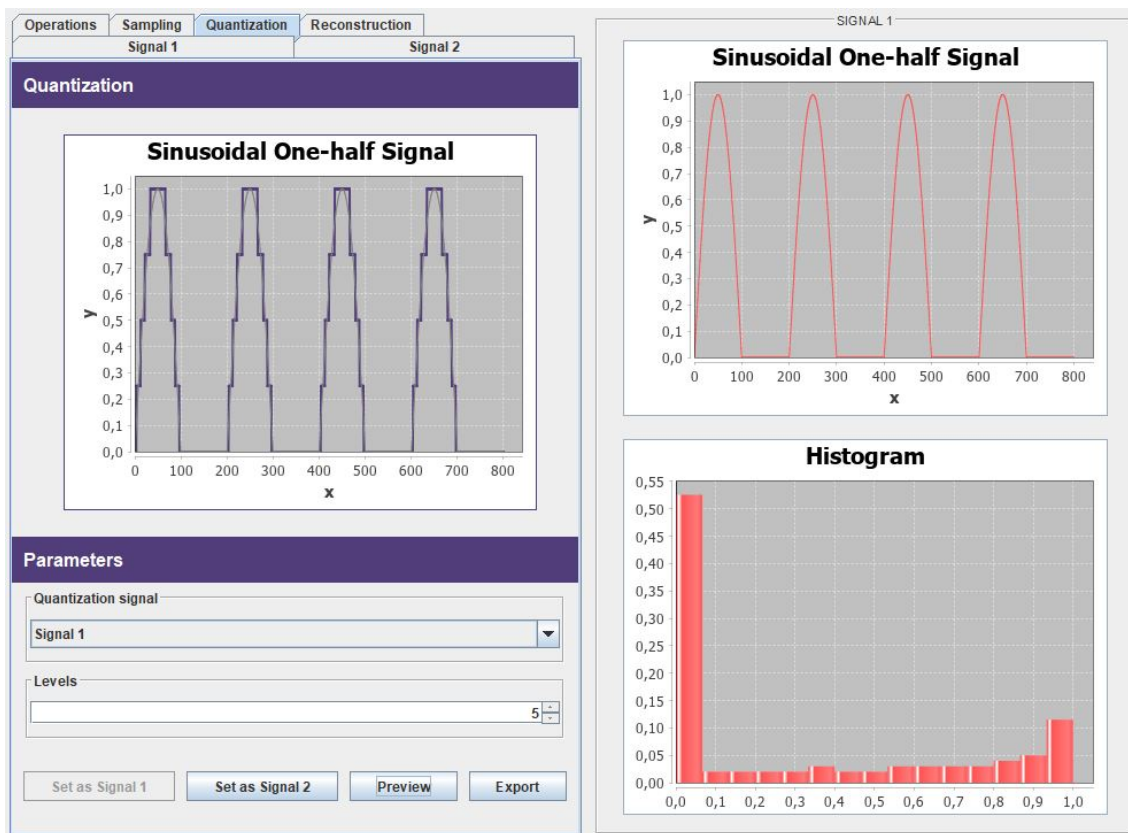
Eksperyment nr 2 polegał na kwantyzacji sygnału z otrzymanych próbek.

3.2.1 Założenia

Założeniem w tym eksperymencie było wygenerowanie skwantyzowanego sygnału z wcześniej otrzymanych próbek.

3.2.2 Rezultat

Zgodnie z założeniami otrzymaliśmy skwantyzowany sygnał z wartością progu równą 5.



Rysunek 5: Skwantyzowany sygnał.

3.3 Eksperyment nr 3 - Rekonstrukcja

Eksperyment nr 3 zakładał, iż zrekonstruujemy skwantyzowany sygnał używając metod ekstrapolacji zerowego rzędu oraz rekonstrukcji opierającej się o funkcję *sinc*.

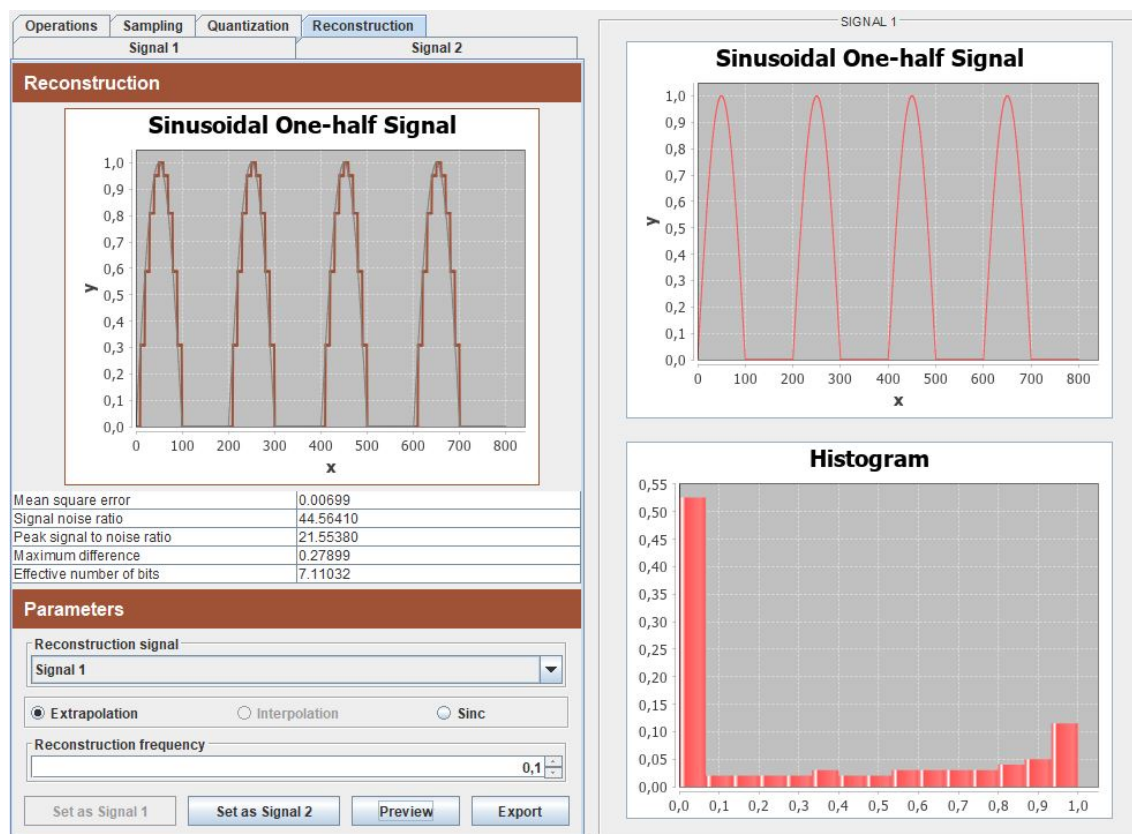
3.3.1 Założenia

Założeniem w tym eksperymencie było zrekonstruowanie sygnału skwantyzowanego otrzymanego w poprzednim eksperymencie za pomocą dwóch metod. Oraz wyliczenie:

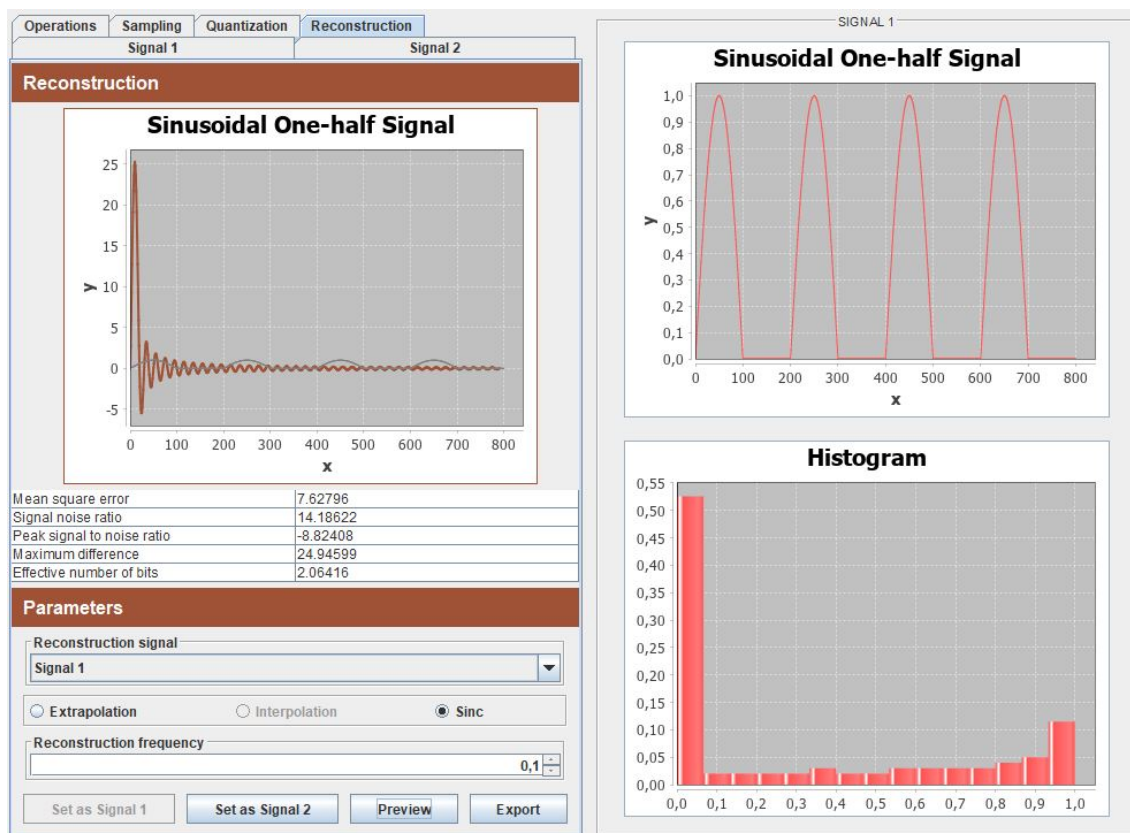
- Błędu średniokwadratowego
- Stosunku sygnału do szumu
- Szczytowego stosunku sygnału do szumu
- Maksymalnej różnicy

3.3.2 Rezultat

Zgodnie z założeniami otrzymaliśmy poniżej przedstawione sygnały.



Rysunek 6: Sygnał zrekonstruowany za pomocą ekstrapolacji zerowego rzędu.



Rysunek 7: Sygnał zrekonstruowany za pomocą funkcji *sinc*.

4 Wnioski

Konwersja sygnałów jest stosowana w dzisiejszym świecie w wielu dziedzinach. Dzięki niej jesteśmy w stanie zapisywać sygnały zaobserwowane w naturze oraz przysyłać je na duże odległości. Ponadto sygnały te można dalej przetwarzać co pozwala jeszcze bardziej rozszerzyć zastosowanie konwersji.

Warto nadmienić, że przedstawione w programie przekształcenia nie są dokładnym odwzorowaniem konwersji sygnałów, ponieważ są to w dalszym ciągu sygnały cyfrowe. Zmianie podlegają jedynie wartości tak aby jak najbardziej oddać konwersję sygnału.

5 Załączniki

Podczas opracowywania zagadnienia korzystaliśmy jedynie z instrukcji dołączonej do zadania.