

# **Zadanie nr 1 - Generacja sygnału i szumu**

## **Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów**

Tomasz Stachura, 203996      Krystian Potentas, 203972

06.04.2018

# 1 Cel zadania

Celem zadania było napisanie aplikacji umożliwiającej generację sygnałów i szumów o określonych parametrach, zapis do pliku binarnego i odczyt z niego, graficzną prezentację oraz wykonywanie podstawowych działań na sygnałach.

# 2 Wstęp teoretyczny

Sygnały generowane są na podstawie wzorów opisujących poszczególne funkcje. Wzory te oraz metody obliczania parametrów sygnału takich jak: wartość średnia, bezwzględna wartość średnia, moc średnia, wartość skuteczna oraz wariancja zostały podane w instrukcji do zadania. Wykresy poszczególnych sygnałów tworzone były na podstawie próbek.

# 3 Eksperymenty i wyniki

## 3.1 Eksperyment nr 1

### 3.1.1 Założenia

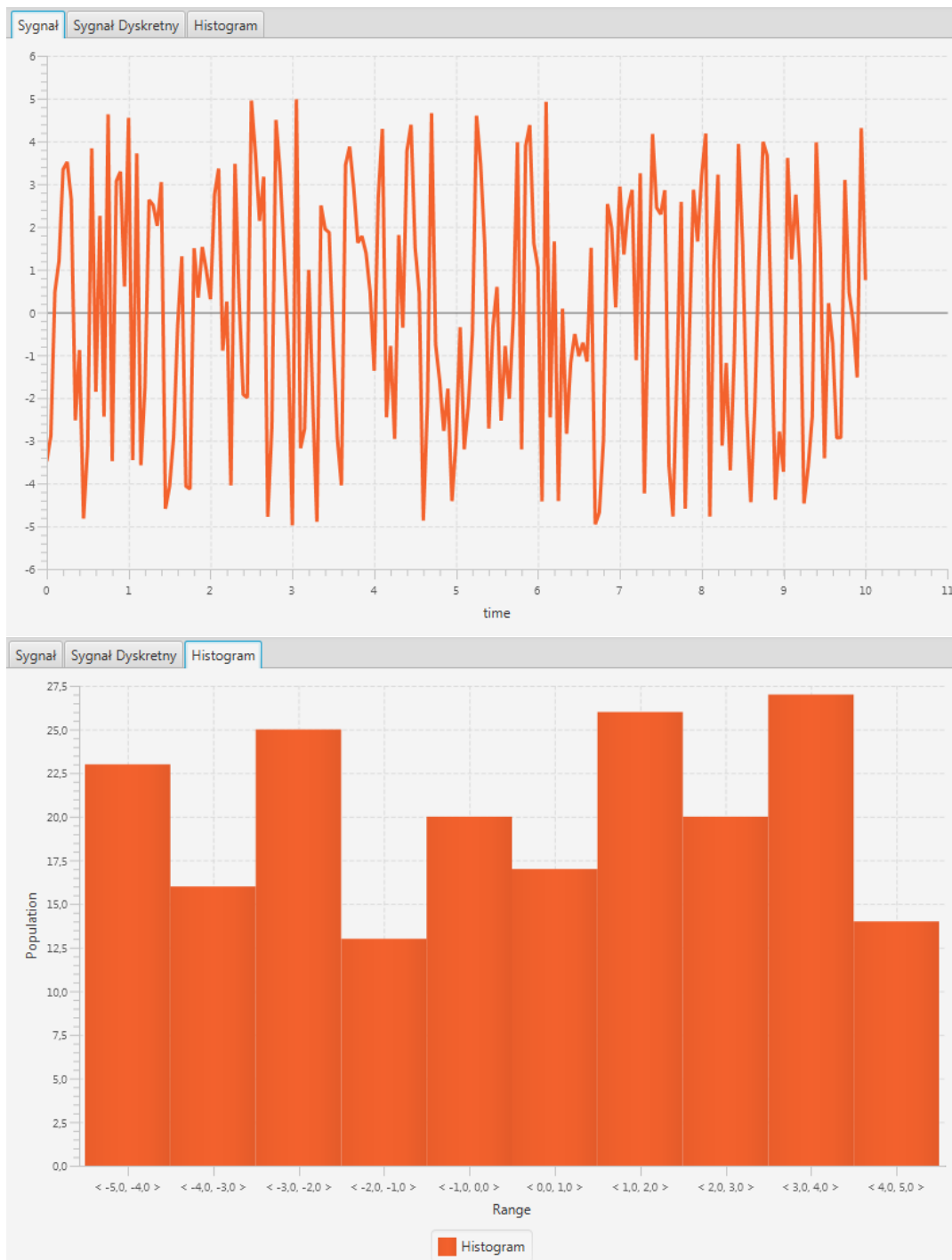
Eksperyment polegał na wygenerowaniu sygnałów o zadanym typie i parametrach. Sygnały przedstawiono w postaci wykresów i histogramów. Dla każdego z wygenerowanych sygnałów obliczone zostały wartość średnia, bezwzględna wartość średnia, moc średnia, wartość skuteczna oraz wariancja.

### 3.1.2 Przebieg

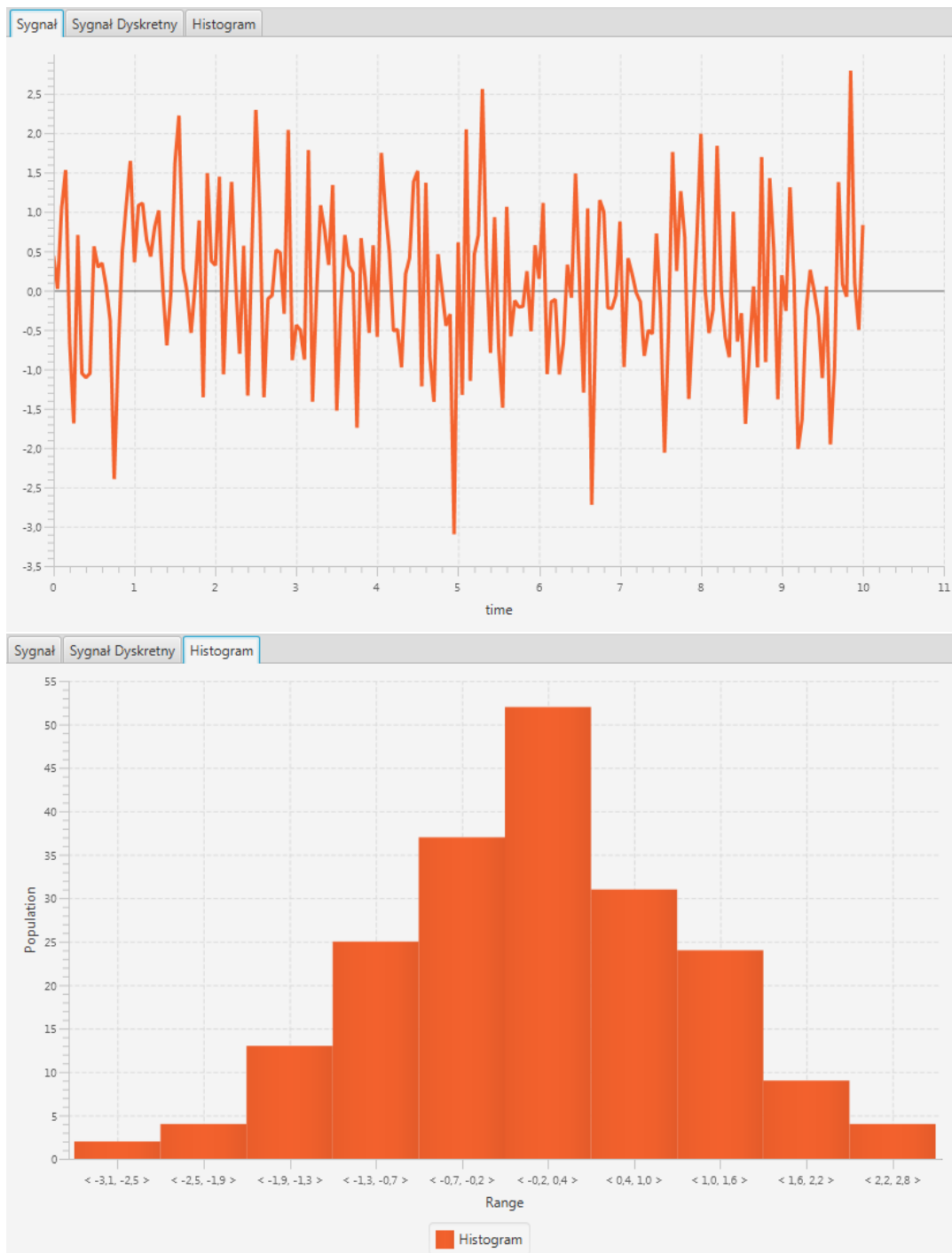
Z podanych parametrów generowany jest sygnał przedstawiony w postaci wykresu oraz liczone są jego inne parametry.

### 3.1.3 Rezultat

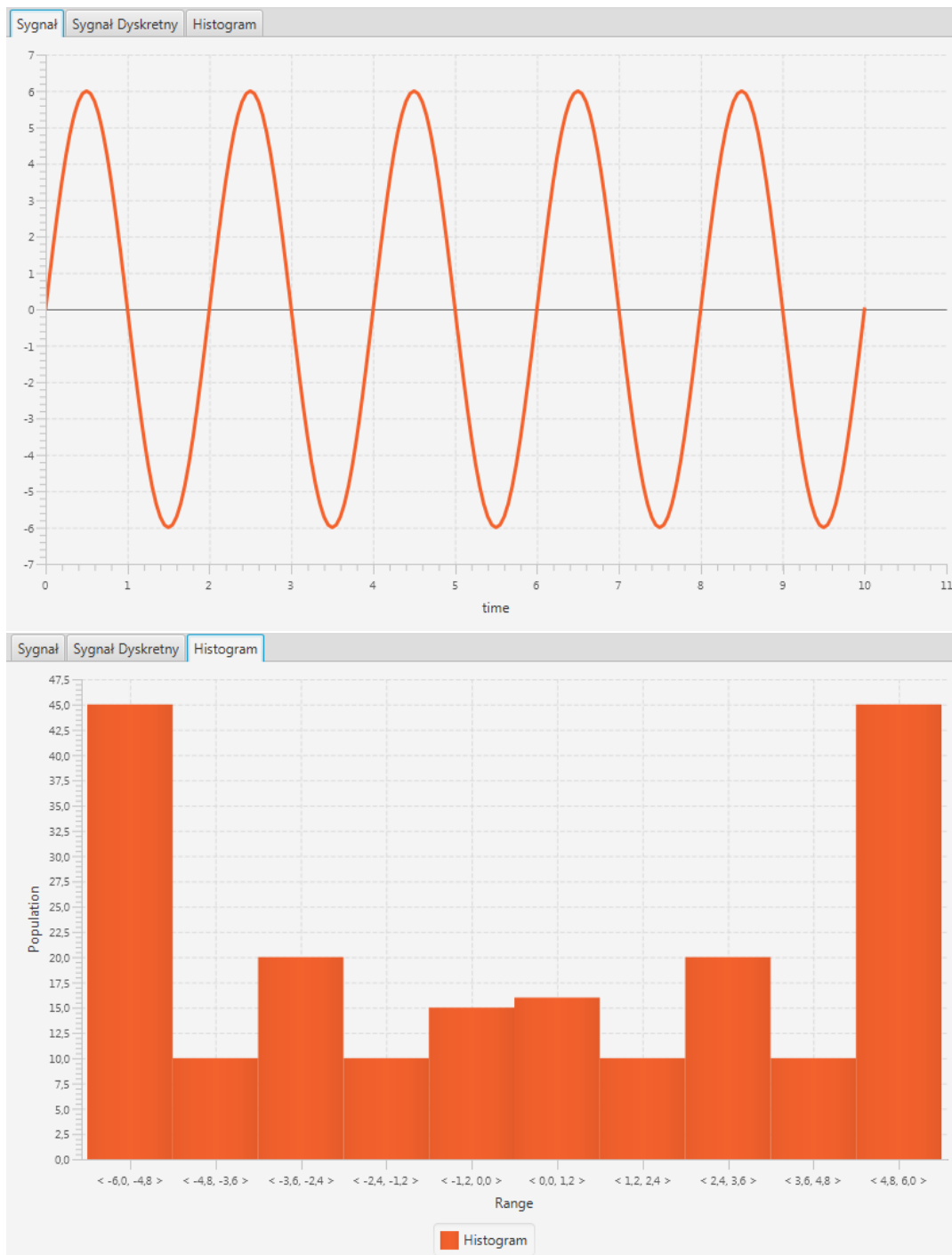
W wyniku eksperymentu otrzymane zostały wykresy wygenerowanych wykresów oraz powyliczane parametry sygnału.



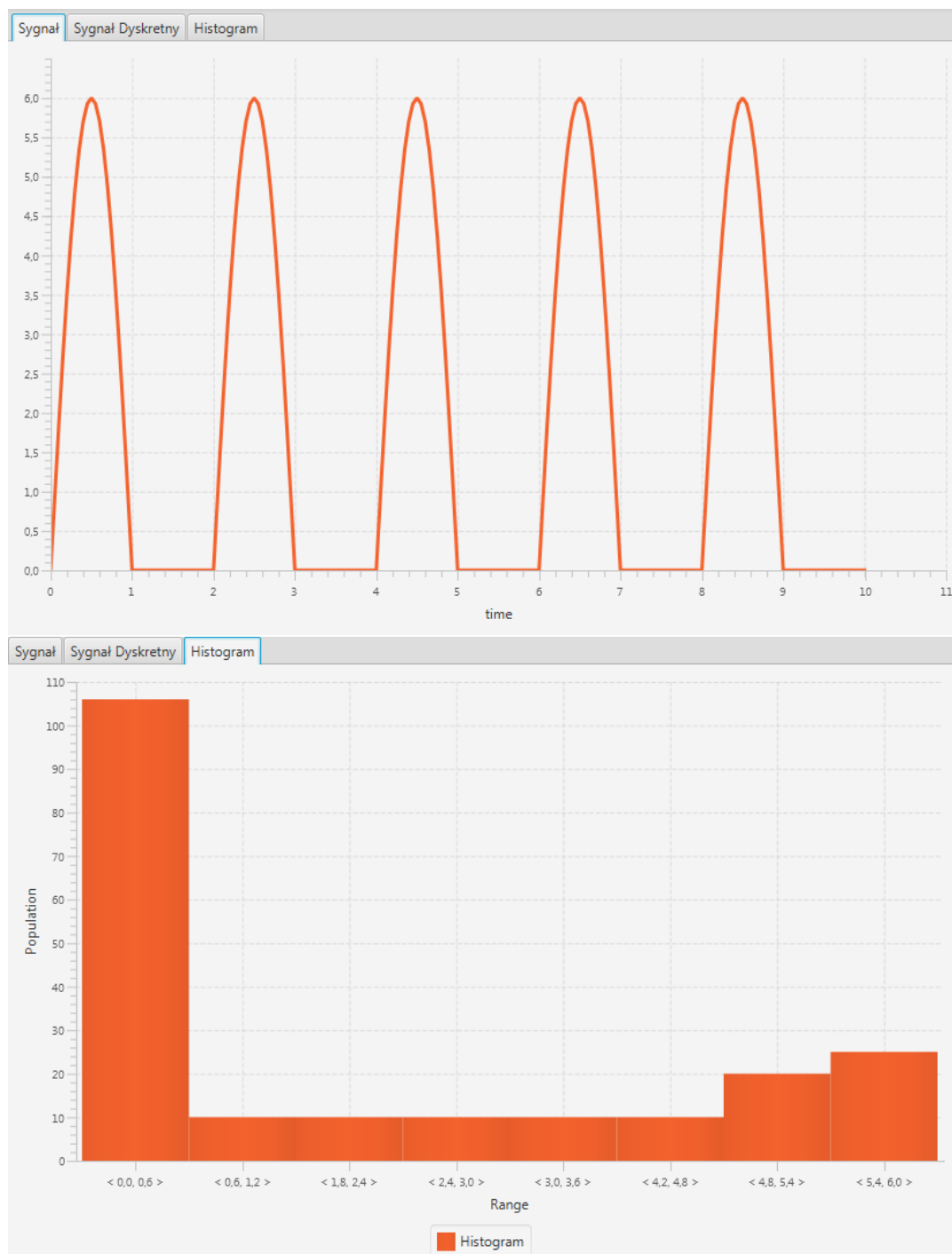
Rysunek 1: Wykres i histogram szumu o rozkładzie jednostajnym. Wartość średnia wynosi 0.523, wartość bezwzględna średnia 46.258, moc średnia 152.824, wartość skuteczna 157.283, wariancja 12.362.



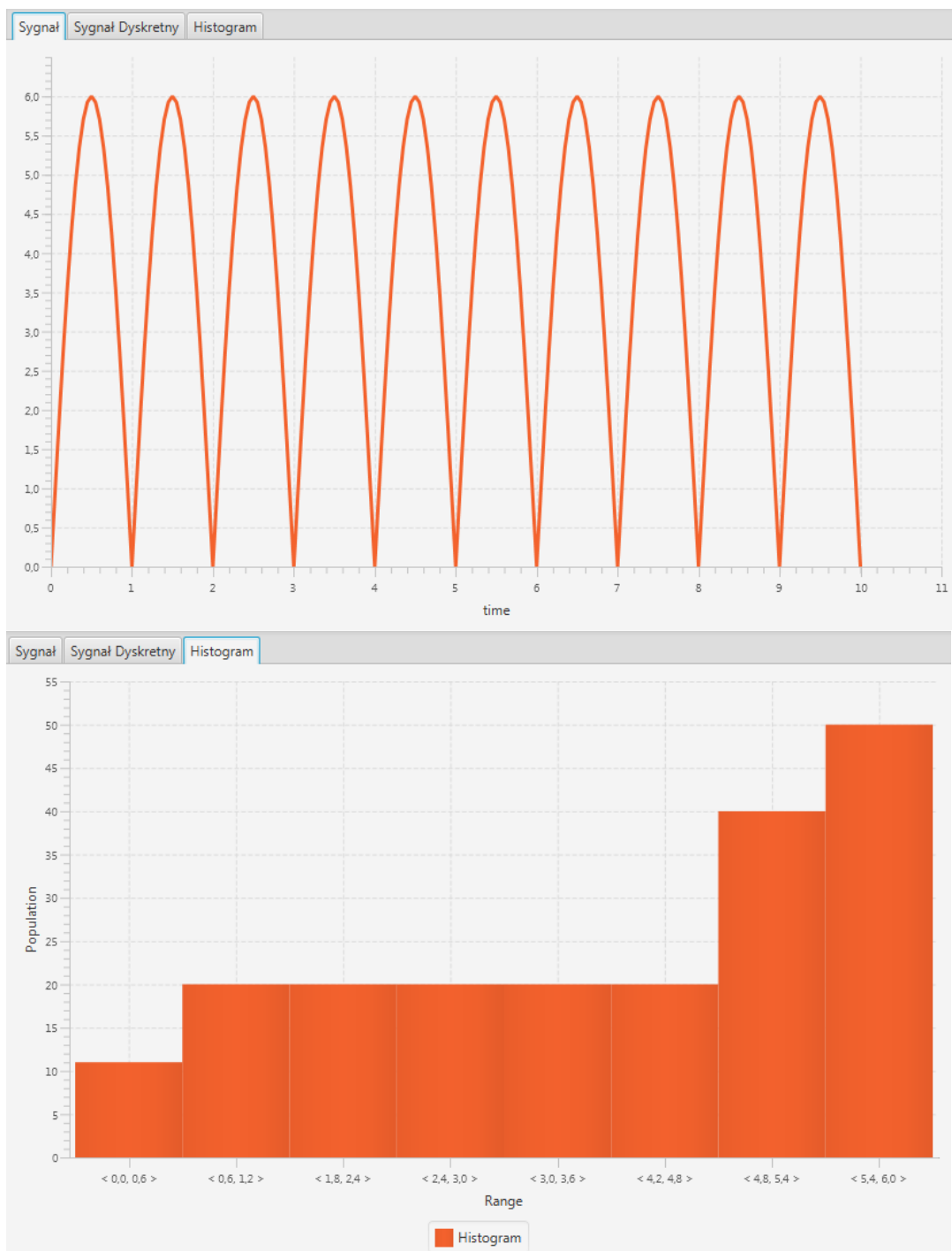
Rysunek 2: Wykres i histogram szumu gaussowskiego. Wartość średnia wynosi 1.024, wartość bezwzględna średnia 14.745, moc średnia 19.169, wartość skuteczna 36.217, wariancja 4.378.



Rysunek 3: Wykres i histogram sygnału sinusoidalnego. Wartość średnia wynosi  $-8.722 \cdot 10^{-15}$ , wartość bezwzględna średnia 69.307, moc średnia 327.273, wartość skuteczna 327.273, wariancja 18.091.



Rysunek 4: Wykres i histogram sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo. Wartość średnia wynosi 34.65, wartość bezwzględna średnia 34.653, moc średnia 163.636, wartość skuteczna 19704.744, wariancja 12.792.

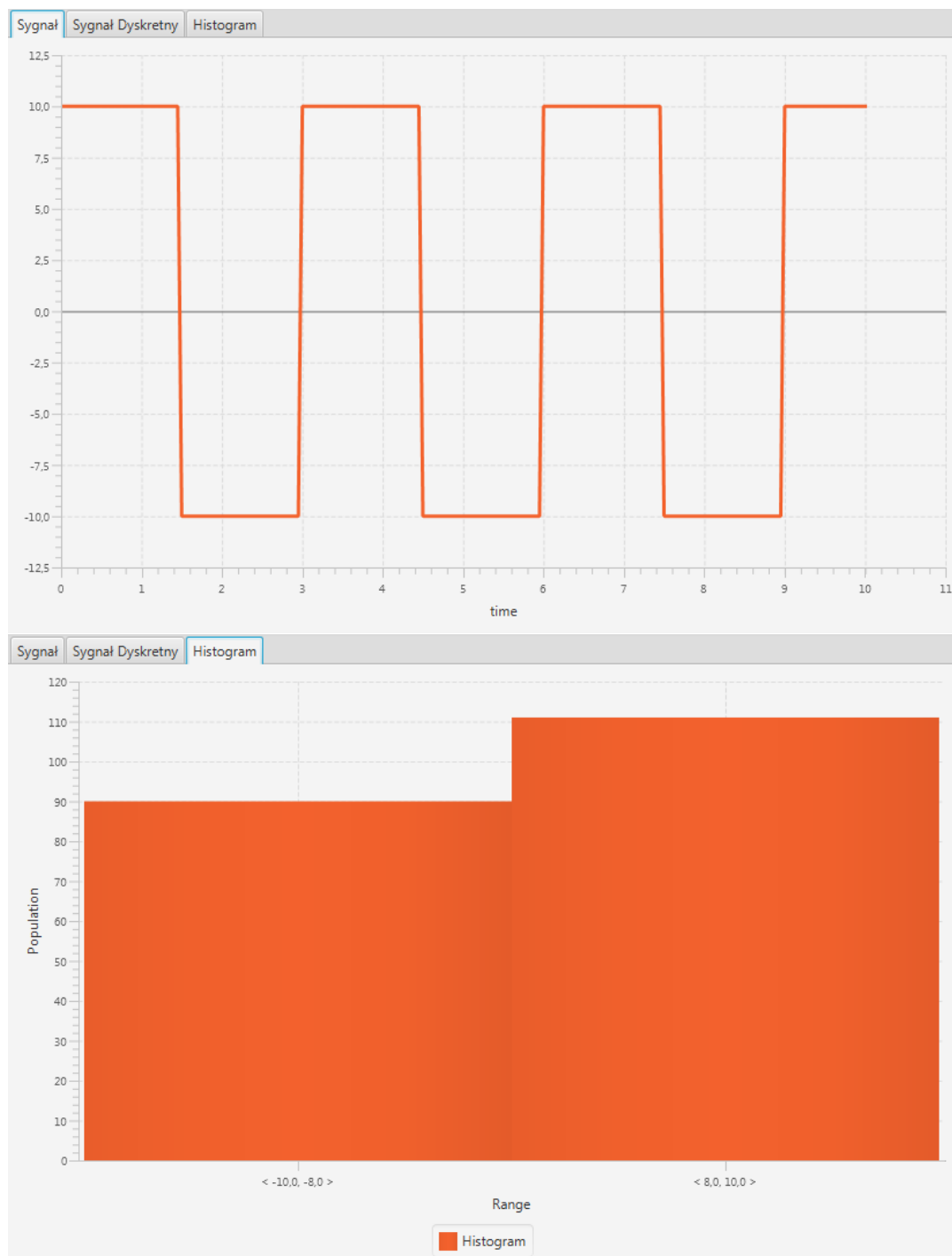


Rysunek 5: Wykres i histogram sygnału sinusoidalnego wyprostowanego dwupółkowo. Wartość średnia wynosi 69.31, wartość bezwzględna średnia 69.307, moc średnia 327.273, wartość skuteczna 78491.704, wariancja 18.091.

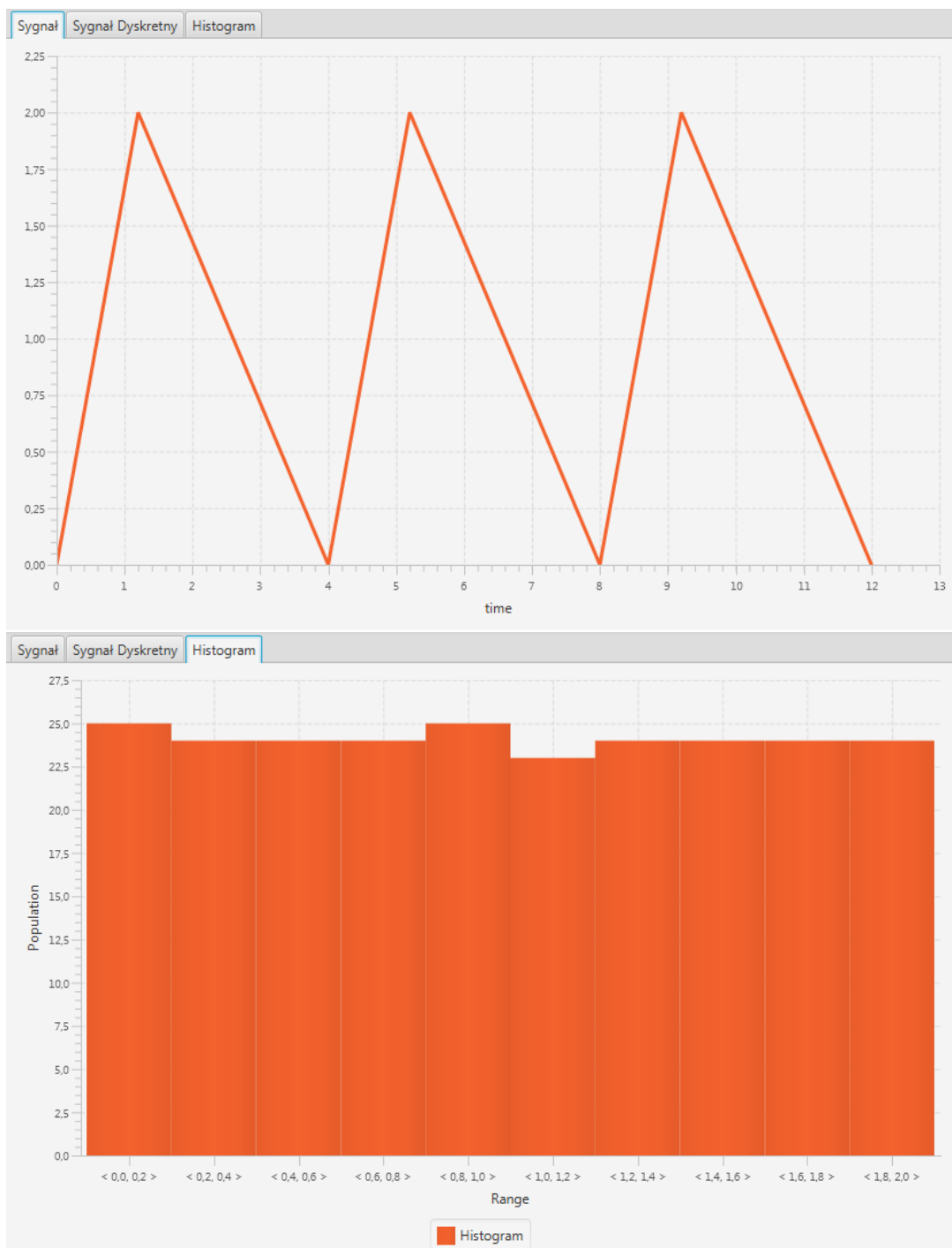


Rysunek 6: Wykres i histogram sygnału prostokątnego o współczynniku wypełnienia 0.5. Wartość średnia wynosi 87.27, wartość bezwzględna średnia 87.273, moc średnia 698.182, wartość skuteczna 124639.880, wariancja 26.423.

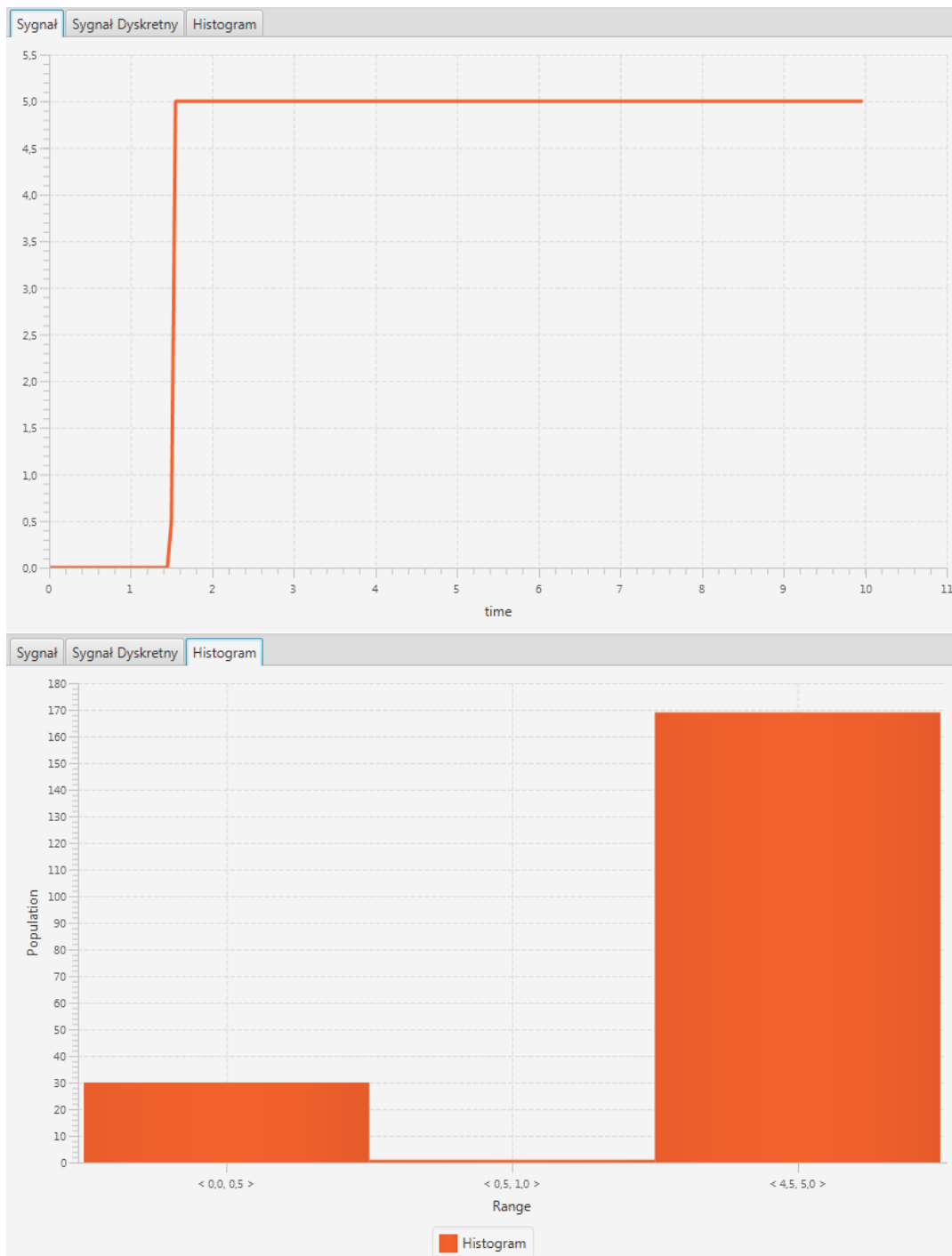




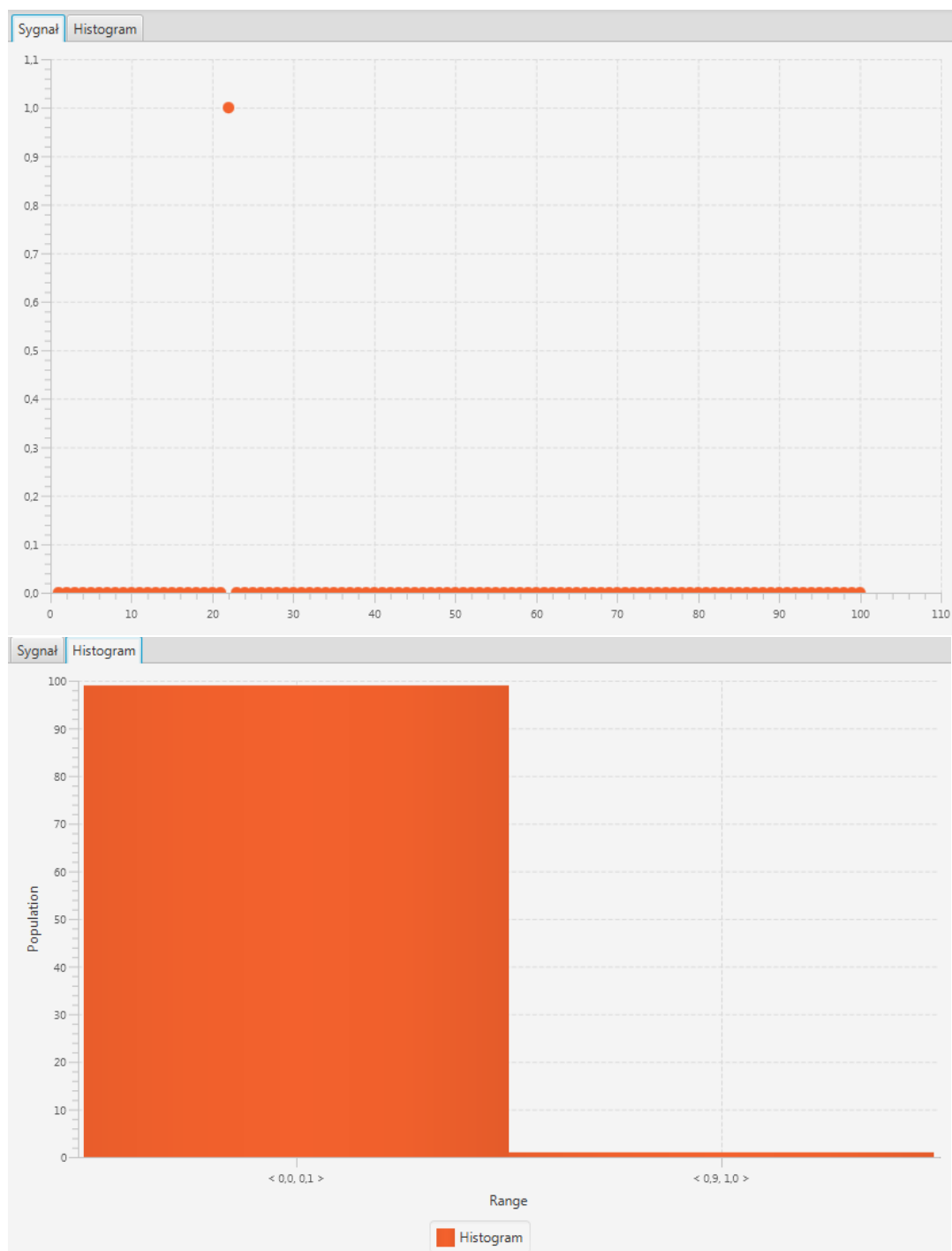
Rysunek 7: Wykres i histogram sygnału prostokątnego symetrycznego o współczynniku wypełnienia 0.5. Wartość średnia wynosi 19.09, wartość bezwzględna średnia 182.727, moc średnia 1827.273, wartość skuteczna 7758.007, wariancja 42.747.



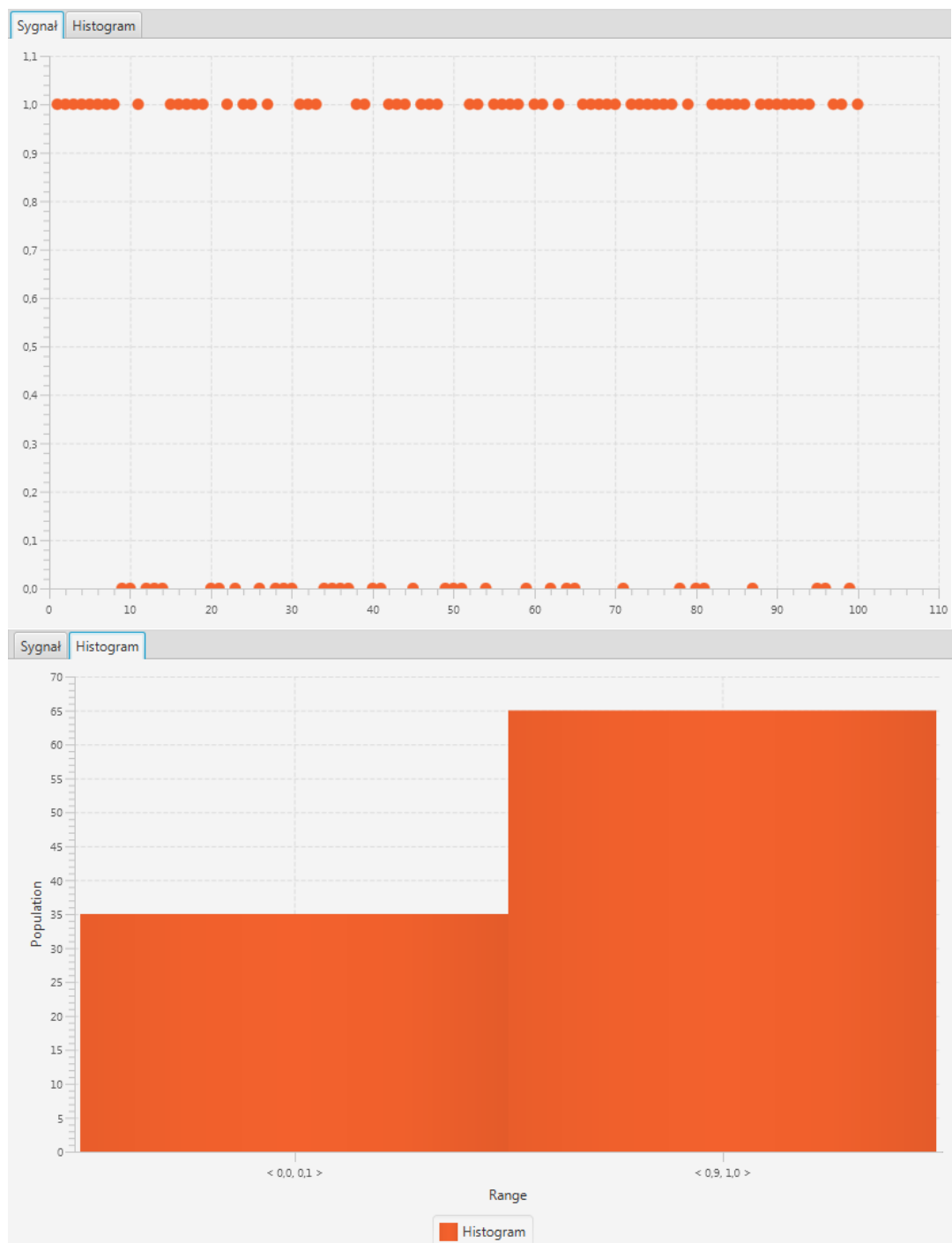
Rysunek 8: Wykres i histogram sygnału trójkątnego o współczynniku wypełnienia 0.3. Wartość średnia wynosi 18.46, wartość bezwzględna średnia 18.462, moc średnia 24.625, wartość skuteczna 5661.402, wariancja 4.962.



Rysunek 9: Wykres i histogram skoku jednostkowego. Wartość średnia wynosi 76.86, wartość bezwzględna średnia 76.864, moc średnia 384.114, wartość skuteczna 95986.596, wariancja 19.599.



Rysunek 10: Wykres i histogram impulsu jednostkowego. Wartość średnia wynosi 1, wartość bezwzględna średnia 1, moc średnia 1, wartość skuteczna 99, wariancja 1.



Rysunek 11: Wykres i histogram szumu impulsowego o prawdopodobieństwie 0.6. Wartość średnia wynosi 65, wartość bezwzględna średnia 65, moc średnia 65, wartość skuteczna 414115, wariancja 8.062.

## 3.2 Eksperyment nr 2

### 3.2.1 Założenia

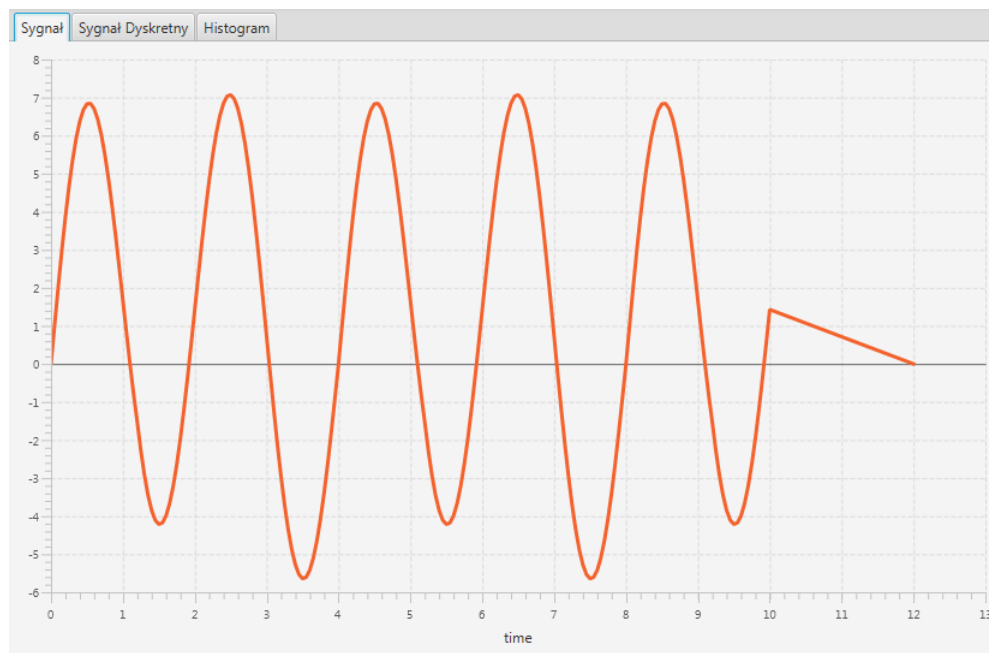
Eksperyment polegał na wykonaniu prostych operacji matematycznych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) na wybranych, wygenerowanych wcześniej sygnałach.

### 3.2.2 Przebieg

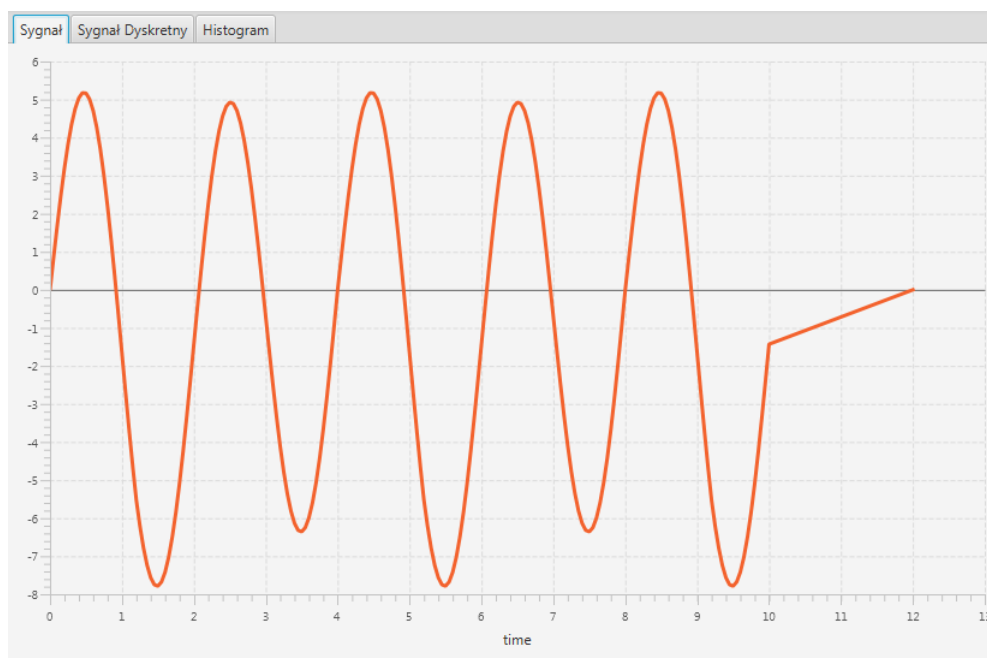
Wygenerowane sygnały były zapisywane do plików, następnie były one z nich wczytywane i wykonywano na nich proste operacje matematyczne. Na potrzeby tego eksperymentu posłużyliśmy się wygenerowanym wcześniej sygnałem sinusoidalnym z (Rys. 3) i sygnałem trójkątnym (Rys. 8).

### 3.2.3 Rezultat

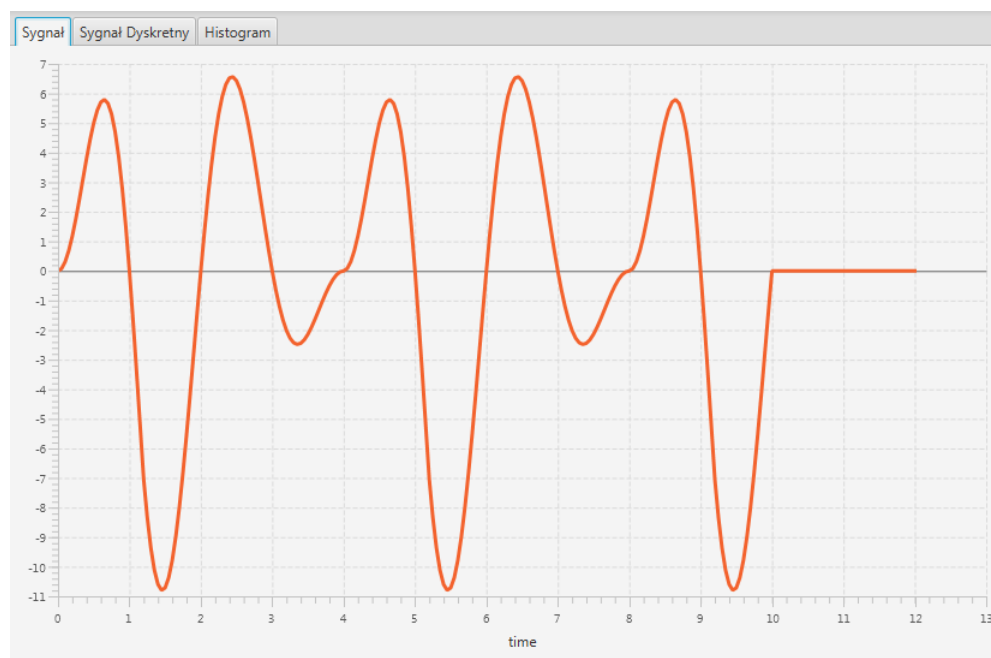
W wyniku eksperymentu, na skutek dokonywanych na parach sygnałów operacjach powstawały nowe sygnały. Były one zgodne z oczekiwanymi wynikami.



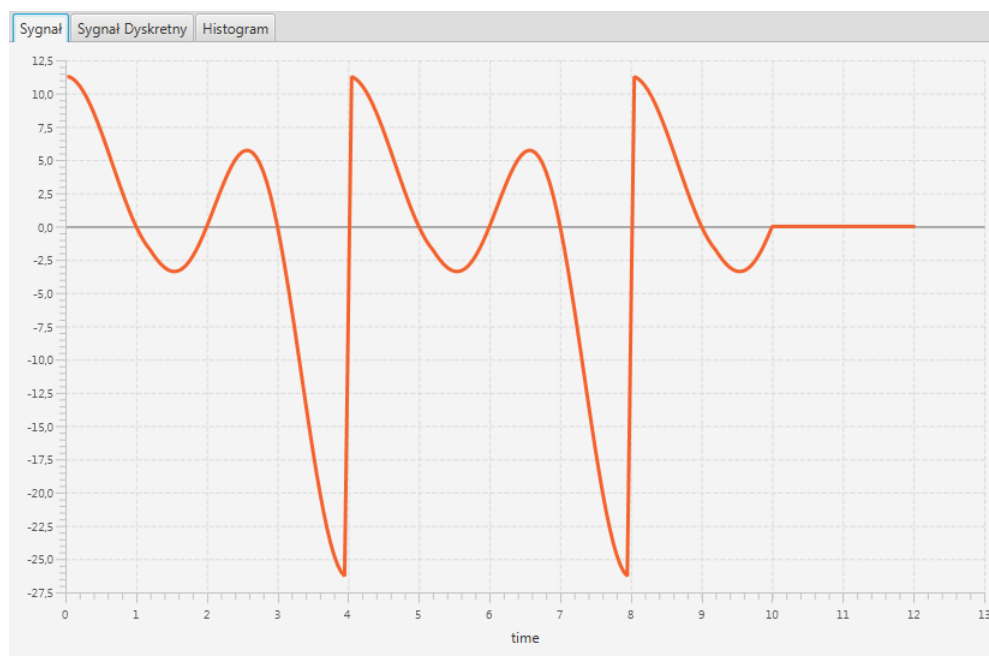
Rysunek 12: Wykres przedstawiający sygnał powstały w wyniku dodania sygnału sinusoidalnego i trójkątnego.



Rysunek 13: Wykres przedstawiający sygnał powstały w wyniku odjęcia sygnału trójkątnego od sinusoidalnego.



Rysunek 14: Wykres przedstawiający sygnał powstały w wyniku pomnożenia sygnału sinusoidalnego i trójkątnego.



Rysunek 15: Wykres przedstawiający sygnał powstały w wyniku podzielenia sygnału sinusoidalnego przez sygnał trójkątny.