

Zadanie nr 1 - Generacja sygnału i szumu

Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów

Julia Szymańska, 224441 Przemysław Zdrzalik, 224466

26.03.2021r.

1 Cel zadania

Celem ćwiczenia jest wykonanie programu umożliwiającego generację wybranych sygnałów bądź impulsów, wyświetlenie ich parametrów, wykresów, a także histogramów, zapis/odczyt ich do/z plików, a także wykonanie operacji na dwóch zapisanych do plików sygnałach.

2 Wstęp teoretyczny

Krótki opis wykorzystywanych metod [?]. Proszę nie umieszczać ogólnie znanych z literatury wzorów oraz definicji. Należy podać jaka metoda została zastosowana, dlaczego oraz podać wykorzystaną literaturę (korzystając z odwołań do pozycji bibliografii [?]).

Przygotowując bibliografię należy korzystać z podanego szablonu BIBTEX-owego `bibliografia-wzor.bib`.

3 Eksperymenty i wyniki

3.1 Eksperiment nr 1 - generowanie sygnału

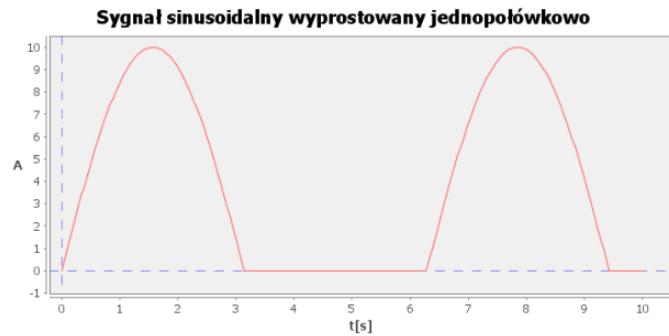
Eksperiment 1 polegał na wygenerowaniu sygnału sinusoidalnego wyprostowanego jednopołówkowo na podstawie podanych parametrów oraz wyświetleniu wykresu i histogramu dla sygnału.

3.1.1 Założenia

Funkcja opisująca sygnał:

$$x(t) = \frac{1}{2}A\{\sin[\frac{2\pi}{T}(t-t_1)] + |\sin[\frac{2\pi}{T}(t-t_1)]|\} \quad (1)$$

Przewidywany wykres sygnału [1]:



Rysunek 1: Wykres przewidywany dla eksperymentu pierwszego.

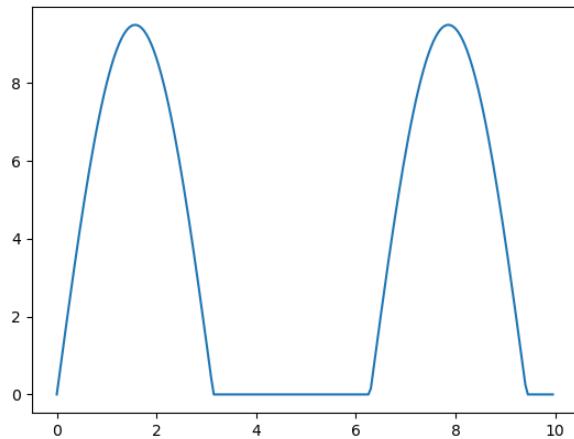
3.1.2 Przebieg

Do wygenerowania wykresu zostały podane poniższe parametry:

```
Podaj czas początkowy  
0  
Podaj czas trwania  
10  
Podaj amplitudę  
9.5  
Podaj okres  
6.284
```

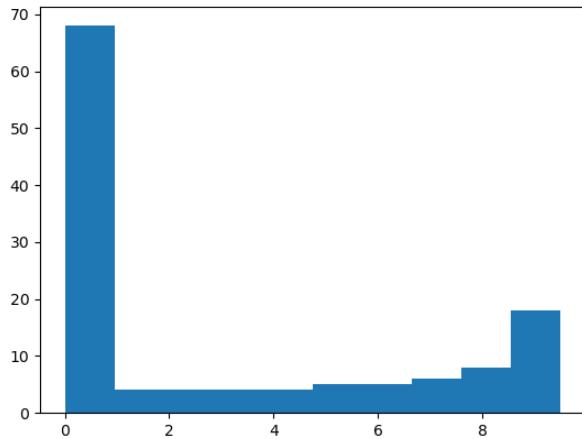
Rysunek 2: Parametry dla eksperymentu pierwszego.

Wygenerowany wykres sygnały sinusoidalnego wyprostowanego jednopołółkowo:



Rysunek 3: Wykres wygenerowanego sygnału dla eksperymentu pierwszego.

Histogram dla wygenerowanego sygnału:



Rysunek 4: Histogram dla wygenerowanego wykresu dla eksperymentu pierwszego.

3.1.3 Rezultat

Dla wygenerowanego wykresu zostały obliczone jego parametry.

```
Wartosc srednia: 1.9000101438129433
Wartosc srednia bezwzgledna: 1.9000101438129433
Wartosc skuteczna: 3.7654073064095357
Wariancja: 9.232539374331145
Moc srednia: 14.178292183162316
```

Rysunek 5: Obliczone parametry wygenerowanego sygnału.

3.1.4 Wnioski

Założenia postawione przed wykonaniem eksperymentu 1 sprawdziły się, ponieważ wykres przewidywany oraz wykres wygenerowany przez program są identyczne.

3.2 Eksperiment nr 2 - generowanie impulsu

Eksperiment 2 polegał na wygenerowaniu szumu impulsowego na podstawie podanych parametrów oraz wyświetleniu wykresu i histogramu dla szumu.

3.2.1 Założenia

Szum impulsowy przyjmuje dwie wartości: wartość 0, wartość A - różna od zera. Przy czym wartość A występuje z zadanym p - prawdopodobieństwem, podanym jako parametr.

Przewidywany wykres szumu [1]:



Rysunek 6: Wykres przewidywany dla eksperimentu drugiego.

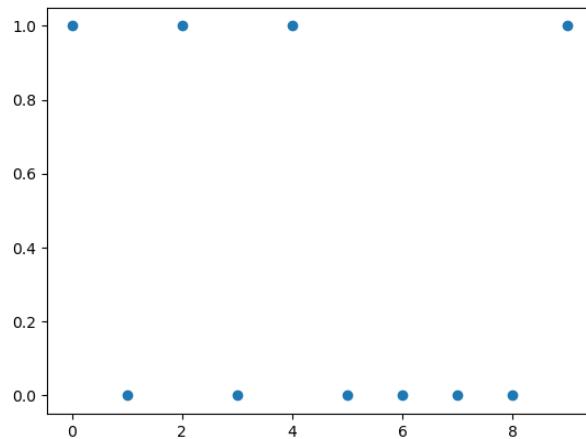
3.2.2 Przebieg

Do wygenerowania wykresu zostały podane poniższe parametry:

```
Podaj czas początkowy  
0  
Podaj czas trwania  
10  
Podaj amplitudę  
1  
Podaj prawdopodobieństwo wystąpienia wartości amplitudy  
0.5  
Podaj częstotliwość próbkowania  
1  
Czy chcesz zachować wykres sygnału? [y/n] n  
  
Wartosc srednia: 0.7  
Wartosc srednia bezwzgledna: 0.7  
Wartosc skuteczna: 0.8366600265340756  
Wariancja: 0.21000000000000002  
Moc srednia: 0.7
```

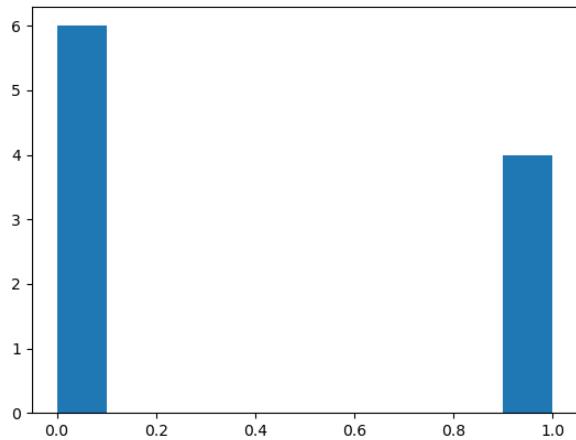
Rysunek 7: Parametry dla eksperymentu drugiego.

Wygenerowany wykres szumu impulsowego:



Rysunek 8: Wykres wygenerowanego szumu dla eksperymentu drugiego.

Histogram dla wygenerowanego szumu:



Rysunek 9: Histogram dla wygenerowanego szumu dla eksperymentu drugiego.

3.2.3 Rezultat

Dla wygenerowanego wykresu zostały obliczone jego parametry.

```
Wartosc srednia: 1.9000101438129433
Wartosc srednia bezwzgledna: 1.9000101438129433
Wartosc skuteczna: 3.7654073064095357
Wariancja: 9.232539374331145
Moc srednia: 14.178292183162316
```

Rysunek 10: Obliczone parametry wygenerowanego szumu.

3.2.4 Wnioski

Założenia postawione przed wykonaniem eksperymentu 2 sprawdziły się, ponieważ wykres przewidywany oraz wykres wygenerowany przez program są identyczne.

3.3 Eksperyment nr 3 - wykonanie operacji na sygnałach

Eksperyment 3 polegał na dodaniu do siebie wcześniej wygenerowanego sygnału sinusoidalnego i sygnału prostokątnego.

3.3.1 Założenia

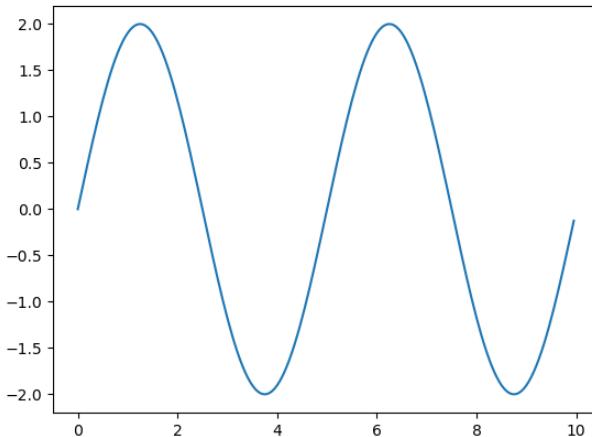
Parametry wejściowe oraz obliczone dla wcześniej wygenerowanego sygnału sinusoidalnego:

```
3
Podaj czas początkowy
0
Podaj czas trwania
10
Podaj amplitudę
2
Podaj okres
5
Czy chcesz zachować wykres sygnału? [y/n]n

Wartosc srednia: 2.0816681711721684e-18
Wartosc srednia bezwzgledna: 1.2728206381509586
Wartosc skuteczna: 1.4142135623730951
Wariancja: 2.0
Moc srednia: 2.0
```

Rysunek 11: Parametry sygnału dla eksperymentu trzeciego.

Wykres dla wcześniej wygenerowanego sygnału sinusoidalnego:



Rysunek 12: Parametry sygnału dla eksperymentu trzeciego.

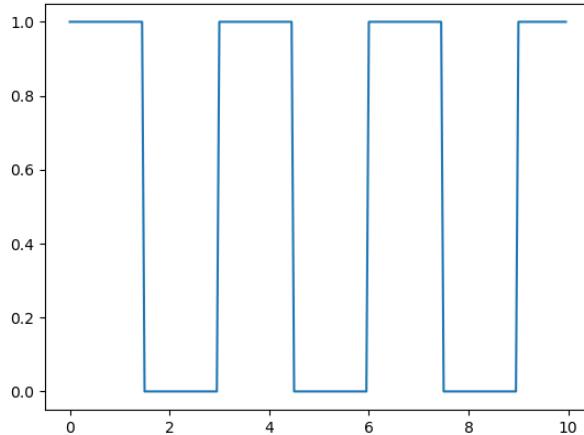
Parametry wejściowe oraz obliczone dla wcześniej wygenerowanego sygnału prostokątnego:

Wykres dla wcześniej wygenerowanego sygnału prostokątnego:

```
6
Podaj czas początkowy
0
Podaj czas trwania
10
Podaj amplitudę
1
Podaj okres
3
Podaj współczynnik wypełnienia
0.5
Czy chcesz zachować wykres sygnału? [y/n]n

Wartosc srednia: 0.455
Wartosc srednia bezwzgledna: 0.455
Wartosc skuteczna: 0.6745368781616021
Wariancja: 0.22830762500000037
Moc srednia: 0.455
```

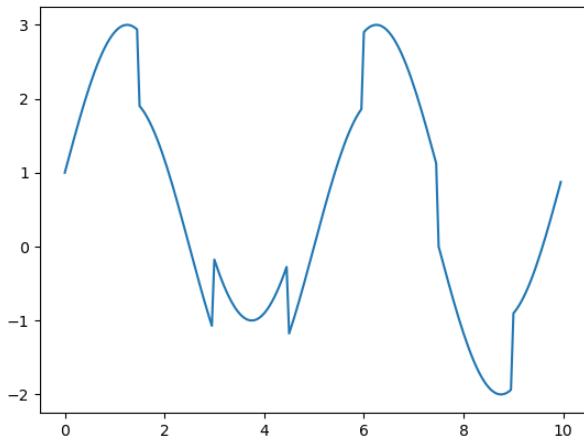
Rysunek 13: Parametry sygnału dla eksperymentu trzeciego.



Rysunek 14: Parametry sygnału dla eksperymentu trzeciego.

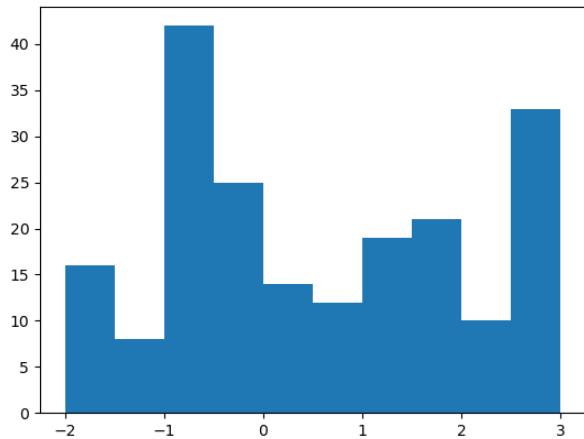
3.3.2 Przebieg

Wykres otrzymany po dodaniu powyższych dwóch sygnałów: sygnału sinusoidalnego, sygnału prostokątnego:



Rysunek 15: Wykres otrzymanu po dodaniu sygnałów w eksperymencie 3.

Histogram dla wygenerowanego sygnału:



Rysunek 16: Histogram dla wygenerowanego sygnału dla eksperymentu trze-
ciego.

3.3.3 Rezultat

Dla otrzymanego wykresu zostały obliczone jego parametry.

```
Wartosc srednia: 0.55
Wartosc srednia bezwzgledna: 1.3586432487995461
Wartosc skuteczna: 1.6244445933401361
Wariancja: 2.336320236832002
Moc srednia: 2.638820236832
```

Rysunek 17: Obliczone parametry otrzymanego sygnału.

Literatura

- [1] Wikamp, Instrukcja do zadania pierwszego, Dostępny w: <https://ftims.edu.pl/mod/url/view.php?id=6495>