

# Symulacja techniki wielodostępu CDMA

Katarzyna Adrabińska

## I. WPROWADZENIE

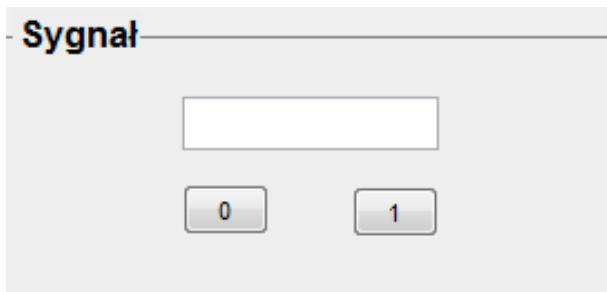
CIELEM projektu jest opracowanie demonstratora technik wielodostępu CDMA (code division multiple access). W efekcie miała powstać aplikacja z graficznym interfejsem użytkownika, która pozwoli na obejrzenie kluczowych sygnałów w modulatorze/demodulatorze, symulację transmisji od dowolnej liczby użytkowników przez kanał AWGN oraz demonstrację sposobu odzyskiwania transmisji wybranego użytkownika.

## II. INSTRUKCJA KONFIGURACJI

Aby uruchomić aplikację, należy otworzyć plik cdmagui.m za pomocą Matlaba, a następnie nacisnąć przycisk „Run”.

## III. INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

Okno aplikacji składa się z trzech paneli. Pierwszy z nich, znajdujący się w lewym górnym rogu, służy do wprowadzania sygnału, który ma być transmitowany. Robi się to za pomocą przycisków „0” i „1”, dane pojawiają się w polu powyżej.



W pole pod spodem należy wpisać wartość SNR.

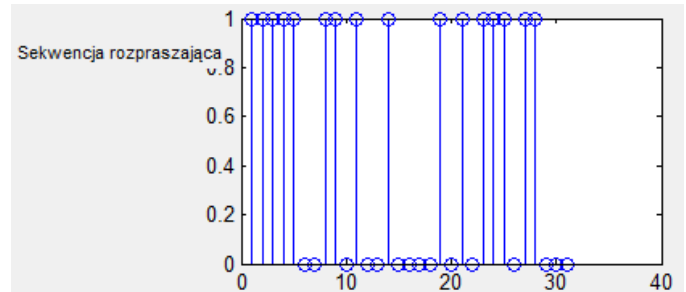
W panelu poniżej znajdują się przyciski umożliwiające wyświetlenie odpowiednich przebiegów dla nadajnika, kanału AWGN i odbiornika:

- Przebieg sygnału – wyświetla na wykresie dane wprowadzone przez użytkownika
- Sekwencja rozpraszająca – pseudolosowa sekwencja służąca do rozpraszania sygnału
- Dodaj sekwencję do danych – sekwencja rozpraszająca zostanie dodana do sygnału
- Modulator BPSK – przycisk wyświetla zmodulowany sygnał
- Dodaj AWGN – do zmodulowanego sygnału zostanie dodany szum AWGN (additive white Gaussian noise)

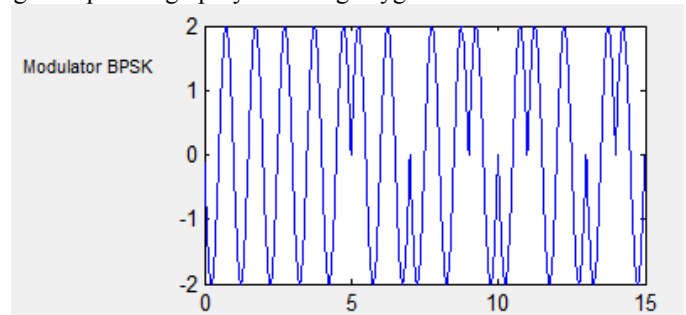
- Demodulator BPSK – wyświetla zdemodulowany sygnał
- Sekwencja rozpraszająca – pseudolosowa sekwencja, taka sama jak po stronie nadajnika
- Sygnał – sygnał po usunięciu sekwencji rozpraszającej. Jeśli transmisja była poprawna, powinien być taki sam, jak na pierwszym wykresie.
- BER - przycisk znajdujący się po lewej stronie od ostatniego wykresu, służy do wyświetlania statystyki BER.

## IV. PODSUMOWANIE

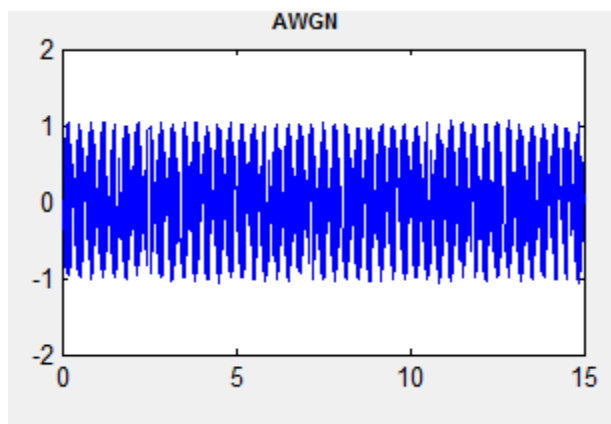
Pierwszą funkcjonalnością, którą udało się zrealizować, jest modulator BPSK używający techniki DSSS. Na początku generowana jest ciąg pseudolosowy (ciąg o maksymalnej długości, w którym liczba jedynek jest o 1 większa od liczby zer). W tym przypadku długość rejestru wynosi 5, zbiór połączeń sprzężenia zwrotnego to [5, 2], a stan początkowy to 11111.



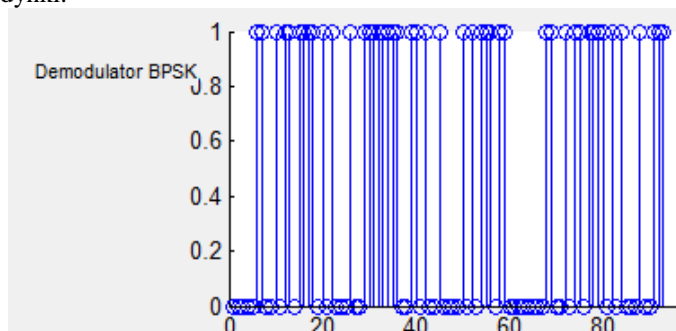
Po połączeniu danych z sekwencją całość zmodulowana jest za pomocą techniki BPSK. Poniżej przedstawiony jest fragment przebiegu przykładowego sygnału w modulatorze:



Kolejną funkcjonalnością jest symulacja transmisji w kanale AWGN. Do zmodulowanego sygnału dodawany jest szum AWGN (additive white Gaussian noise).



W odbiorniku sygnał mnożony jest przez nośną. Następnie w układzie decyzyjnym sygnał zamieniany jest na zera i jedynki.



W kolejnym kroku ponownie generowana jest sekwencja pseudolosowa. Musi być taka sama, jak w odbiorniku, więc długość rejestru, stan początkowy i zbiór połączeń sprzężenia zwrotnego są dokładnie takie, jak w generatorze sekwencji pseudolosowych w nadajniku. Ostatnim krokiem jest usunięcie sekwencji z sygnału, czyli powtórne pomnożenie przez sekwencję. Jeśli wszystko zadziałało poprawnie, otrzymane dane nie będą różniły się od tych nadawanych.

Ostatnią funkcjonalnością jest zliczanie statystyk BER dla losowo wygenerowanej sekwencji danych o długości 10000 i porównanie teoretycznej krzywej błędu z krzywą błędu dla symulacji.

