**Laboratorium 4**. Odbiór sygnałów cyfrowych -  odbiór korelacyjny kodów liniowych, filtracja dopasowana.

**Sekcja nr 1:**

1. ***Bartłomiej Głodek***
2. ***Szymon Stec***

**Wstęp**

Celem ćwiczenia jest przedstawienie zasad odbioru kodów liniowych i detekcji informacji w obecności szumu. Przeanalizowane zostaną rozwiązana oparte na metodzie korelacyjnej i filtracji dopasowanej. Obie metody wykorzystują taką samą koncepcję, której celem jest dopasowanie się do kształtu sygnału reprezentującego informację i w ten sposób uśrednienie szumu odziaływującego ma ten sygnał.

Ostatnim krokiem przetwarzania, przed procedurą detekcji informacji binarnej, jest decymacja, czyli obniżenie częstotliwości próbkowania w taki sposób, aby w okresie sygnalizacji pobrana była tylko jedna próbka sygnału reprezentująca informację cyfrową.

W realizacji tego ćwiczenia przydatna jest wiedza o zasadach konstrukcji kodów liniowych i ich własnościach. Założona zostanie idealna synchronizacja, tzn. chwile znamienne (początek i koniec bitu) każdego elementu informacji są w odbiorniku znane.

Podczas ćwiczenia należy przygotować skrypty realizujące poszczególne zadania i uzupełnić niniejszy dokument wskazanymi rezultatami symulacji.

**Dane do symulacji**:

*k={1,2,4,5,10,20,50,100}, N\_fft =2048, Rb=10 bit/s, fp\_max = 1000*

**Zad. 1 Maksymalizacja stosunku SNR**

1. Oblicz wartość *SNR* dla sygnału zapisanego w pliku **nrz\_signal.mat** i wyświetl jego przebieg w okresie <*0, 20/Rb*> wraz z naniesionym sygnałem oryginalnym.

Wartość *SNR* = -3.0018 [dB]



1. Zaszumiony sygnał kodu liniowego NRZ z pliku **nrz\_signal.mat** jest próbkowany z częstotliwością *fp\_in=k\*Rb* na wejściu filtru dopasowanego. Wyjście filtru jest próbkowane z częstotliwością *fp\_out=Rb* (decymacja). Wykreśl charakterystykę *SNR\_out=f(fp\_in)* na wyjściu układu decymacji. Maksymalna częstotliwość próbkowania *fp\_in=fp\_max* .

**

1. Wykonaj zadanie z podpunktu b) wykorzystując koncepcję odbiornika korelacyjnego. Otrzymane wyniki powinny być zgodne z rezultatami z podpunktu b)

**

**Zad. 2 Detekcja kodu liniowego i odczyt zakodowanej informacji**

1. Określ jakiego kodu użyto do zakodowania informacji zamieszczonej w zmiennej *signal*, dla wybranych plików **signal\_nr\_gr.mat**,gdzie **nr** to numer pliku, a **gr** to numer grupy laboratoryjnej.

W tym celu zastosuj poznaną w ćwiczeniu Lab. 1 funkcję **pwelch**. Przyjmij następujące parametry kodu: *Rb*, *fp=fp\_max*. Typ kodu wpisz do tabeli poniżej.



Powyższy sygnał jest bipolarny



NRZ ponieważ pierwszy listek ma szerokość równą Rb

1. Zakładając pełną synchronizację, wykorzystując jedną z metod detekcyjnych zaprezentowanych w Zad. 1, wykonaj odbiór informacji tekstowej (utwór literacki) ukrytej w zmiennej *signal* w przypisanych plikach . Do przekształcenia odebranego ciągu binarnego do postaci tekstowej zastosuj funkcję **bity2text**. W poprawnie zdekodowanym sygnale nie powinny pojawiać się błędy (literówki) w odtworzonym tekście.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Typ kodu | Tytuł utworu |
| signal\_1\_gr.mat | Bipolar NRZ | Perfect - Chcemy być sobą |
| signal\_2\_gr.mat |  |  |
| signal\_3\_gr.mat |  |  |