Gdańsk, 2014

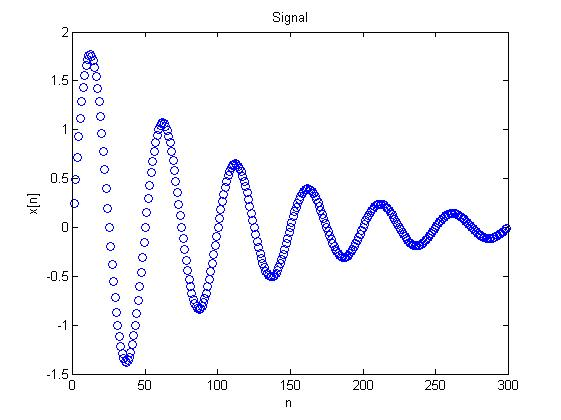
Małgorzata Targan

KSE, 13142

**Laboratorium Metrologicznych Zastosowań Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów**

**Laboratorium 1**

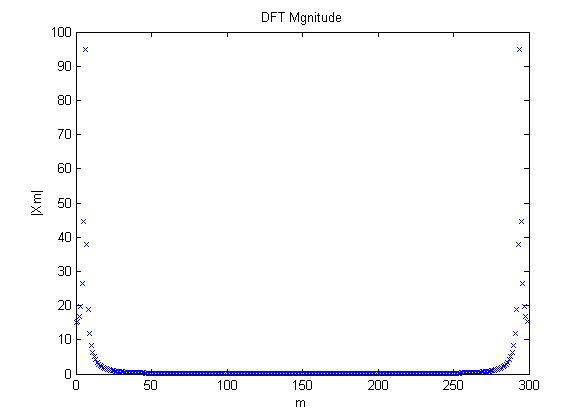
1. Napisać w środowisku MATLAB program -analogicznie jak w przykładzie (**\***)(1) - i na podstawie obliczeń sporządzić rysunek, podobnie jak rys. 1(1), ilustrujący sygnał opisany zależnością:



Widmo sygnału obliczono ze wzoru:

Dla sygnału rzeczywistego prawa i lewa połowa widma jest zwierciadlanym odbiciem. Wynika to z zależności:

Widmo amplitudowe obliczane jest jako moduł wyniku DFT.



1. W środowisku MATLAB Należy utworzyć -plik generacji 10 okresów fali prostokątnej i piłokształtnej.

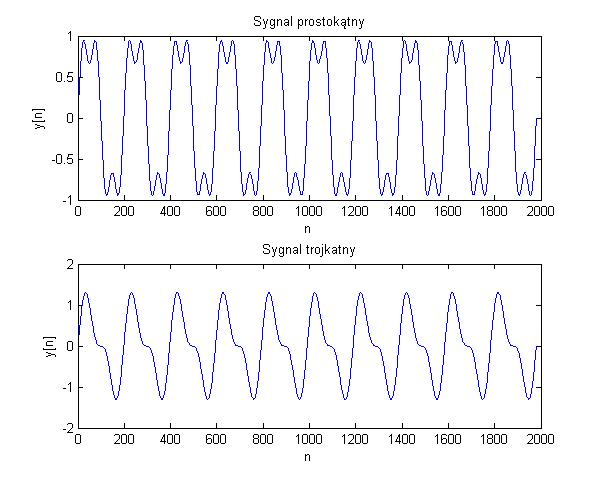
Sygnały okresowe otrzymywane są poprzez sumowanie odpowiednich sinusoid – harmonicznych częstotliwości podstawowej. Przebieg prostokątny jest sumą przebiegów sinusoidalnych będących jedynie nieparzystymi harmonicznymi składowej podstawowej i posiadających amplitudy o wartościach malejących odwrotnie do numeru harmonicznej.

Równanie syntezy *p* okresów fali prostokątnej - sumowania dyskretnych nieparzystych składowych sinusoidalnych aż do *M*-tej harmonicznej w rekordzie o długości *N* próbek, ma postać:

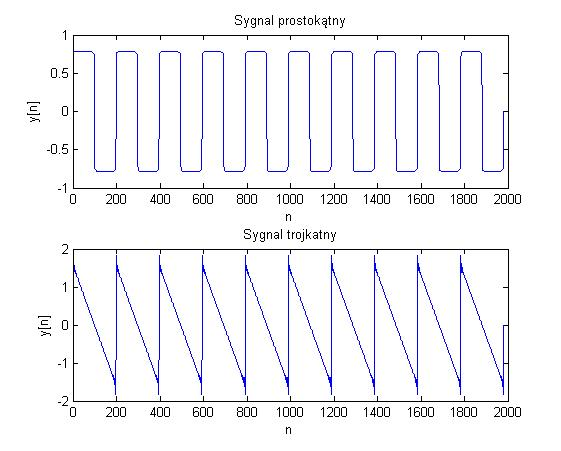
Przebieg piłokształtny jest sumą przebiegów sinusoidalnych będących kolejnymi harmonicznymi składowej podstawowej i posiadających amplitudy o wartościach malejących odwrotnie do numeru harmonicznej.

Równanie syntezy *p* okresów fali prostokątnej - sumowania dyskretnych składowych sinusoidalnych aż do *M*-tej harmonicznej w rekordzie o długości *N* próbek, ma postać:

Poniżej zamieszczono sygnał prostokątny oraz piłokształtny wygenerowany poprzez sumowanie dwóch kolejnych składowych.

****

Dla porównania zamieszczono również wygenerowane przebiegi dla 99 składowych sinusoidalnych.

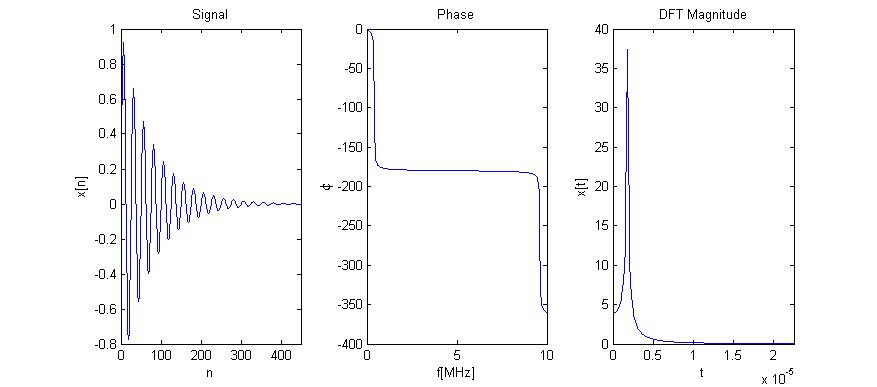
****

Minimalna konieczna długość rekordu równa jest podwojonemu iloczynowi liczby okresó fali prostokątnej w rekordzie oraz wskaźnika najwyższej harmonicznej, co daje:

1. Za pomocą polecenia *subplot* sporządzić dwa wykresy obok siebie. Po lewej stronie wykreślić wektor sygnału przy odstępnie pomiędzy próbkami wynoszącym . Po prawej stronie należy utworzyć połączony wykres dyskretny rozwiniętego widma fazowego (w stopniach) w funkcji częstotliwości w *MHz* s 1.0

Sygnał został podany wzorem:

Poniżej wykreślono sygnał , jego fazę w stopniach w funkcji częstotliwości oraz dodatkowo widmo amplitudowe.



Wychodząc od wzoru na transformatę DFT:

Oraz zakładając, że jest wektorem liczb rzeczywistych, można stwierdzić, że dla i wartość transformaty DFT będzie liczbą rzeczywistą (ergo faza będzie wynosiła 0 lub ). Wynika to z zależności Eulera:

Dla argumentu oraz lub więc wartość transformaty będzie wartością rzeczywistą.