

# Sprawozdanie z laboratorium Podstaw i Algorytmów Przetwarzania Sygnałów

Ćwiczenie wykonał:

Karol Kozłowski (132652)

Data :

9 marzec 2006

Prowadzący:

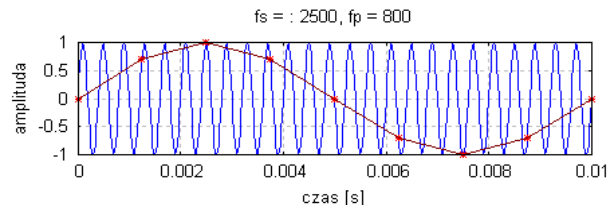
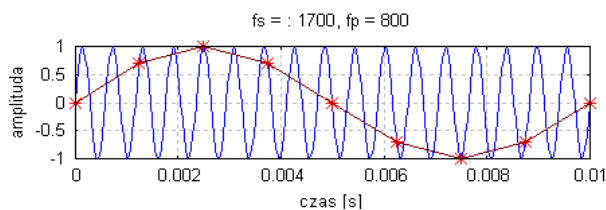
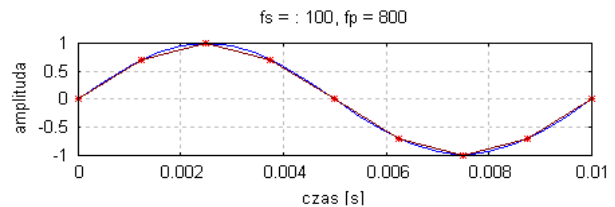
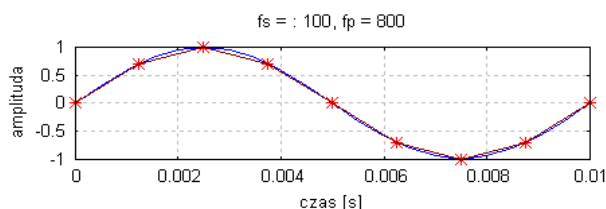
Jarosław Lachowski

Ocena:

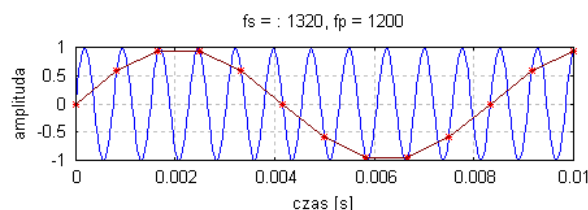
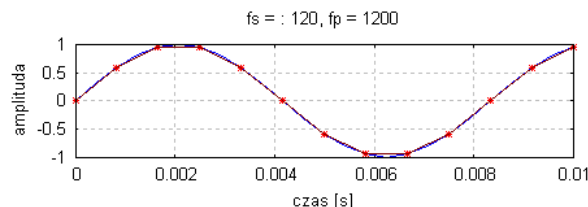
## Ćwiczenie 4: Próbkowanie i kwantowanie:

### Niejednoznaczność spróbkowanego sygnału

Zadaniem ćwiczenia jest znaleźć 2 częstotliwości sygnału, różne od  $f_s = 900\text{Hz}$ , które po spróbkowaniu z częstotliwością  $f_p = 800\text{Hz}$  dadzą próbki, które mogłyby należeć do przebiegu 100Hz. Znalezione przeze mnie częstotliwości to:  $f_1 = 1700\text{Hz}$  oraz  $f_2 = 2500\text{Hz}$



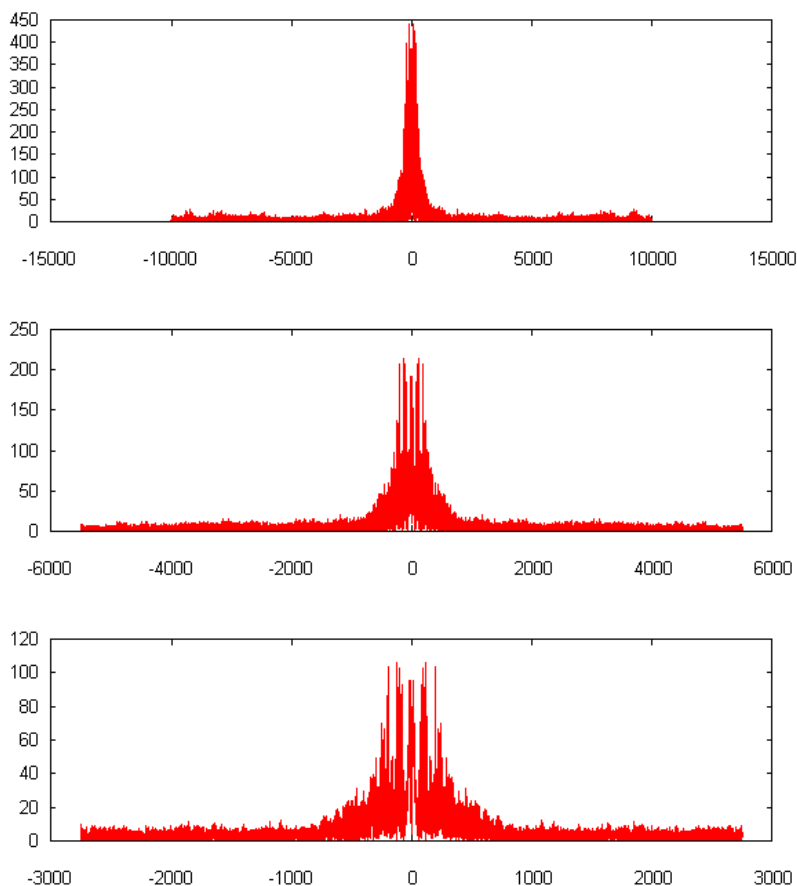
Znaleźć częstotliwość sygnału, który wraz z przebiegiem o częstotliwości  $f_s = 120\text{Hz}$  spróbkowanym z częstotliwością  $f_p = 1200\text{Hz}$  tworzy parę w której występuje takie zjawisko jak poprzednio. Wybrana przeze mnie częstotliwość to:  $f = 1320\text{Hz}$



Reguła rządząca tym zjawiskiem jest następująca – jeżeli częstotliwość próbkowania jest mniejsza od sygnału próbkowanego to obrazem sygnału próbkowanego będzie sygnał  $f_o = f_s - n \cdot f_p$ , gdzie  $f_s$  to sygnał próbkowany a  $n \cdot f_p$  to wielokrotność częstotliwości próbkowania.

## Aliasing, nakładanie się widma

nie wiem jak należało zrobić to zadanie, jedyną możliwością „przepróbkowania” tego sygnału jaka mi przyszła do głowy to wziąć co n-tą próbkę i zapisać ją do pliku wyjściowego z n razy mniejszą częstotliwością\*. - taka operacja musi wpłynąć na jakość przetwarzanego sygnału, ponieważ tracimy część informacji jaką niesie ze sobą sygnał. Na poniższych wykresach można zaobserwować sygnał oryginalny oraz sygnały spróbkowane z 2 i 4 krotnie mniejszą częstotliwością.



\* - wiem że są możliwości przepróbkowania z np 48kHz na 40kHz, ale wymagało by to skomplikowanych obliczeń.

## Podpróbkowanie

wykorzystanie zjawiska aliasingu do przenoszenia sygnału zmodulowanego do pasma podstawowego. Aby przenieść do pasma z zakresu od 0 do 1kHz, sygnał pasmowy o częstotliwości środkowej  $f_0=3\text{MHz}$  i szerokości pasma  $B=1\text{kHz}$  należy spróbkować ten sygnał z

częstotliwością  $f_p=1499750\text{Hz}=\frac{(f_0-\frac{B}{2})}{2}$

## Kwantowanie równomierne

Z analizy zależności SNR od liczby bitów kwantyzera i rodzaju sygnału wynika że SNR maleje wraz ze wzrostem rozdzielczości kwantyzera. Z przeprowadzonych obserwacji wynika również, że na kształt zależności SNR od liczby bitów przetwornika nie wpływa rodzaj przetwarzanego sygnału.

Symulacja wykazała, że minimalna liczba bitów, która zapewnia zrozumiałość sygnału to 4, ponadto szum kwantyzacji niemalże zanika gdy zastosujemy przetwornik co najmniej 8 bitowy.