

Politechnika Poznańska
Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Wstęp do Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów - Laboratorium

Filtr Medianowy

1. Ćwiczenie

1. Jak działa filtr medianowy?

Definicja ze źródła, ale na tyle prosta i zrozumiała, że zdecydowałem się ją wykorzystać.

Filtr medianowy N-tego rzędu:

1) Zawsze pamięta N ostatnich próbek sygnału wejściowego w buforze roboczym:

$\{x(n - (N - 1)), x(n - (N - 2)), \dots, x(n - 2), x(n - 1), x(n)\}$

2) porządkuje te próbki od wartości najmniejszej do największej,

$\{x_1(n) \leq x_2(n) \leq \dots x_{M-1}(n) \leq x_M(n) \leq x_{M+1}(n) \leq \dots \leq x_{N-1}(n) \leq x_{2M-1}(n)\}$

3) dla każdej chwili czasowej n podaje na wyjście układu medianę powyższego zbioru, czyli próbkę środkową $x_M(n)$.

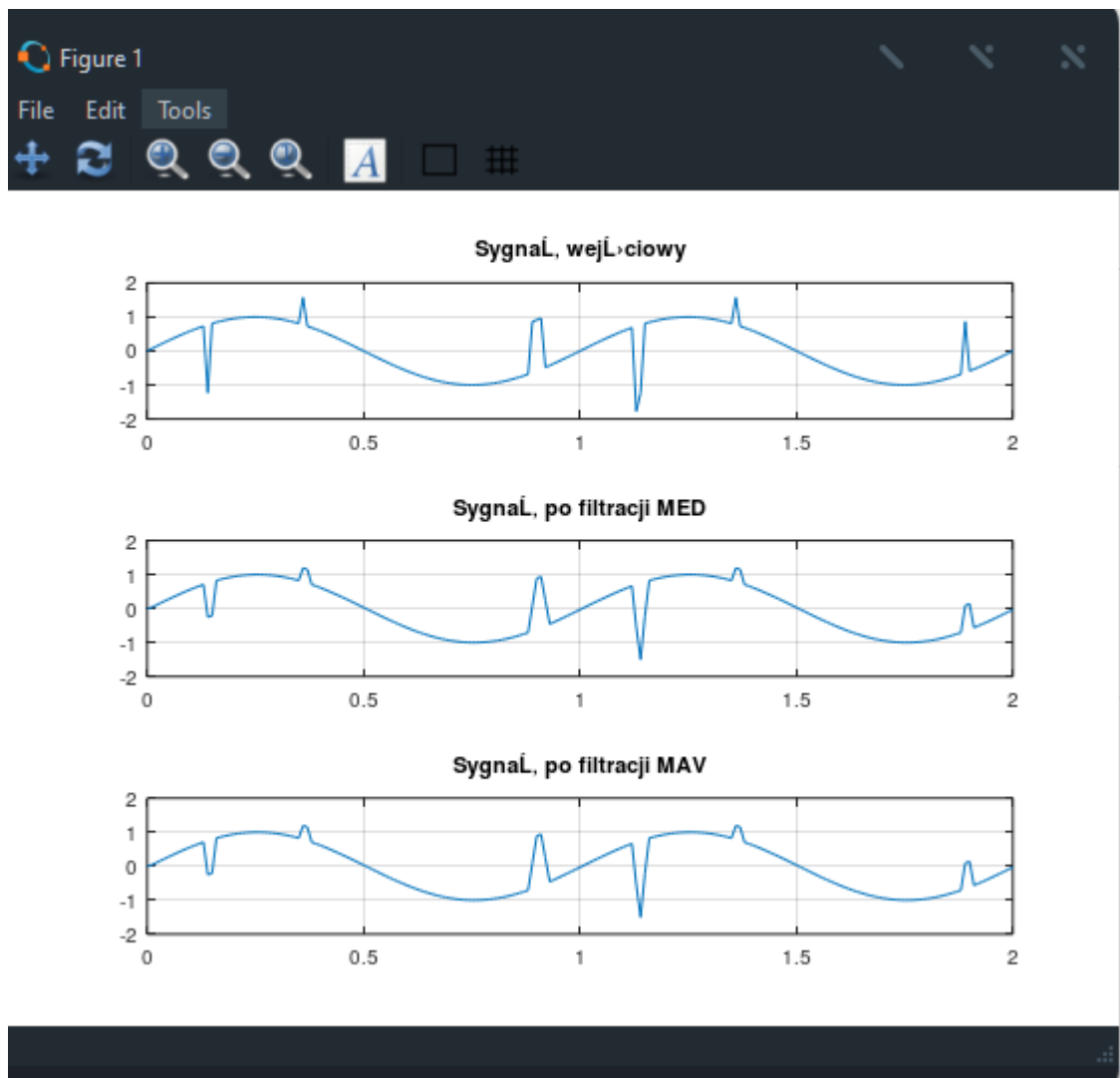
Wielką zaletą takiego filtru jest usuwanie zakłóceń impulsowych z sygnału, gdyż zakłócenia te jako liczby zdecydowanie różniące się od pozostałych na plus lub na minus zawsze powinny się znaleźć na początku lub na końcu zbioru wartości uporządkowanych rosnąco, czyli nie powinny być „przekazane” na wyjście układu. ✓

2 pkt

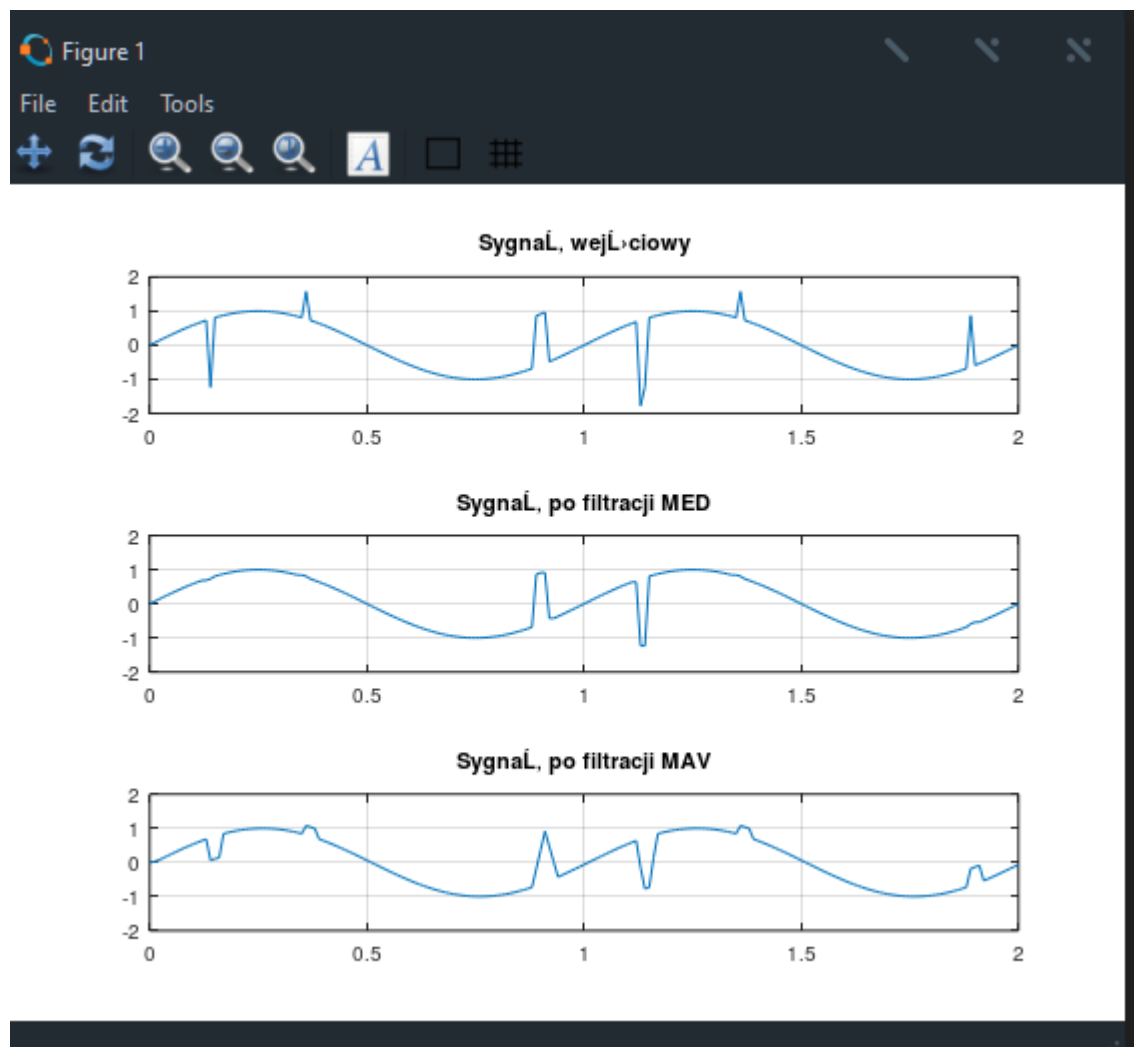
2. Jaki jest wpływ długości filtru N na efektywność filtracji medianowej ? (CPS_MED.m)(N nieparzysta (trzy wartości), N parzysta (trzy wartości), wartości parzysta/nieparzysta - wybierane sąsiednio, możliwe kombinacje 2/3 4/5 6/7 8/9)

Wykresy do zadań 2 i 3:

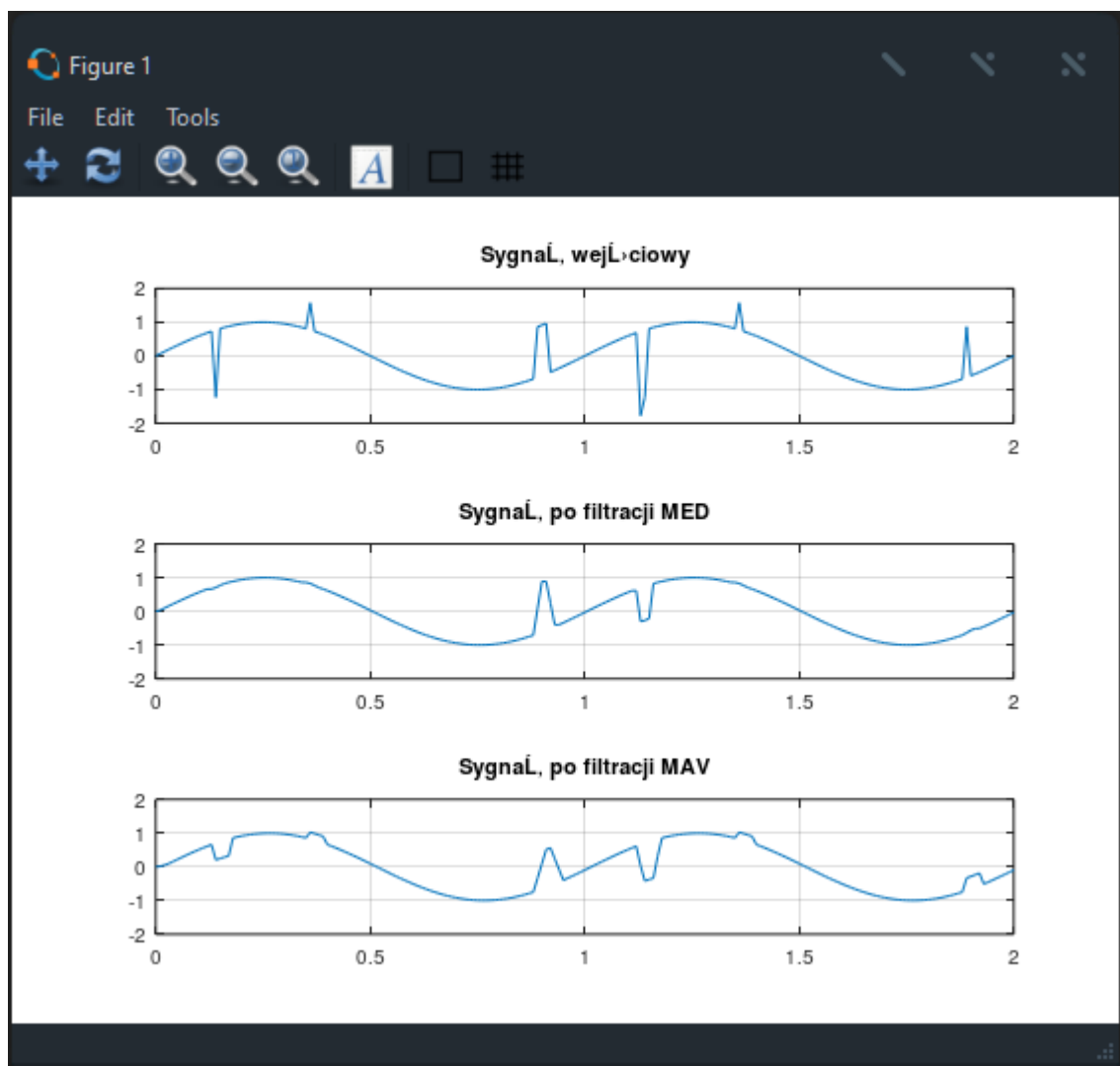
a) $N = 2$



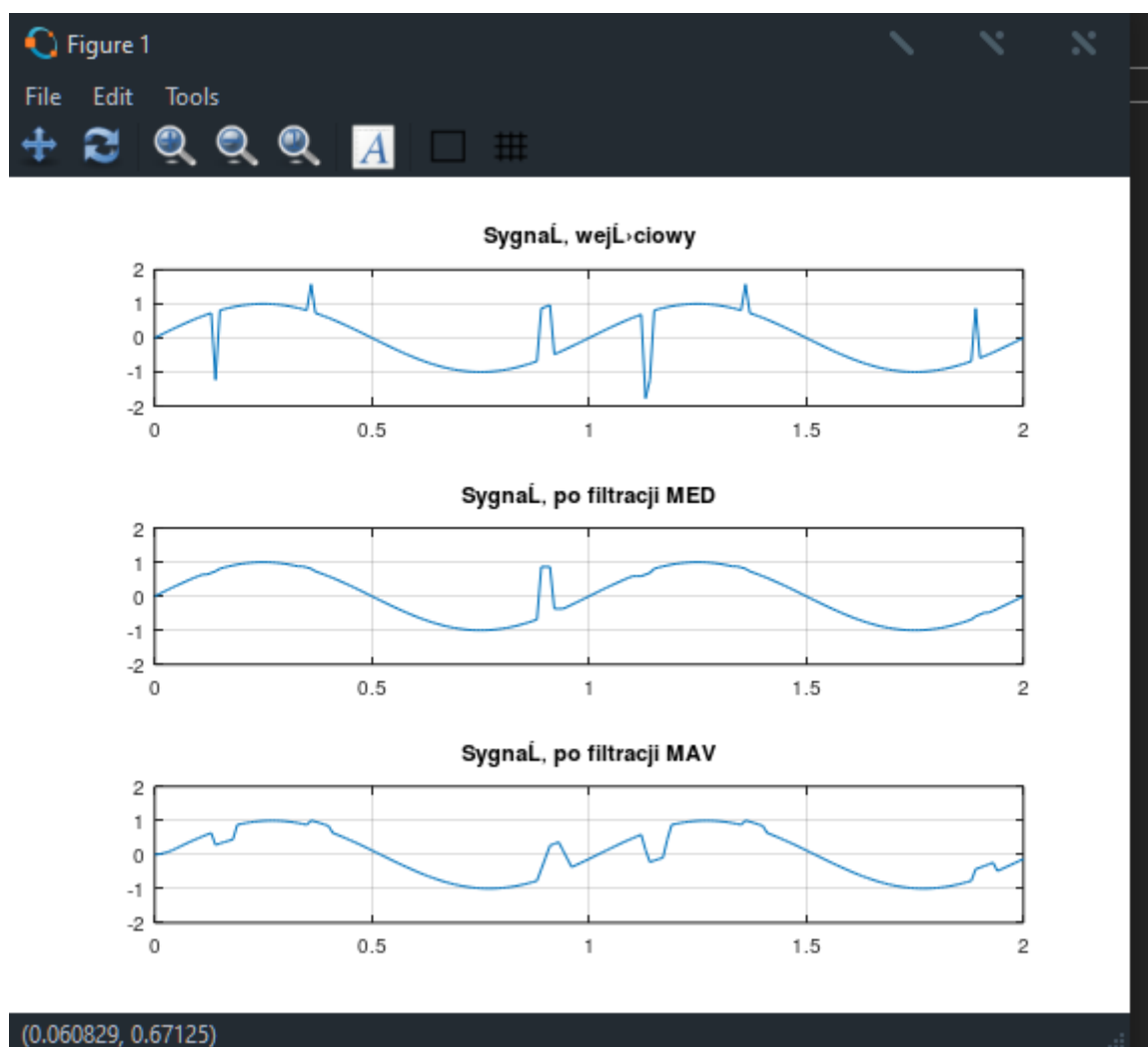
b) $N = 3$



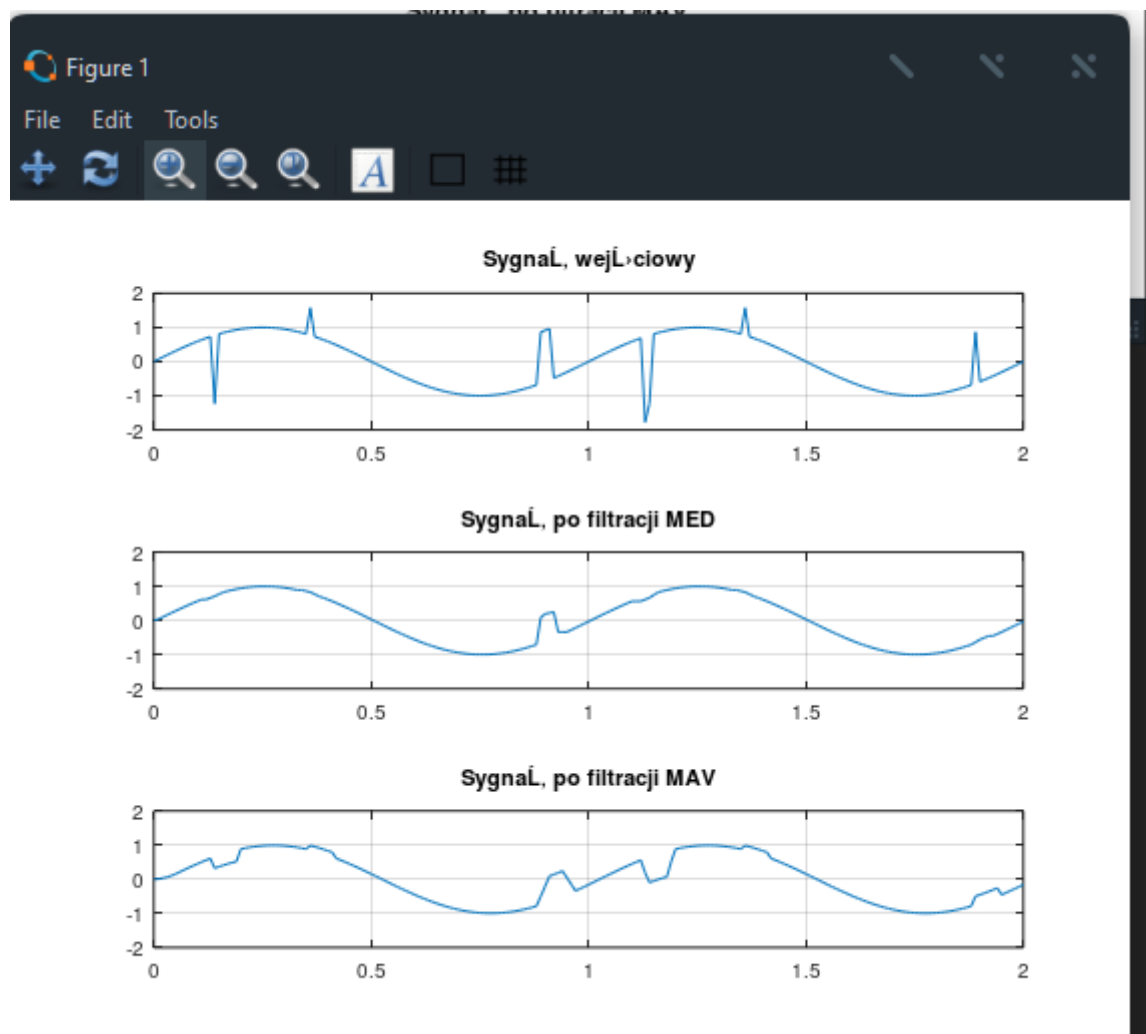
c) $N = 4$



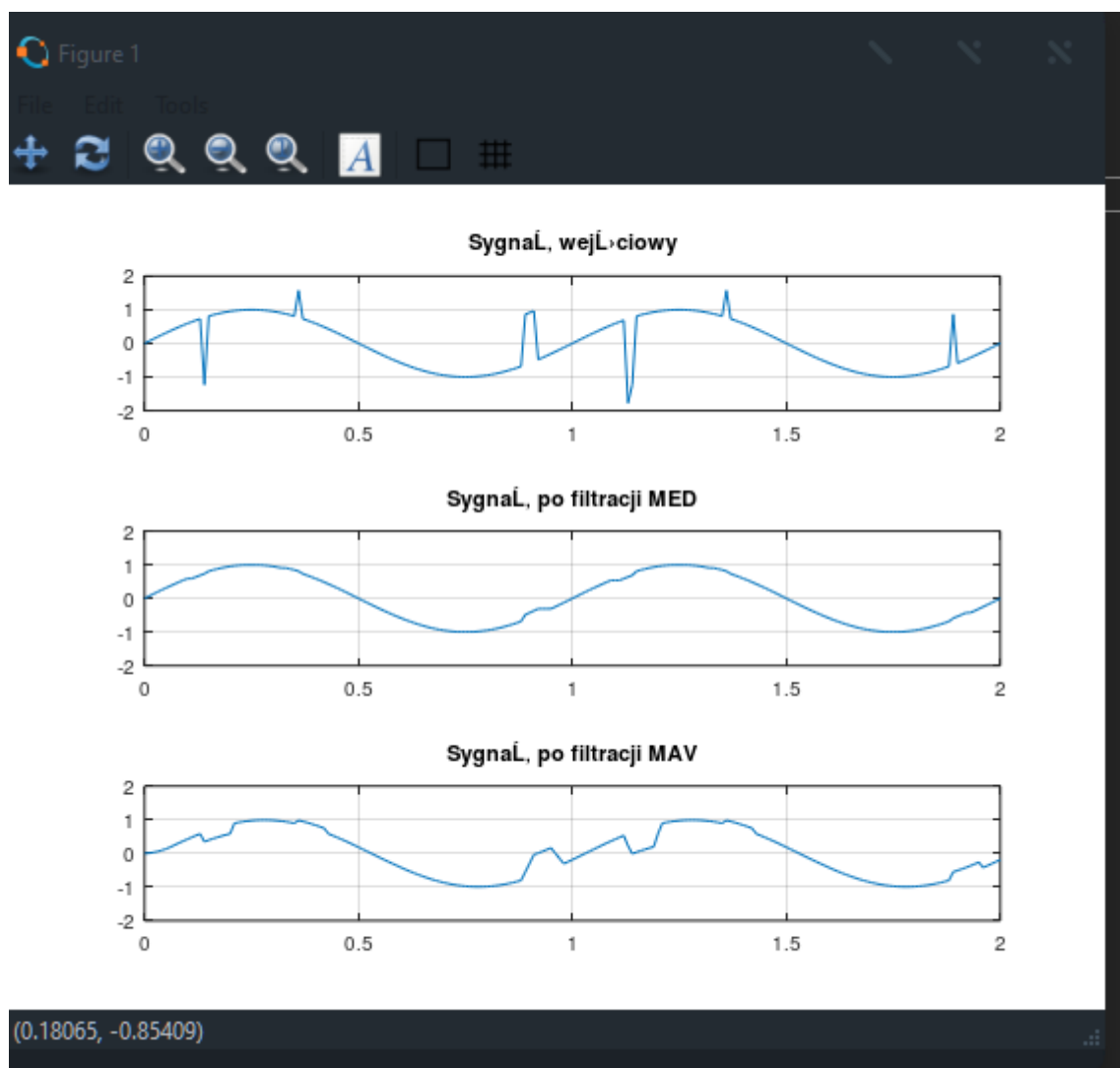
d) $N = 5$



e) $N = 6$



f) $N = 7$



Wnioski zadanie 2:

- Im większa wartość N , tym filtracja medianowa lepiej sobie radzi z filtracją zakłóceń impulsowych.

- Zauważamy, że dla sąsiadujących ze sobą wartości N np. 2 i 3, czy 6 i 7 filtracja przebiega lepiej dla wartości nieparzystych, dzieje się tak ze względu na to, że na wyjście podawana jest zawsze wartość środkowa ze zbioru opisanego w zadaniu pierwszym, zatem zakłócenia które powinny się znaleźć na początku lub końcu tego zbioru nie powinny przedostać się na wyjście filtru.

- W przypadku wartości N parzystych, zawsze brana jest średnia z dwóch środkowych wartości, zatem część zakłóceń może przejść na wyjście układu.

2,5 pkt

o czy to nie wynika
z
zwiększenia?
impulsów
w zależności od N

3. Porównaj efektywność redukcji zakłóceń impulsowych w wyniku filtracji MED i MAV.

Wnioski do zadania 3, na podstawie wykresów z zadania 2:

- Zauważamy, że w redukcji zakłóceń impulsowych dużo lepiej sprawdza się filtr typu MED.
- W przypadku filtru MAV, nie ma znaczenia czy N jest parzyste, czy nie. Niezależnie jakie N dobierzemy, zawsze lepiej radzi sobie filtr MED.

A co z mniejszymi N ?
3, pkt

4. Napisz własną implementację filtracji medianowej, która da taki sam wynik jak funkcja `medfilt1()`, zamieść kod w sprawozdaniu.

?

5. Wnioski. (Czy parzystość/nieparzystość N wpływa na filtrację? Czy filtry zmieniają amplitudę i fazę sygnałów po filtracji?)

- Filtry medianowe są jednymi z najprostszych filtrów nieliniowych.
- Filtr ten dużo lepiej wykonuje swoje zadanie jeżeli N , czyli długość wektora N ostatnich próbek jest nieparzysta, dzieje się tak z powodów które opisałem wyżej we wnioskach do zadania 2.
- Zaletą takiego filtru jest usuwanie zakłóceń impulsowych z sygnału, o czym wspominałem w zadaniu pierwszym. Robi to dużo lepiej niż np. filtr typu MAV, co możemy zaobserwować w zadaniu 2.
- Amplituda i faza sygnałów po filtracji jest taka sama jak sygnału wejściowego.

4 pkt 100%

6. Źródła:

- Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - Zieliński Tomasz

M 5/22
↓
152/100

2. Wzór sprawozdania

Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów – laboratorium Temat: Filtr Medianowy		
Imię i nazwisko: Marcel Garczyk		
Data ćwiczenia:	Data oddania sprawozdania:	Ocena:

Sprawozdanie powinno zawierać:

- Wykresy otrzymanych przebiegów,
- Odpowiedzi na pytania,
- Wnioski!