

Filtracja w domenie czasu

1 Filtracja liniowa

Filtracja liniowa w domenie czasu jest to spłot sygnału wraz z maską filtra. Rozmiar maski na ogół jest liczbą nieparzystą, gdzie wartość sumomnożenia przypisywana jest elementowi centralnemu. W zależności od sumy elementów maski wyróżniamy:

- filtrację dolnoprzepustową (uśredniającą), gdzie suma elementów maski równa się **1** oraz wszystkie elementy maski są nieujemne, np.:
LP1=[0.2 0.2 0.2 0.2 0.2]; LP2=[0.25 0.5 0.25]; sygnał Gaussa;
- filtrację górnoprzepustową, gdzie suma elementów maski równa się **0**, np.:
HP1=[-1 0 1]; czy HP2=[-1 2 -1];

2 Filtracja nieliniowa

Filtracja nieliniowa związana jest z operacjami, których nie można sprowadzić to zwykłego sumomnożenia. Do najważniejszych rodzajów filtracji nieliniowej zaliczamy:

- filtrację medianową: `medfilt1(x, N)` - elementowi centralnemu przypisana jest mediana z N-próbkowego wycinka sygnału. Brakujące elementy na brzegach sygnału uzupełniane są zerami. W przypadku danych dwuwymiarowych i / lub konieczności odbicia symetrycznego jako uzupełnienia brakujących danych warto rozważyć użycie funkcji `medfilt2(A, [N, M], 'opcje')`.
- filtrację adaptacyjną: `wiener2(x, [N,M])` - filtracja adaptacyjna Wienera polega na dopasowaniu stopnia uśredniania w zależności od wariancji w obszarze pokrytym maską. Im większa wariancja tym mniejsza moc filtra uśredniającego. W przypadku sygnałów 1D albo N=1 (sygnał poziomy) albo M=1 (sygnał pionowy).
- filtracja minimum (`poz=1`), maksimum (`poz=szerokość`) i zakresu:
`ordfilt2(x, poz, ones(N,M))`, `rangefilt(x, ones(N,M))`
- filtracja entropii: `entropyfilt(x, ones(N,M))`;

3 Zadania

1. Korzystając z a) definicji spłotu oraz z b) transformaty Z, policz spłot następujących sygnałów: $\mathbf{A}=[1 \ 3 \ -1 \ 2]$; $\mathbf{B}=[-2 \ 1 \ 1]$.
2. Ściągnij i wczytaj sygnał `sygnal_01.dat`. Dokonaj na nim filtracji uśredniającej w oknach o rozmiarze: 3, 5, 9 próbek oraz 1%, 2%, i 5% szerokości sygnału (zaokrąglając do najbliższej liczby nieparzystej).
3. Stwórz uśredniającą maskę Gaussa o zadanej długości i odchyleniu. Zbadaj wpływ obu tych parametrów na jakość sygnału.
4. Stwórz sygnał harmoniczny $f(t)$ ($A_1 = 5$, $f_1 = 2Hz$) dla czasu $T \in \langle 0, 10 \rangle s$, $F_S = 100Hz$. Następnie dodaj do niego (osobno):
 - (a) sygnał harmoniczny ($A_2 = 0.5$, $f_2 = 60Hz$)
 - (b) szum gaussowski o odchyleniu ($\mu = 0$, $\sigma = 0.25$)
 - (c) szum impulsowy ($A = 2$, $Prob. = 5\%$);Dokonaj odsumienia sygnału $f(t)$. Przetestuj różne rodzaje filtracji odsumiającej.
5. Policz pierwszą i drugą pochodną dla sygnału `corr_1.txt`