

Nama: Vacehino fati Fadel

NIM: 532422024

Prodi: Teknik Komputer

## FILTER DAN WINDOW

### a) FILTER

Filter adalah perangkat atau algoritma yang digunakan dalam pemrosesan sinyal untuk memanipulasi sinyal masuk dengan cara menghilangkan komponen frekuensi tertentu / memperkuat komponen lain. Filter dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti: penghilang noise, ekstraksi informasi, dan modifikasi sinyal untuk aplikasi tertentu.

Filter adalah alat penting dalam pemrosesan sinyal digital yang digunakan untuk memanipulasi sinyal. Terdapat berbagai jenis filter dengan berbagai teknik desain yang dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengolahan audio & gambar hingga komunikasi digital dan biomedis.

#### (A) Low Pass Filter

LP adalah alat penting dalam pemrosesan sinyal digital yang mengizinkan frekuensi rendah untuk melewati & meredam frekuensi tinggi. Filter ini digunakan dalam berbagai aplikasi untuk menghilangkan noise, menghaluskan sinyal, dan mengekstrak komponen frekuensi rendah dari sinyal yang lebih kompleks. Dengan berbagai jenis & desain, low pass filter dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik dalam berbagai bidang seperti pengolahan audio, sinyal biomedis dan pengolahan gambar.

#### a) Fungsi transfer

Fungsi transfer dari low pass filter mendefinisikan bagaimana amplitudo dan fase dari komponen frekuensi sinyal diubah oleh filter.

#### b). Desain Low pass Filter

melibatkan penentuan koefisien yang menghasilkan respon frekuensi yang diinginkan. Beberapa metode desain:

1. Windowing method
2. Bilinear Transform
3. Butterworth filter
4. Chebyshev filter
5. Elliptic filter

#### c) Aplikasi Low Pass Filter

digunakan dalam berbagai aplikasi untuk menghilangkan komponen frekuensi tinggi yang tidak diinginkan / untuk mengekstrak sinyal frekuensi rendah.

Beberapa aplikasinya:

1. pengolahan sinyal audio
2. pengolahan sinyal biomedis
3. Telekomunikasi
4. pengolahan gambar
5. kontrol otomatis.



#### d) karakteristik low pass filter

1. frekuensi cutoff tepat
2. Respon langsung di passband
3. Pemrosesan tepat di stopband
4. Fase linier.

#### (B) High Pass Filter

↳ adalah jenis filter yg memungkinkan frekuensi tinggi  $\omega$  melewati sementara meredam / meniadakan frekuensi rendah dari sinyal masukan. filter ini sering digunakan  $\omega$  mengorot / menaikan sinyal frekuensi tinggi dlm berbagai aplikasi pemrosesan sinyal.

##### a). Fungsi transfer.

mengambarkan bagaimana amplitudo & fase dr berbagai komponen frekuensi dalam sinyal diubah den filter. fungsinya biasanya ditentukan den parameter yg mengontrol frekuensi cutoff & redaman di passband dan stopband.

##### b) Desain high pass filter.

melibatkan pemilihan struktur filter yg sesuai, metode yg digunakan transformasi bilinear  $\omega$  mengubah filter analog mjd filter digital.

##### c) Aplikasi high pass filter

1. penhilang noise
2. analisis audio
3. pendeteksian tepi dalam pengolahan citra
4. sistem komunikasi.

#### d) karakteristiknya

1. transisi tajam
2. redaman total pd frekuensi rendah
3. Fase linier.

#### (C) Band pass filter

↳ jenis filter yg memungkinkan rentang frekuensi tertentu yg disebut bandpass  $\omega$  melewati, sementara  $\omega$  meredam frekuensi diluar rentang tsb.

##### a) fungsi.

$\omega$  menggambarkan bagaimana amplitudo & fase dr berbagai komponen frekuensi dalam sinyal diubah filter. fungsinya tergantung dan di kontrol frekuensi pusat, bandwidth dan karakteristik roll off.

##### b) Desain

desain yg umum digunakan transformasi bilinear.  $\omega$  mengubah filter analog mjd digital, desain filter FIR atau IIR



### c) aplikasi

aplikasi pemrosesan sinyal.

1. komunikasi wireless
2. pengolahan sinyal medis
3. pemrosesan suara
4. pendeteksian sinyal

### d) karakteristik

Band pass ideal yaitu model teoritis ya sempurna memungkinkan rentang frekuensi tertentu karakteristiknya.

1. transisi tajam di batas frekuensi
2. redaman total pd frekuensi diluar rentang
3. fase linier.

## ⑥ Band stop filter

Lo jenis filter yg memungkinkan frekuensi diluar rentang tertentu u/ melewati sementara meredam frekuensi dalam rentang stopband tsb. Filter ini dikenal sbg notch filter / band reject filter.

### a) fungsi

fungsiya ditentukan den parameter2 yg mengontrol frekuensi pusat, bandwidth stopband,

### b) Desain.

yg umum digunakan termasuk transformasi bilinear u/ mengubah filter analog jd digital. filter yg sesuai spt elliptic, Butterworth & Chebyshev

### c) aplikasinya.

1. penghapusan noise
2. pengolahan audio
3. sistem komunikasi
4. pemrosesan sinyal median

### d) karakteristiknya.

1. transisi tajam di batas frekuensinya
2. redaman total pd stopband
3. fase linier.

## ⑦ FIR filter (Finite Impulse Response)

Lo jenis filter digital yg memiliki serent impuls yg terbatas dalam waktu.

### a) Fungsi

$$y[n] = \sum_{k=0}^{M-1} h[k] x[n-k]$$

$x[n]$  = sinyal masukan

$y[n]$  = sinyal keluaran

$h[k]$  = koefisien filter

$M$  = panjang filter



#### b) Desain

beberapa desain yg umum digunakan

1. windowing method
2. frequency sampling method
3. optimal design method

#### c) Aplikasi

1. pengolahan audio
2. pengolahan citra
3. telekomunikasi
4. kontrol sistem.

#### d) karakteristik

1. stabil
2. fase linier
3. state non recursive

#### e) kelebihan

1. stabilitas inheren
2. fase linier
3. mudah diimplementasikan dg arsitektur digital

#### f) kekurangan

1. uk mendapatkan karakteristik filter yg tajam butuh (M) yg lebih besar
2. kurang efisien.

### E) IIR Filter ( Infinite Impulse Response )

↳ Jenis filter digital yg memiliki respon impuls yg secara teoritis tak terbatas dlm waktu.

#### a) Fungsi

$$y[n] = \sum_{k=0}^M b[k] x[n-k] - \sum_{j=1}^N a[j] y[n-j]$$

#### b) desain

1. transformasi bilinear
2. aproksimasi polinomial
3. Pole zero placement

#### c) aplikasi

1. pengolahan audio
2. pengolahan citra
3. telekomunikasi
4. kontrol sistem.



d) karakteristik.

1. efisiensi komputasi
2. kemungkinan instabilitas
3. distorsi fase.

e) kelebihan

1. Koneksi lebih sedikit
2. lebih efisien dalam hal komputasi

f) kekurangan

1. potensi instabilitas
2. memiliki distorsi fase
3. desain & implementasi lebih kompleks.

g) window