

Nama : Dhitsa Anggara Ari Samasta
NIM : 5312422011

Resume Video PSD

1. Video 1. "ADSP - 07b Filters - 01 Introduction"

Dalam video ini membahas tentang respons frekuensi. Hubungan antara respons impuls dan respons frekuensi. Video tersebut hanya memberikan penjelasan dasar dan berbagai contoh aplikasinya.

2. Video 2. "ADSP - 07b Filters - 02 Finite Impulse Response (FIR) Filters"

Video ini membahas tentang filter sebagai sistem linear time-invariant, yang memenuhi sifat linearitas dan ketidakberubahan waktu. Linearitas berarti jika filter diterapkan pada penjumlahan dua sinyal, hasilnya sama dengan menjumlahkan hasil filter dari masing-masing sinyal. Sementara ketidakberubahan waktu berarti filter tetap sama meskipun sinyal input ditunda. Filter FIR dijelaskan dengan persamaan yang melibatkan sinyal input $x(n)$ dan output $y(n)$. Output filter adalah konvolusi dari sinyal input dengan koefisien filter.

Diagram blok filter FIR menunjukkan sinyal input melalui beberapa blok delay, dimana setiap blok menunda sinyal satu siklus clock, dan hasil dari masing-masing delay dikalikan dengan koefisien yang sesuai, kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan sinyal output.

Transformasi Z dari persamaan perbedaan digunakan untuk memperoleh fungsi transfer filter. Fungsi ini memungkinkan perhitungan respons frekuensi filter, yang menunjukkan frekuensi mana yang diperlemah dan mana yang tidak.

3. Video 3 "Multirate Signal Processing : 03 Frekuensi Response - 01 Introduction"

Dalam video tersebut memperkenalkan konsep respons frekuensi, hubungan antara respons impuls dan respons frekuensi, cara menghitung respons frekuensi. Pembahasan mengenai konvolusi diskret yang diilustrasikan sebagai perkalian matriks. Dalam video tersebut juga memberikan dasar dasar dan contoh contoh untuk memahami respons frekuensi dalam pemrosesan sinyal multi tarif.

4. Video 4 "ADSP - 07b Filters - 03 Infinite Impulse Response (IIR) Filters"

Dalam video ini membahas tentang infinite impulse response (IIR) filters, atau filter dengan respons impuls tak hingga. IIR berbeda dengan FIR karena memiliki umpan balik dari output ke input dalam persamaan

diferensialnya. Hal ini memungkinkan filter IIR untuk memiliki respons yang tak terbatas dalam waktu.

Dalam video, ditunjukkan persamaan diferensial untuk filter IIR yang dapat ditemukan dalam buku "Discrete-Time Signal Processing" oleh Professor Oppenheim, bab 6 edisi tahun 1989. Persamaan tersebut mencakup 2 konvolusi dan mengaproksi bagian umpan balik yang dimulai dengan delay (z^{-1}) untuk menghindari loop tanpa akhir.

Diagram blok dari IIR juga ditampilkan, yang didalamnya terdapat blok delay, operasi perkalian, dan penjumlahan. Simbol z^{-1} menandakan delay 1 period. Transformasi z dari persamaan diferensial dijelaskan, dimana MATLAB, Octave dan Python menggunakan tanda koefisien yang berbeda dibandingkan dengan yang digunakan oleh professor Oppenheim untuk mendapatkan fungsi transfer perlu memindahkan $Y(z)$ ke sisi lain dari persamaan dan membagi output dengan input. Fungsi transfer ini digunakan untuk menemukan solusi bentuk tertutup meskipun ada umpan balik dalam sistem. Namun juga berarti bahwa filter IIR bisa menjadi tidak stabil jika terdapat pole di luar lingkaran satuan pada polinomial di penyebut fungsi transfer. Untuk memastikan stabilitas, koefisien harus dirancang sedemikian rupa agar semua pole berada didalam lingkaran satuan.

5. Video 5. "ADSP - 07 b Filters - 021 Combined FIR-IIR Structure"

Membahas tentang struktur gabungan dari filter FIR dan IIR dalam pengolahan sinyal Digital. Video ini menjelaskan dasar² filter FIR dan IIR termasuk definisi dan karakteristik utama masing² filter.

- Keuntungan dan Kelemahan:

- FIR : stabil secara intrinsik tetapi mungkin memerlukan lebih banyak koefisien untuk mencapai respons tertentu.
- IIR : dapat mencapai respons yang diinginkan dengan lebih sedikit koefisien tetapi berpotensi menjadi tidak stabil.

- Struktur Gabungan FIR dan IIR

memperkenalkan konsep menggabungkan kedua jenis filter untuk memanfaatkan kelebihan masing², mencakup Diagram Blok dan penjelasan tentang bagaimana filter FIR dan IIR dapat dihubungkan.

6. Video 6 "ADSP - 07b Filters - OS Filter Example : Exponential Decaying Signal"

Video ini membahas contoh filter pada sinyal penurunan eksponensial. Dalam video dijelaskan dengan implementasi sistem dengan sebuah pole pada posisi p dalam persamaan perbedaan. Dengan menggunakan unit pulsa sebagai input, kita bisa melihat bahwa outputnya adalah urutan penurunan eksponensial, menunjukkan respons impuls tak terbatas dari sistem tersebut. Penjelasan tersebut juga dijelaskan ~~mengg~~ dalam bentuk diagram blok, menggunakan hubungan antar input, output, dan penundaan satu sampel. Melalui transformasi z , transfer function sistem tersebut dapat diturunkan, menunjukkan loop umpan balik yang mempengaruhi respons sistem. Hasil transformasi balik menunjukkan bahwa respons impuls dari sistem adalah fungsi eksponensial.

7. Video 7 "ADSP - 07b Filter - 06 Filter Example : Computing the Resulting Frequency Response"

Video ini menjelaskan cara menghitung respons frekuensi menggunakan Python. Untuk melakukan perhitungan menggunakan fungsi `freqz` dari modul `scipy.signal`. Langkah langkahnya:

- import fungsi : `scipy.signal`, `matplotlib.pyplot` untuk plotting, dan `numpy` untuk array.
 - Definisikan array A dan B
 - memanggil fungsi `freqz` dengan vektor dan menentukan jumlah frekuensi yang dihitung serta pengaturan agar hanya melihat bagian positif dari respons frekuensi.
 - Plot respons frekuensi digital dalam bagian magnitudo θ (dB) dan bagian fase.
 - Visualisasi Pole dan zero di bidang kompleks z menggunakan fungsi `numpy.roots`
- Dalam contoh video ini, filter mempunyai karakteristika low-pass, yang terlihat dari plot response frekuensinya. Lokasi pole di 0.9 menunjukkan bahwa semakin dekat pole ke lingkaran satuan, semakin besar puncak magnitudo respons frekuensinya. Sebaliknya, semakin dekat zero ke lingkaran satuan, semakin kecil magnitudo respons frekuensinya.