

# Praktikum 1 Sinyal Sistem

Bagus Tris Atmaja

September 22, 2015

Tujuan :

1. Mahasiswa memahami sifat-sifat dasar sistem LTI
2. Mahasiswa mampu menentukan respon sistem: zero input, zero state, impulse response, step response
3. Mahasiswa mampu melakukan operasi konvolusi

## 1 Zero Input respon sistem LTI

Tentukan zero-input response dari persamaan berikut,

$$y[n] = y[n-1] + 2y[n-2] + x[n-2]$$

dimana  $x[n] = 4 [\cos \pi n/8]$ ,  $y[0] = 1$  dan  $y[1]=1$ .

**Matlab:**

```
y=[1 1]; % y(0)=1, y(1)=1
x(1) = 4;
x(2) = 4 * cos(pi/8);
for n = 3:11; %x(n)
    n1 = n - 1;
    x(n) = 4 * cos(pi * n1 / 8);
    y(n) = y(n-1) + 2 * y(n-2) + x(n-2);
end
stem(y);
xlabel('n');
ylabel('y(n)');
title('system output y(n)');
```

Dari gambar response persamaan diatas, tentunya dengan mudah terlihat apakah system yang ditinjau stabil/tidak stabil, bounded dan kausalitasnya.

## 2 Respon Output sistem LTI

Tentukan output dari  $y(n)$ , dimana  $0 < n < 10$  dari system LTI dengan input  $x(n) = (0.8)^n [u(n) - u(n-5)]$  dan impulse response  $h(n) = (0.5)^n [u(n) - u(n-10)]$ .

### Matlab:

```
for n = 1:10
    n1(n) = n-1;
    h(n) = (0.5)^n1(n);
end

for n = 1:5
    n2(n) = n-1;
    x(n) = (0.8)^n2(n);
end

y1 = conv (h,x);
y2 = conv (x,h);

n3 = length(n1)+length(n2)-1;
n4 = 0:n3-1;

subplot(4,1,1); stem(n1, x);
subplot(4,1,2); stem(n2, h);
subplot(4,1,3); stem(n3, y1);
subplot(4,1,4); stem(n3, y2);
```

## 3 Zero Input Response Sistem LTI

Tentukan impulse response dan zero input response dari sistem berikut:

$$y(n) + 1.12y(n-1) = 0.1x(n) + 0.2x(n-1)$$

jika pada zero input kondisi awalnya,  $y(-1) = 1$ .

### Matlab

```
b = [0.1, 0.2]; % Numerator Coefficients
a = [1, 1.12]; % Denominator Coefficients
Y = [1]; % Initial conditions for output
n = 1:200;
h = impz(b,a,n); % Impulse response, zero state
xic = filtic(b,a,Y); % Finding initial conditions for the system
yzi = filter(b,a,zeros(1,200),xic) % Zero Input response
subplot(211); stem(yzi) subplot(212); stem(h)
```

## 4 Input dan Step Response

Diberikan sebuah sistem sebagai berikut :

$$y(n) - y(n-1) + 0.9y(n-2) = x(n)$$

1. Hitung dan gambar impulse response  $h(n)$  pada  $n=-20, \dots, 100$
2. Hitung dan gambar step response  $u(n)$  pada  $n=-20, \dots, 100$
3. Apakah sistem dengan impulse response  $h(n)$  stabil?

## Matlab

```

addpath( '.. / .. / code ' )
b = [1]; % num
a=[1, -1, 0.9]; % denum
n = [-20:120]; % time interval
% impulse response
h = impz(b,a,n);
subplot(2,1,1); stem(n,h);
title('Impulse Response'); xlabel('n'); ylabel('h(n)')

% step response
x = stepseq(0,-20,120);
s = filter(b,a,x);
subplot(2,1,2); stem(n,s);
title('Step Response'); xlabel('n'); ylabel('s(n)')

% stability
stable=sum(abs(h))
z=roots(a);
magz=abs(z)

```

## 5 Tugas Praktikum

1. Tentukan zero-state response persamaan dibawah ini

(a)  $y[n+1] - 2y[n] = x[n]$

(b)  $y[n+2] - 1.56y[n+1] - 0.81y[n] = x[n+1] + 3x[n]$

(c)  $y[n] - 0.6y[n-1] - 0.16y[n-2] = 5x[n]$

Secara manual (hint : gunakan persamaan differential) dan memakai Matlab.

2. Konvolusikan ketiga persamaan diatas dengan (memakai Matlab)

(a) Dirinya sendiri

(b)  $h[n] = x(n) = (0.9)^n[u(n)-u(n-15)];$  dimana  $0 < n < 15$

(c)  $h[n] = x(n) = (1.5)^n[u(n)-u(n-15)];$  dimana  $0 < n < 15$

3. Pelajari dan run file gema.m dalam folder code. Di dalam folder sinyal, telah ada file gema.wav yang merupakan file hasil proses dari gema.m. Dengan kedua file tsb (wav dan .m), buat sebuah sistem (filter) untuk mengembalikan file gema.wav menjadi file asli tanpa gema, beri nama file anda dengan: gema\_removed.wav
4. Kesimpulan apa yang diperoleh dari praktikum ini ?