

## Opgaver Session 7

Se tips nederst på siden.

### Opgave 1.

Download Matlab filen system1.m

1. Bestem systemets impuls respons med Matlab og skriv den ned som en formel altså som  $h[n]=[\ , \ , \dots]$ .
2. Er system1 kausalt?
3. Er systemet et IIR eller FIR system?
4. Bestem Frekvens responsen  $H(e^{j\omega})$  på formel basis
5. Hvis du ikke har gjort det omskriv  $H(e^{j\omega})$  til rationel form. (*Brug geometriske rækker*)
6. Bestem system funktionen  $H(z)$
7. Bestem og plot systemets poler og nul punkter
8. Omskriv systemet til en lineær differentiale funktion (altså  $a_0 y[n] \dots = b_0 x[n] \dots$ )
9. Bestem  $H(e^{j\omega})$  fra  $h[n]$  numerisk ved hjælp af fft i Matlab
10. Plot amplitude responsen og fase responsen.

### Opgave 2

System ønskes analyseret. Inputtet er fast defineret (det vil sige vi kan ikke ændre det til en impuls) til en højresidet eksponentialfunktion:

$$x[n] = \left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$$

ligeledes er outputtet beskrevet med en højresidet eksponentialfunktion

$$y[n] = 2 \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

1. Bestem z-transformationen af  $x[n]$  og  $y[n]$
2. Bestem system funktionen  $H(z)$
3. Bestem inplus responsen
4. Omskriv systemet til en lineær kontant differentiale funktion (altså  $a_0 y[n] \dots = b_0 x[n] \dots$ )
5. Hvad skal der til for at vi bruge differentiale funktionen til at bestemme  $y[n]$  hvis vi kender alle værdier for  $x[n]$ ?

### Tips:

- Hvis en pol og et nul punkt ligger oven i hinanden ophæver de hinanden
- Husk de geometriske rækker <http://person.hst.aau.dk/sschmidt/Mat/Geometriske.pdf>
- Roden af enhed (Root of Unity):
  - hvis  $z^{-N} = 1$
  - Er rødderne  $z_k = e^{\frac{j2\pi k}{N}}$ ,  $k=0,1,2,\dots,N-1$
- roots funktionen kan bruges til at finde rødder