

# DPS EXAM NOTES

## SLOVAR:

- Karzalen sistem ... signal  $x(n) = 0$  za  $n < 0$
- Zakaenitev signala ...  $k > 0$
- Prehitovanje signala ...  $k < 0$
- Karzalen sistem ... izhod odvisen samo od preteklih vhodov (npr.  $x(n-1)$ )
- Linearna diferenčna enačba ... oblika  $y(n) = y(n-1) + x(n) + \dots$
- Prenosna funkcija ...  $H(z)$
- Impulsni odziv ...  $h(n)$
- Stabilen sistem ... poli zunaj EK ( $p < 1$ )
- Amplitudni odziv ...  $|H(e^{j\omega})|$ ; fazni odziv ...  $\theta(\omega)$
- Iz npr.  $h(n) \rightarrow H(z)$  ... ZT; iz npr.  $H(z) \rightarrow h(n)$  ... IZT

## BLOČNI DIAGRAM:

- Iz diag. razberes npr.  $y(n) = \frac{3}{2}y(n-1) + x(n) - x(n-2)$
- Dose na svojo stran:  $y(n) - \frac{3}{2}y(n-1) = x(n) - x(n-2)$
- ZT:  $Y(z)(1 - \frac{3}{2}z^{-1}) = X(z)(1 - z^{-2})$
- Zapišes  ~~$H(z) = \frac{X(z)}{Y(z)}$~~ :  $H(z) = \frac{1 - z^{-2}}{1 - \frac{3}{2}z^{-1}}$
- Izračunas pole (imen = 0), pogledas če  $p < 1$
- Razstavš stevec od  $H(z)$ :  $\frac{1 - z^2}{1 - \frac{5}{2}z^{-1}} = \frac{1}{1 - \frac{5}{2}z^{-1}} - \frac{z^2}{1 - \frac{5}{2}z^{-1}}$
- Izvedes IZT:  $h(n) = (\frac{3}{2})^n u(n) - (\frac{3}{2})^{n-2} u(n-2)$
- Poracunas vr. tako da vstavis vr. namest n
- ZT[x(n)]: dolis  $X(z)$
- Ker je  $X(z) = \text{imenovalec}$ , je  $Y(z)$  stevec
- Naredis IZT in poracunas vrednosti.

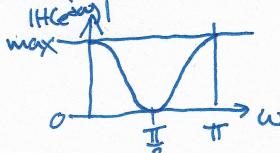
## LINEARNI ... SISTEM - AMP. ODZIV IPD.:

- Pretvorba:  $h(n) \rightarrow y(n)$   
 $\delta(n)$  ali  $u(n) \rightarrow x(n)$
- Naredis ZT[h(n)]:  $h(n) = \delta(n) + 2\delta(n-2) + \delta(n-4)$
- Pretvoris  $x$  v  $e^{j\omega}$ :  $H(z) = 1 + 2 \cdot z^{-2} + z^{-4}$
- Pretvoris  $z$  v  $e^{j\omega}$ :  $H(e^{j\omega}) = 1 + 2e^{j2\omega} + e^{j4\omega}$
- Nadaljno:  

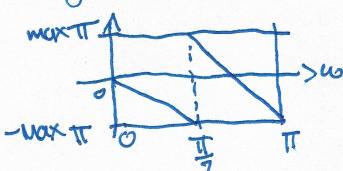
$$H(e^{j\omega}) = e^{-j2\omega}(e^{j2\omega} + 2 + e^{-j2\omega}) = e^{-j2\omega}(\cos(2\omega) + j\sin(2\omega) + 2 + \cos(-2\omega) - j\sin(-2\omega))$$

$$= e^{-j2\omega}(1 + \cos(2\omega))$$
 $|H(e^{j\omega})| = 2 \cdot \sqrt{1 + \cos(2\omega)}$ 
 $\theta(\omega) = -2\omega$

$|H(e^{j\omega})|$  graf nise tak, da vstavljaš vr., zgleda tako npr.:



$\theta(\omega)$  graf zgleda tako npr.:



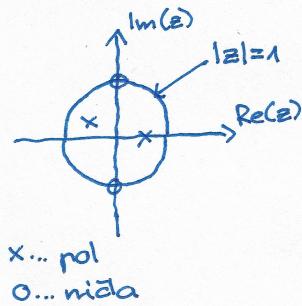
$$u(n) = \begin{cases} 1; & n \geq 0 \\ 0; & n < 0 \end{cases}$$

$$\delta(n) = \begin{cases} 1; & n = 0 \\ 0; & n \neq 0 \end{cases}$$

$$e^{j\omega} = \cos(\omega) + j\sin(\omega)$$

$$F_{\max} \leq \frac{F_s}{2}$$

## KROG ENOTE:



## FREKVENCE:

$$x_a(t) = 4 \sin(120\pi t)$$

$$x_a(t) = 4 \sin(2\pi \cdot 60 \cdot t)$$

$$F = 60 \text{ Hz} \quad F_s = 240 \text{ Hz} \quad f = \frac{F}{F_s} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$x(n) = 4 \sin(2\pi \cdot f \cdot n) = 4 \sin(2\pi \cdot 0,25 \cdot n)$$

Poracunas vrednosti

## KJE SO NIČLE IN POLI:

$$\text{Dolimo npr.: } H(z) = \frac{(1-z^{-1})(1+0,5z^{-1})}{(1-e^{j\pi/2}z^{-1})(1-e^{-j\pi/2}z^{-1})}$$

Poli: imenovalec = 0

Ničle: stevec = 0

Amplitudni odziv racunas tako, da določis  $\omega$  in  $\theta$  pri katerem se racuna:

$$|H(e^{j\omega})|_{z=1, \omega=0}$$

$$|H(e^{j\omega})|_{z=e^{j\pi/2}, \omega=\pi/2}$$

$$|H(e^{j\omega})|_{z=-1, \omega=\pi}$$

...če enaki  $\omega$ , probas  $\pi/2$  na  $e^{j\pi/2}$

Narišes graf z temi 3 vrednostmi.

## NAJDI DIFERENČNO ENAČBO:

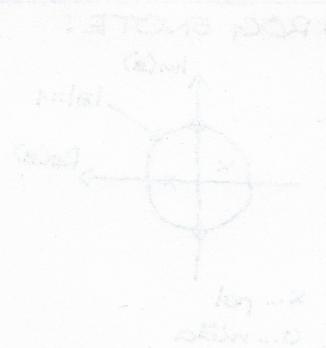
$$- \text{Dobiš npr. } H(z) = \frac{1-z^{-1}}{1+\frac{1}{2}z^{-2}}$$

Števec je  $X(z)$ :  $X(z) = 1 - z^{-1} \Rightarrow x(n) = -x(n-1)$

Imenovalec je  $Y(z)$ :  $Y(z) = 1 + \frac{1}{2}z^{-2} \Rightarrow y(n) + \frac{1}{2}y(n-2)$

Diff enačba:  $y(n) = -\frac{1}{2}y(n-2) + x(n) - x(n-1)$

- Ostalo je enako kot druge naloge, npr. amplitudni odziv se računa kot pri poglavju "ki so nicle in poli".



DIFERENČNI  
 (vrednost)  $x(0) = 1$   
 (vrednost)  $x(1) = 0$   
 $\Rightarrow y(0) = -\frac{1}{2}y(-2) + x(0) = 1$   
 $\Rightarrow y(1) = -\frac{1}{2}y(-1) + x(1) = 0$   
 Rečemo:  $y(0) = 1$

ODZIV V ZONE OT 20  
~~(vrednost)  $x(0) = 1$~~   
~~(vrednost)  $x(1) = 0$~~   
 ~~$\Rightarrow y(0) = -\frac{1}{2}y(-2) + x(0) = 1$~~

~~Rečemo:  $y(0) = 1$~~   
~~Rečemo:  $y(1) = 0$~~   
 In posledično: Vredna vrednost  
 je nekončno, ker je  $\infty$   $\times$  končna

~~Rečemo:  $y(0) = 1$~~   
~~Rečemo:  $y(1) = 0$~~   
~~Rečemo:  $y(2) = 1$~~   
~~Rečemo:  $y(3) = 0$~~

intervall s končno dolžino

## ZETON KARZ SLOV:

- > n = 0 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 1 (nega) ... vstavimo n = 1
- > n = 2 (nega) ... gremo na 2. red
- > n = 3 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 4 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 5 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 6 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 7 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 8 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 9 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 10 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 11 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 12 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 13 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 14 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 15 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 16 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 17 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 18 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 19 (nega) ... kar je mogoče?
- > n = 20 (nega) ... kar je mogoče?

$$\begin{aligned} & \text{Ker je } (z-1)(z+1) = 0 \text{ pa je } z=1 \text{ ali } z=-1 \\ & \text{Vrednost } z=1: \frac{(z-1)(z+1)}{(z-1)^2} = \frac{(z+1)}{(z-1)} = \frac{2}{0} \text{ nekonečno} \\ & \text{Vrednost } z=-1: \frac{(z-1)(z+1)}{(z+1)^2} = \frac{(z-1)}{(z+1)} = \frac{-2}{0} \text{ nekonečno} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  n = 0 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 1 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 2 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 3 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 4 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 5 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 6 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 7 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 8 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 9 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 10 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 11 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 12 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 13 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 14 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 15 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 16 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 17 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 18 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 19 (nega) ... kar je mogoče?  
 $\Rightarrow$  n = 20 (nega) ... kar je mogoče?

## 1.1.1. VREDNOSTI MESTOV

•  $\omega = 0$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = \pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 2\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 3\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 4\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 5\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 6\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 7\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 8\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 9\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 10\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 11\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 12\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 13\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 14\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 15\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 16\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 17\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 18\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 19\pi$  (nega) ... kar je mogoče?

•  $\omega = 20\pi$  (nega) ... kar je mogoče?



•  $\omega = 0$  (nega) ... kar je mogoče?



•  $\omega = \pi$  (nega) ... kar je mogoče?



•  $\omega = 2\pi$  (nega) ... kar je mogoče?