

Tentamen Signalen en Systemen voor TBK en BMT

20 januari 2009

Het tentamen bestaat uit 6 vraagstukken. U krijgt 180 minuten om deze vraagstukken te beantwoorden. U moet de antwoorden beargumenteren. De puntenwaardering kunt u vinden aan het einde van de vraagstukken.

Let op: in dit tentamen noteren we de stapfunctie door $1(t)$.

1. We bekijken het signaal $f(t)$ gegeven door $f(t) = e^{2t}1(t)$.

- a. Schets de grafiek van $f(t)$.
- b. Bepaal de afgeleide $f'(t)$ van $f(t)$.
- c. Schets de grafiek van $f'(t)$.

2. Een tijdsinvariant systeem \mathcal{H} wordt beschreven door

$$y(t) = \mathcal{H}\{u(t)\} = e^{-t} \int_{-\infty}^t e^{\tau} u(\tau) d\tau$$

- a. Laat zien dat \mathcal{H} lineair is.
- b. Bepaal de impulsresponsie van \mathcal{H} .
- c. Is \mathcal{H} causaal?
- d. Is \mathcal{H} BIBO-stabiel?
- e. Bepaal de frequentieresponsie van \mathcal{H} .

3. In dit probleem bekijken we het signaal $\cos(t)$.

- a. Gebruik de formule van Euler om te laten zien dat $\cos(t) = \frac{1}{2}(e^{it} + e^{-it})$.
- b. Gebruik de formule in (a.) om de complexe Fourierreeks te bepalen van $\cos(t)$
- c. Bepaal het vermogen van het signaal $\cos(t)$.

4. Stel \mathcal{H} het LTI systeem met impulsresponsie $h(t) = e^{-3t}1(t)$. Stel de ingang is $u(t) = e^{-t}1(t)$.
- Bepaal de Fourier-getransformeerde $\hat{u}(\omega)$ van $u(t)$.
 - Bepaal de Fouriergetransformeerde $\hat{y}(\omega)$ van $y(t)$.
 - Bepaal de uitgang $y(t)$.
5. Gegeven is een causaal LTI systeem \mathcal{H} met de eigenschap dat de ingang $u(t) = 1(t)$ uitgang $y(t) = e^{-2t}1(t)$ geeft.
- Bepaal de overdrachtsfunctie van \mathcal{H} .
 - Bepaal de impuls responsie van \mathcal{H} .
6. Beschouw het systeem beschreven door de differentiaalvergelijking

$$y^{(2)}(t) - 9y(t) = u(t) \quad (\text{DV})$$

- Bepaal de algemene oplossing van de homogene vergelijking bij (DV).

Veronderstel in de rest van dit probleem dat het systeem "initieel in rust" is. Dan definieert (DV) een causaal LTI systeem \mathcal{H} met ingang $u(t)$ en uitgang $y(t)$.

- Bepaal de overdrachtsfunctie van \mathcal{H} .
- Bepaal de impulsresponsie van \mathcal{H} .
- Bepaal de responsie van \mathcal{H} op het signaal $u(t) = 1(t)$.
- Bepaal of \mathcal{H} BIBO stabiel is.

Puntenwaardering:

Vraagstuk 1: 10
 Vraagstuk 2: 18
 Vraagstuk 3: 15
 Vraagstuk 4: 15
 Vraagstuk 5: 14
 Vraagstuk 6: 18

10 punten gratis.