

# 11 Übungen kanonische Formen

Zoltán Zomotor

Versionsstand: 25. Februar 2015, 16:38



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

## Aufgabe 1: Review-Fragen

- (1) Wie viele verschiedene Zustandsraumdarstellungen gibt es zu einer Übertragungsfunktion?
- (2) Wofür wird die Jordanform genutzt?
- (3) Wie lässt sich die Regelungsnormalform aus der Beobachtungsnormalform bestimmen?
- (4) Was ist der Unterschied zwischen Modal- und Jordanform?

## Aufgabe 2: Regelungs- und Beobachtungsnormalform ([FPE10, Aufg. 7.18])

Geben Sie die Matrizen der Zustandsgleichungen für die beiden folgenden Systeme in Regelungs- und Beobachtungsnormalform an.

- a)  $\frac{s^2 - 5}{s^2(s^2 - 1)}$  (Regelung eines stehenden Pendels durch eine Kraft auf den Wagen)
- b)  $\frac{3s + 5}{s^2 + 2s + 2}$

## Aufgabe 3: Regelungs- und Jordannormalform ([FPE10, Aufg. 7.3])

Bestimmen Sie die Matrizen der Zustandsgleichungen in Regelungs- und Jordannormalform für folgende Systeme:

- a)  $\frac{1}{10s + 1}$
- b)  $1 \frac{5(s/2 + 1)}{s/10 + 1}$

---

<sup>1</sup> Hinweis: Formen Sie um in  $a + \frac{b}{s/10 + 1}$

$$\text{c) } \frac{2s+1}{s^2+3s+2} = \frac{3}{s+2} - \frac{1}{s+1}$$

$$\text{d) } \frac{s+3}{s(s^2+2s+2)} = \frac{3}{2s} - \frac{\frac{3s}{2}+2}{s^2+2s+2}$$

$$\text{e) } \frac{s^3+6s^2+11s+6}{s^3+15s^2+74s+120} = \frac{24}{s+5} - \frac{3}{s+4} - \frac{30}{s+1} + 1$$

$$\text{f) } \frac{1}{(s+2)^3} + \frac{s+3}{s^2+4s+5} + \frac{5}{s+4} \text{ (nur Jordannormalform)}$$

### Literatur

- [FPE10] Gene F. Franklin, J. David Powell und Abbas Emami-Naeini. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 6th international edition. Pearson Prentice Hall, 2010.