

Name: _____

Aufwand (h): _____

Punkte: _____

Aufgabe 1 (8 Pkt): MATLAB

Polynome, eine wesentliche Grundlage bei der Beschreibung des dynamischen Verhaltens von beliebigen Systemen, können als Zeilenvektoren angegeben werden; Polynome von Grad n können allgemein durch Vektoren der Länge $n+1$ dargestellt werden.

Beispiel: Das Polynom

$$p = 5s^5 - 3s^4 + s^2 + 2s$$

lautet in seiner vollständigen Darstellung

$$p = 5s^5 - 3s^4 + 0s^3 + s^2 + 2s + 0s^0$$

und kann durch den Vektor

$$p = [5 \ -3 \ 0 \ 1 \ 2 \ 0]$$

definiert werden.

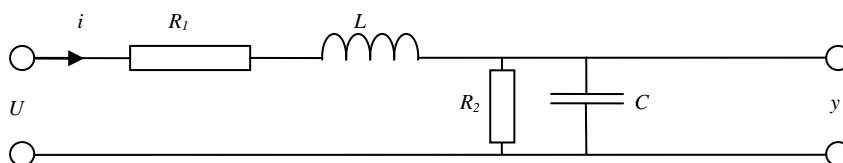
Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion, welcher ein Polynom beliebigen Grades als Zeilenvektor übergeben wird plus Angabe des Bereiches, für den dieses Polynom ausgewertet und gezeichnet werden soll; die Schrittweite der Auswertung bzw. graphischen Darstellung soll optional übergeben werden können, wenn nicht definiert soll sie 0.01 betragen.

Achten Sie bei der graphischen Ausgabe auf die Generierung von sinnvollen Diagramm-Überschriften.

(Und rufen Sie für diese Übung nicht einfach eine Polynom-Funktion von MATLAB auf!)

Aufgabe 2 (8 Pkt): Elektrotechnik Basics: Der „Serienresonanzkreis“

Gegeben sei folgende Schaltung:



Zusätzlich wissen wir:

$$u(t) = R_1 * i(t) + L * \frac{\partial i(t)}{\partial t} + y(t)$$

$$i(t) = \frac{1}{R_2} y(t) + C \frac{\partial y(t)}{\partial t}$$

Gesucht ist eine Beschreibung der elektrischen Spannung y als Reaktion auf die angelegte Spannung u .

Bringen Sie dieses System in die (A,B,C)-Normalform und simulieren Sie es in MATLAB, ohne Simulations-Tools (wie etwa SIMULINK) zu verwenden.

Tips:

- Mit Hilfe der Symbolic Math Toolbox für MATLAB dürfte Ihnen dies um einiges leichter fallen
- Modellieren Sie das System aufbauend auf die Zustände $i(t)$ und $y(t)$

Aufgabe 3 (8 Pkt): Theorie der Kontinuierlichen Modellierung

Aufgabe 3a (4 Pkt)

Die Beschreibung von Systemen kann wie in der Vorlesung präsentiert mit Hilfe der sog. (A,B,C) Methode geschehen.

Beschreiben Sie in eigenen Worten in Form eines kurzen Aufsatzes (max. eine Seite), was damit gemeint ist, was die Funktion von A, B und C ist und wie die Dimensionen dieser Matrizen mit der Anzahl an Inputs, Outputs und Zuständen des beschriebenen Systems zusammenhängen.

Nehmen Sie auch zu folgenden Fragen Stellung:

- Wozu sollten wir eine solche mathematische Beschreibung überhaupt brauchen?
- Wozu die Lösung im Zeitbereich, wenn es Simulations-Software gibt?
- Wozu dann Simulations-Software, wenn es die Berechnungsmethode gibt?

Aufgabe 3b (4 Pkt)

Wie hängen die Formeln

$$x'(t) = Ax(t) + Bu(t); x(0) = x_0$$

$$y(t) = Cx(t)$$

und

$$x(t) = e^{tA}x(0) + \int_0^t e^{(t-\tau)A}Bu(\tau)d\tau$$

$$y(t) = Ce^{tA}x(0) + \int_0^t Ce^{(t-\tau)A}Bu(\tau)d\tau$$

mit den in Aufgabe 3a beschriebenen Matrizen zusammen, und wozu braucht man sie beim Modellieren und Simulieren von Systemen?

Hinweise: Geben Sie Ihre Ausarbeitung gedruckt auf Papier ab.
Abgegebene Beispiele müssen in der Übungsstunde präsentiert werden können.