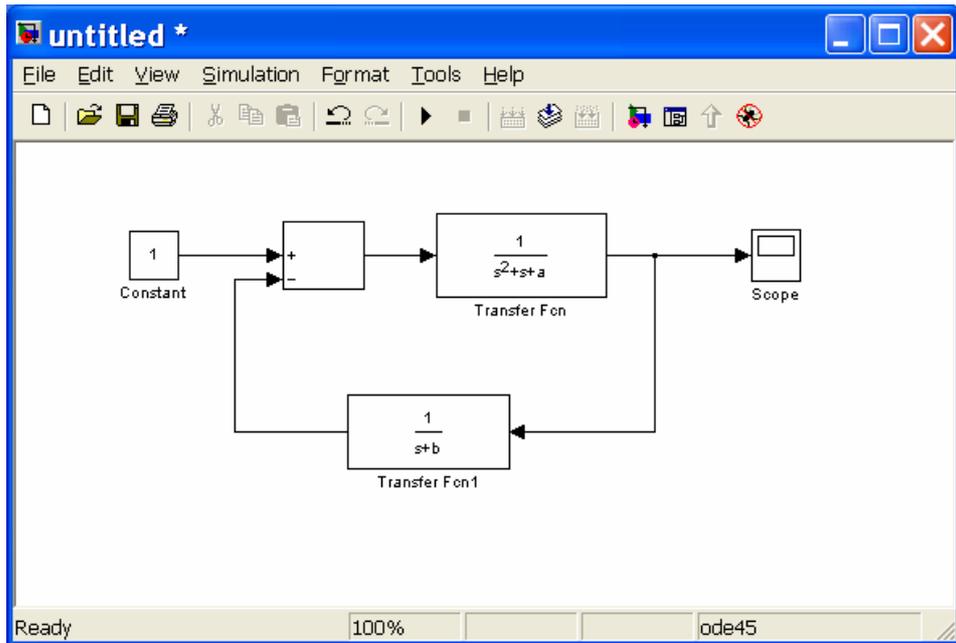


Theorie und Numerik von Differentialgleichungen
mit
MATLAB und SIMULINK
SS08

Abgabe: 2.5.2008

Aufgabe 4.1

Das folgende Simulink-Modell besteht aus zwei PTn- Gliedern ($a, b > 0$)



1. Geben Sie die Übertragungsfunktion für das Gesamtsystem an.
2. Zeigen Sie numerisch, dass das rückgekoppelte System für geeignete $a, b > 0$ stabil ist, jedoch nicht für alle möglichen $a, b > 0$ stabil sein muss.
3. Geben Sie den Bereich der positiven a, b an, für die das System nicht stabil ist.

Aufgabe 4.2

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$\begin{aligned} x' &= y \\ y' &= -5x - y - 5(\sin(x) - x) \end{aligned}$$

Bestimmen Sie einige (!) Gleichgewichtspunkte mit trim und berechnen Sie die Eigenwerte der Funktionalmatrix an diesen Stellen.

Fertigen Sie einen Phasenplot für den Bereich $x, y \in [-8, 8]$ an.

Aufgabe 4.3

Führen Sie eine Simulation für das System (Rössler)

$$\begin{aligned} x' &= -(y+z) & a &= 0.2 \\ y' &= x + ay & b &= 0.2 \\ z' &= b + xz - cz & c &= 5.7 \end{aligned}$$

mit den Anfangsbedingungen $(-1,0,0)$ durch. Geben Sie „Näherungslösungen“ für $(x(t),y(t),z(t))$ und „hinreichend langen Zeiten“ an. Zeichnen Sie die Trajektorie im dreidimensionalen Raum und die Projektionen $(x(t), y(t))$ bzw. $(x(t),z(t))$. Interpretieren Sie das Ergebnis.

Führen Sie die Rechnungen auch für $c = 2.5$, 3.5 und 8.00 durch!

Aufgabe 4.4

Verifizieren Sie die Ergebnisse für das SIMULINK-Modell DGfuentes aus §1.