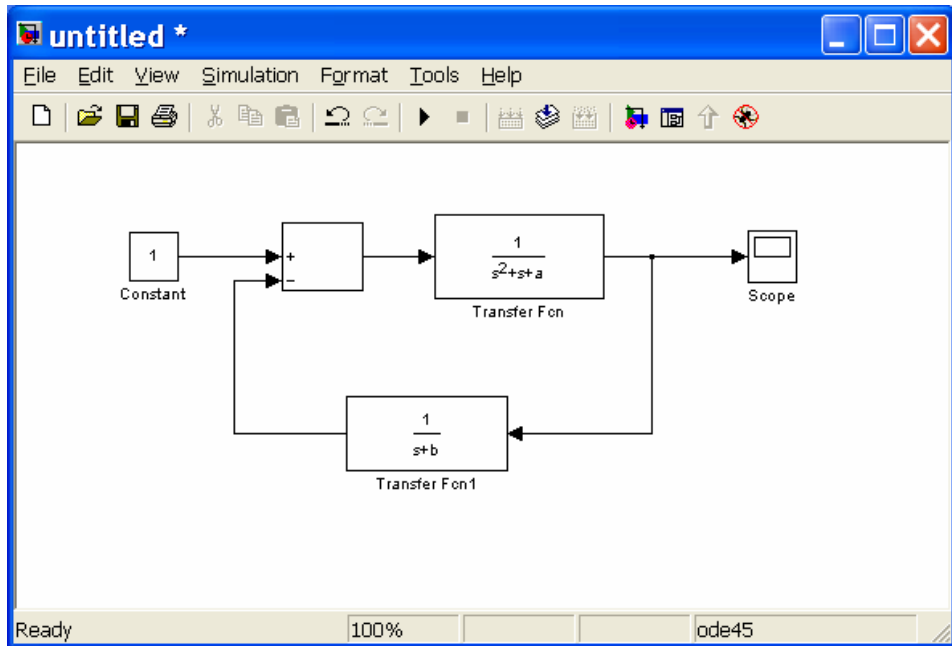


Theorie und Numerik von Differentialgleichungen  
mit  
MATLAB und SIMULINK  
SS08

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.