

SoSe 2015 - Übungszettel 05

(Besprechung: 27.05.2015)

Aufgabe 1 Reglerimplementierung in Matlab/Simulink

Gesucht ist ein Regler für die Tauchtiefe eines autonomen Unterwasserfahrzeugs, d.h. ein Unterwasserfahrzeug soll eine von einer zentralen Missionsplanungseinheit vorgegebene Tauchtiefe ansteuern und diese halten. Das Stellglied sind die Tauchtanks des Unterwasserfahrzeugs, d.h. die Dichte des Unterwasserfahrzeugs ist variierbar, indem Wasser in die Tauchtanks gesaugt bzw. aus den Tauchtanks ausgepresst wird. Die folgenden physikalischen Eigenschaften und Zusammenhänge mögen gelten:

- Das Unterwasserfahrzeug weise eine Masse von 80 kg auf.
- Aufgrund von Temperaturschichtungen in größeren Gewässern verändere sich die Dichte von Wasser tiefenabhängig nach dem folgenden Gesetz:

$$\rho_{H_2O}(t) = 990 \frac{kg}{m^3} + 0.0025 \frac{kg}{m^4} \cdot t \quad (1)$$

Auf das autonome Unterwasserfahrzeug wirke eine zur Steig- bzw. Sink-Geschwindigkeit proportionale Reibungskraft. Der Proportionalitätsfaktor betrage

$$0,001 \frac{Ns}{m} \quad (2)$$

- a Stellen Sie zunächst die Differentialgleichung über das Gleichgewicht der wirkenden Kräfte auf.
- b Entwerfen Sie ein Simulink-Modell der Regelstrecke.
- c Testen Sie, wie sich das modellierte System verhält, wenn Sie die Dichte des Unterwasserfahrzeugs, also die Wasserfüllung der Tauchtanks, manuell variieren.