

Der Schlüssel zum Erreichen stationärer Genauigkeit ist dementsprechend eine korrekte Prädiktion. Um dies zu erreichen, erweitert man das Prozessmodell häufig um ein Störgrößenmodell der Form

$$\begin{aligned} \mathbf{x}(k+1|k) &= \mathbf{A}\mathbf{x}(k) + \mathbf{B}\mathbf{u}(k) + \mathbf{G}_1\mathbf{d}(k) \\ \mathbf{d}(k+1|k) &= \mathbf{A}_d\mathbf{d}(k) \\ \mathbf{y}(k|k) &= \mathbf{C}\mathbf{x}(k) + \mathbf{G}_2\mathbf{d}(k) + \mathbf{D}\mathbf{u}(k) \quad . \end{aligned} \quad (10.35)$$

Dies ist äquivalent zum erweiterten Zustandsraummodell

$$\begin{aligned} \tilde{\mathbf{x}}(k+1|k) &= \begin{bmatrix} \mathbf{x}(k+1|k) \\ \mathbf{d}(k+1|k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{G}_1 \\ \mathbf{0} & \mathbf{A}_d \end{bmatrix} \tilde{\mathbf{x}}(k) + \mathbf{B}\mathbf{u}(k) \\ \mathbf{y}(k|k) &= \begin{bmatrix} \mathbf{C} & \mathbf{G}_2 \end{bmatrix} \tilde{\mathbf{x}}(k) + \mathbf{D}\mathbf{u}(k) \quad . \end{aligned} \quad (10.36)$$

Man kann mit diesem erweiterten Zustandsraummodell und einem geeigneten Beobachter die nicht messbaren Störungen schätzen und in die Prädiktion einfließen lassen. Durch diesen Störgrößenansatz lassen sich auch auftretende stationäre Regelabweichungen hervorgerufen durch inexakte Modellmatrizen \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{C} , \mathbf{D} beseitigen, da $\mathbf{\Omega} \mathbf{x}_\infty$ und $\mathbf{\Theta} \mathbf{u}_\infty$ konstante Vektoren sind, die sich durch geeignete Wahl von \mathbf{A}_d , \mathbf{G}_1 und \mathbf{G}_2 durch eine konstante Störung \mathbf{d}_∞ abbilden lassen.

Ein einfacher Ansatz wird beim DMC-Verfahren (siehe Abschnitt 10.3.1) verwendet. Hier betragen $\mathbf{G}_1 = \mathbf{0}$ und $\mathbf{A}_d = \mathbf{G}_2 = \mathbf{I}$. Die Schätzung der Störung erfolgt aus der Abweichung der aktuellen Messung $\mathbf{y}_m(k)$ von der Prädiktion aus dem vorangegangenen Zeitschritt zu

$$\mathbf{d}(k) = \mathbf{y}_m(k) - \mathbf{y}(k|k-1) \quad . \quad (10.37)$$

In vielen Fällen sind jedoch kompliziertere Ansätze als dieser einer konstanten Ausgangsstörung notwendig. Aus den gemachten Ausführungen ist offensichtlich, dass die Wahl des Störgrößenmodells ein wichtiger Parameter der MPR ist, welcher zusammen mit den in Abschnitt 10.3.4 besprochenen Parametern geeignet zu wählen ist.

10.4 Nichtlineare Prädiktive Regelung

Obwohl auch bei Verwendung eines linearen Prozessmodells bei Berücksichtigung von Prozessbegrenzungen der resultierende Regler