Lehrstuhl für STEUERUNGS-UND REGELUNGSTECHNIK

Technische Universität München Prof. Dr.-Ing./Univ. Tokio Martin Buss

OPTIMIERUNGSVERFAHREN IN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Übung 8: Minimumprinzip

1. Aufgabe

Betrachtet wird das Fahrzeug aus Übung 7, das beschrieben ist durch

$$\begin{array}{rcl} \dot{x}_1 & = & x_2 \\ \dot{x}_2 & = & u. \end{array}$$

In dieser Aufgabe gilt für die Randbedingungen $\underline{x}(0) = \underline{x}_0 \neq \underline{0}, \ \underline{x}(t_e) = \underline{0} \ \text{und} \ |u| \leq 1$.

- 1.1 Ermitteln Sie das mit dem Pontryaginschen Minimumprinzip abgleitete zeitoptimale Steuergesetz für diese Problemstellung.
- 1.2 Skizzieren Sie die Schaltkurve S in der x_1/x_2 -Ebene.
- 1.3 Berechnen Sie den Schalt- t_s und den Endzeitpunkt t_e in Abhängigkeit von \underline{x}_0 .
- 1.4 Leiten Sie die Gleichungen der Isochronen ab (= geometrischer Ort der Punkte der x_1/x_2 -Ebene, die in gleicher minimaler Zeit in den Ursprung überführbar sind). Zeichnen Sie die Isochronen für $t_e = 0.5, \ 1.0, \ 1.5$. Können sich die Isochronen überschneiden?