

Kee Hwan Kim, Siegen

Sensorgeführte Industrie- robotersteuerung mit einem Transputernetzwerk

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **558**

Inhaltverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Mathematisches Modell des Industrieroboters	4
2.1	Kinematische Beschreibung des Roboterarms	4
2.1.1	Denavit-Hartenberg Definition	5
2.1.2	Beschreibung der Orientierung	6
2.2	Direkte Kinematik	9
2.3	Inverse Kinematik	12
2.3.1	Die ersten drei Gelenkvariablen 1-3	14
2.3.2	Die letzten drei Gelenkvariablen 4-6	17
2.4	Singularität	20
3	Sensorsystem	21
3.1	Methoden der Abstandsmessung	21
3.1.1	Optische Meßverfahren	23
3.1.2	Das Triangulationsmeßverfahren	24
3.2	Meßfehler und ihre Ursachen	29
3.3	Laser-Abstandsmeßsystem Keyence LB70	32
3.4	Sensoradapter	40
3.5	Sensorregelung	42
4	Transputernetzwerk	49
5	Bahnplanung	56
5.1	Zeitoptimale Führungsgrößenerzeugung	56
5.1.1	Mathematische Beschreibung im Zeitkontinuierlichen	56
5.1.2	Berechnung der Umschaltzeitpunkte	58
5.1.3	Ruckbegrenzung	58

5.2	Sinusförmiges Beschleunigungsprofil	59
5.2.1	Mathematische Beschreibung im Zeitkontinuierlichen	60
5.2.2	Berechnung der Umschaltzeitpunkte.....	62
5.2.3	Transformation der Umschaltpunkte in ein vorgegebenes Zeitraster	64
5.3	Sinusquadratförmiges Beschleunigungsprofil	66
5.4	Trapezförmiges Beschleunigungsprofil.....	68
5.5	Exponentialförmiges Beschleunigungsprofil	69
5.6	Vergleich der verschiedenen Beschleunigungsprofile.....	70
6	Benutzeroberfläche	74
6.1	Benutzeroberfläche unter Transputer Development System.....	74
6.2	Benutzeroberfläche unter Windows File Server.....	80
7	Ergebnisse	86
8	Zusammenfassung.....	91
9	Anhang.....	93
10	Literaturverzeichnis	106