

Jürgen Högener

Erfolgreich automatisieren mit Fuzzy-SPS

Möglichkeiten, Einsatzgebiete,
Integration der Fuzzy-Bausteine
und praktische Vorgehensweise

Mit 78 Abbildungen

Franzis'

Inhalt

1	Einleitung	11
1.1	SPS-Technologie	11
1.2	Fuzzy-Technologie	26
2	Grundlagen der Fuzzy-Logik	33
2.1	Fuzzyfizierung	34
2.2	Inferenz	39
2.3	Defuzzyfizierung	42
2.3.1	Flächenschwerpunktverfahren	44
2.3.2	Maximummittelwertverfahren	45
2.3.3	Center of Maximum-Methode	45
2.4	Fuzzy-Regler	46
3	Fuzzy-SPS-Anwendungen	51
3.1	Zusätzliche Anwendungen	52
3.1.1	Einsteiger-Regler	53
3.1.2	Grenz-Regler	53
3.2	Standard-Anwendungen	57
3.2.1	Standard-Regler	57
3.2.2	Standard Regler (linearisiert)	60
3.3	Beispiele	63
3.3.1	Die Automatisierung einer Autowaschstraße	63
3.3.2	Spritzgießmaschine	64
3.3.3	Geschwindigkeitsregelung einer Zeitungsmaschine	65
3.3.4	Gewächshausregelung	66
3.3.5	Temperaturregelung in der Prozeßindustrie	68
3.3.6	Windenergiegewinnung	69
3.3.7	Schnell-Ladung von NiCd-Akkus	70

4	Technische Realisierung der Fuzzy-SPS	72
4.1	Geschlossene Applikation	72
4.2	Offene Applikation	73
4.3	Fuzzy-Anpassung	74
4.4	SPS-Sensoren	86
4.5	Integration der Fuzzy-Logik in die speicherprogrammierbare Steuerung	89
4.5.1	Grundprinzipien	89
4.5.2	Die Fuzzy-Inferenz als Baustein	90
4.5.3	Die Fuzzy-Inferenz als Betriebssystemteil	93
4.5.4	Fuzzy-Inferenz mit Hardwareunterstützung	96
4.5.5	Fuzzy-Inferenz in Hardware	97
4.6	Speichersituation	98
4.7	Zyklisch / Periodisch	99
4.8	Coprozessor parallel	102
4.9	Coprozessor seriell	106
4.10	Synchrone Arbeitsweise	108
4.11	Asynchrone Arbeitsweise	108
4.12	Fuzzy-SPS	110
4.13	Fuzzy-Bedieneroberfläche	111
5	Fuzzy-Kochbuch	125
5.1	Einleitung	125
5.2	Realisierung	127
5.2.1	Handbetrieb	127
5.2.2	Fuzzy-Betrieb	128
5.3	Wissensakquisition	130
5.4	Das Programm des Kranmodells	133
6	Kommunikation	166
6.1	Ausgangssituation	166
6.2	Grundlagen der „menschlichen“ Kommunikation	167
6.3	Kommunikationsmodell	168
6.4	Aspekte der Kommunikation (nach Schulz von Thum)	171

7	Projektierung	182
7.1	Installation	183
7.2	Versorgung	185
7.3	Vernetzung und Programmierung	187
7.3.1	SUCOnet-K1-Teilnehmer	192
7.3.2	Batterie	193
7.4	Vorschriften	193
8	Fuzzy-Produkte der Firma Klöckner Moeller ...	194
9	Ausblick	205
Literatur		207
Anhang		208
Begriffsdefinitionen		243
Sachverzeichnis		251