

A. Auer

Steuerungstechnik und Synthese von SPS-Programmen

Hüthig Buch Verlag Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	V
1	Die Steuerungsaufgabe	1
2	Logikvariable und Logikfunktionen	5
2.1	Elementare Logikverknüpfungen	6
2.2	Die Dualität der Operationen	10
2.3	Vollständige Funktionssysteme	10
2.4	Rechnen mit vollständigen Funktionssystemen	11
2.5	Logikfunktionen und ihre Darstellung	13
2.6	Minimierung von Logikfunktionen durch direkte Anwendung schaltgebraischer Gesetze	17
2.7	Funktionsvereinfachung mit Hilfe der Veitch-Tafel	19
2.8	Minimierungsverfahren nach Quin-Mc Cluskey (QMC-Verfahren)	23
2.9	Minimierung unter Nebenbedingungen	28
2.10	Schaltungssynthese mit KV-Tafel unter Berücksichtigung der Sperrfunktion	30
3	Einführung in die Automatentheorie	32
3.1	Automatenbeschreibung	32
3.2	Automatenarten	34
3.3	Beschreibungsformen	35
3.4	Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit	39
3.5	Umwandlung von Moore- und Mealy-Automaten	40
3.5.1	Umwandlung eines Moore- in einen Mealy-Automaten	40
3.5.2	Umwandlung eines Mealy- in einen Moore-Automaten	41
3.6	Realisierung von endlichen Automaten	44
3.7	Umwandlungsbeispiele	46
4	Die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)	48
4.1	Gerätetechnischer Aufbau der SPS	48
4.1.1	Programmiergeräte	48

4.1.2	Automatisierungsgeräte	49
4.2	Programmiersprache und Programmierung	51
4.2.1	Die Operationen und Operanden der Bit-Verarbeitung	52
4.2.2	Programmierung von kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen	53
4.2.2.1	Programmierung von Schaltnetzen in AWL	54
4.2.2.2	Programmierung von Schaltwerken	56
4.2.2.3	Kontaktplan (KOP)	58
4.2.2.4	Funktionsplan (FUP)	60
4.3	Steuerungen mit schrittweisem Ablauf	62
4.3.1	Struktur einer Ablaufsteuerung	63
4.3.2	Graphische Darstellung von Ablaufsteuerungen	65
4.3.3	Regeln für die Darstellung	69
4.3.4	Die Ablaufsteuerung in AWL	73
4.3.5	Programmierung in GRAFCET	73
4.3.5.1	Schritte, Aktionen und Transitionen	73
4.3.5.2	Elemente der GRAFCET-Darstellung	75
4.4	SPS-Programmierung nach DIN IEC	78
4.4.1	Die Deklaration	79
4.4.2	Die Operanden	82
4.4.3	Die Programmierung in AWL	83
4.4.4	Der Kontaktplan	84
4.4.5	Die Funktionsbausteine	85
4.4.6	Der strukturierte Text	87
4.4.7	Die Ausführungssteuerung	88
4.4.8	Standardfunktionen	91
4.5	LogiCAD als Graphik-Editor	92
5	Personal Computer in der Steuerung	94
5.1	Der PC im Vergleich mit SPS	94
5.2	Die Interface-Module	96
5.3	Dezentrale E/A-Funktionen	98
5.4	SPS und CNC im PC integriert	101
5.5	Der Industrie-PC	105
5.5.1	Verwendung von Standards	105
5.5.2	Die Schutzart	106
5.5.3	Industrie-Betriebssystem	106
5.5.4	Kommunikation im Automatisierungssystem	107
5.5.5	Funktionssicherheit	108

6	Sythese von Steuerungen	109
6.1	Vorgehensweise	109
6.2	Die Wertetabelle	112
6.2.1	Umwandlung der Wertetabelle in eine Logikfunktion	112
6.2.2	PLD-Software für die SPS-Entwicklung	114
6.2.3	Schaltnetz oder Schaltwerk?	117
6.3	Zeitdiagramme in der Schaltungsentwicklung	119
6.3.1	Synthese von Steuerungen anhand des Zeitdiagramms	120
6.3.2	Zeitverzögerungen im Steuerungsablauf	121
6.3.3	Steuerungssynthese auf RS-Flipflop-Basis	124
6.4	Die Realisation von Automaten in der SPS	124
6.4.1	Die Automaten im SPS-Programm	126
6.4.2	Die PLD-Entwicklungssoftware	128
6.5	Beispiele	130
	1.Beispiel: Lichtband-Lauflicht	130
	2.Beispiel: Steuerung einer Förderstrecke	138
7	Fuzzy-Logik	148
7.1	Geschichte und Fuzzy-Boom	148
7.2	Was ist Fuzzy-Logik?	148
7.3	Grundlagen der Fuzzy-Logik	149
7.4	Unschärfe Relationen	154
7.5	Defuzzifizierung	157
7.6	Die Fuzzy-Regelung	158
7.7	Rechnerunterstützter Fuzzy-Regler-Entwurf und Betrieb	160
7.8	Fuzzy-Logik im SPS-System	160
8	Sachwortverzeichnis	161