

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	4
1.2	Gliederung	6
2	Stand der Technik und Forschung	7
2.1	Struktur heutiger automatisierungstechnischer Anlagen	8
2.2	Kommunikationstechnologien	10
2.2.1	Grundlagen industrieller Kommunikationssysteme	11
2.2.2	Feldbusse	14
2.2.3	Echtzeit-Ethernet	15
2.2.4	Profinet RT	20
2.2.5	Profinet IRT	26
2.2.6	Ethernet/IP	29
2.2.7	Ethernet Powerlink	32
2.2.8	Ethercat	35
2.2.9	Zusammenfassende Betrachtung der RTE-Standards	39
2.2.10	Ausblick: IEEE 802.1 Time-Sensitive Networking	41
2.3	Engineering von automatisierungstechnischen Anlagen	45
2.3.1	Integrationstechnologien für Feldgeräte	49
2.3.2	Kommunikationsspezifische Gerätebeschreibungsdateien	49
2.3.3	Electronic Device Description Language	49
2.3.4	Field Device Tool	50
2.3.5	OPC Unified Architecture	51
2.3.6	Field Device Integration	52
2.3.7	Bewertung	54
2.4	Plug & Play-Konzepte in der Informationstechnik	54

2.4.1	Universal Serial Bus	55
2.4.2	Universal Plug and Play	59
2.4.3	Bewertung	61
2.5	Plug & Play-Konzepte in der Automatisierungstechnik	65
2.5.1	Serviceorientierte Architekturen	68
2.5.2	Plug-and-Play für Echtzeit-Kommunikationssysteme	70
2.6	Zusammenfassende Bewertung	73
3	Lösungsansatz und Vorgehensweise	75
3.1	Anforderungen	75
3.2	Lösungsmöglichkeiten	77
3.3	Lösungskonzept	80
3.4	Vorgehensweise	83
4	Identifizierung und Klassifizierung der notwendigen RTE-Parameter	85
4.1	Profinet RT	88
4.2	Profinet IRT	92
4.3	Ethernet/IP	94
4.4	Ethernet Powerlink	97
4.5	Ethercat	100
5	Konzept für die automatische RTE-Konfiguration	103
5.1	Erkundung	106
5.1.1	DPWS	108
5.1.2	OPC UA	111
5.1.3	Bewertung	115
5.2	Prozessdatenzuordnung	117
5.2.1	Problemstellung	117
5.2.2	Lösungsansätze	118
5.2.3	Fazit	121
5.2.4	Umsetzung	122
5.3	RTE-spezifische Konzepte	127
5.4	Profinet RT	128
5.4.1	NRT-Kanal	128
5.4.2	Erkundung / Geräteeigenschaften	128
5.4.3	Erkundung / Topologieeigenschaften	129

5.4.4	Adresszuweisung	129
5.4.5	Scheduler	129
5.4.6	Zusammenfassung	131
5.4.7	Integration nativer Geräte	133
5.5	Profinet IRT	134
5.5.1	NRT-Kanal	134
5.5.2	Erkundung / Geräteeigenschaften	135
5.5.3	Erkundung / Topologieeigenschaften	135
5.5.4	Adresszuweisung	135
5.5.5	Scheduler	136
5.5.6	Zusammenfassung	139
5.5.7	Integration nativer Geräte	139
5.6	Ethernet/IP	140
5.6.1	NRT-Kanal	140
5.6.2	Erkundung / Geräteeigenschaften	141
5.6.3	Erkundung / Topologieeigenschaften	141
5.6.4	Adresszuweisung	142
5.6.5	Scheduler	142
5.6.6	Zusammenfassung	143
5.6.7	Integration nativer Geräte	143
5.7	Ethernet Powerlink	145
5.7.1	NRT-Kanal	145
5.7.2	Erkundung / Geräteeigenschaften	145
5.7.3	Erkundung / Topologieeigenschaften	146
5.7.4	Adresszuweisung	146
5.7.5	Scheduler	147
5.7.6	Zusammenfassung	149
5.7.7	Integration nativer Geräte	150
5.8	Ethercat	151
5.8.1	NRT-Kanal	151
5.8.2	Erkundung / Geräteeigenschaften	152
5.8.3	Erkundung / Topologieeigenschaften	153
5.8.4	Adresszuweisung	153
5.8.5	Scheduler	153
5.8.6	Zusammenfassung	154

5.8.7	Integration nativer Geräte	155
5.9	Automatische RTE-Konfiguration: Zusammenfassung	156
6	Prototypische Implementierung	161
6.1	Applikation	162
6.2	Autokonfiguration	162
6.2.1	Profildefinitionen (Datei profiles.xml)	165
6.2.2	Applikationsschnittstelle (Klasse ApplicationInterface)	169
6.2.3	IO-Objekte (Klassen IoObject, ApplicationIoObject, DeviceIoObject)	170
6.2.4	Erkundung (Klasse Discovery)	171
6.2.5	IO-Gerät (Klasse ProfinetDevice)	171
6.2.6	Prozessdatenzuordnung (Klasse ProcessDataMapping)	172
6.2.7	Graphische Benutzeroberfläche (Klasse GUI)	174
6.2.8	Erzeugung der Konfigurationsdatei für den Profinet-Stack (Klasse GenerateControllerSettings)	176
6.3	Profinet-Stack	177
7	Evaluierung	179
7.1	Durchführung der Studie	182
7.1.1	Herkömmliche Inbetriebnahme	183
7.1.2	Inbetriebnahme mittels Autokonfiguration	186
7.2	Ergebnisse	188
8	Zusammenfassung und Ausblick	193
A	Auflistung der notwendigen Parameter für die RTE-Inbetriebnahme	197
A.1	Profinet RT	197
A.2	Profinet IRT	203
A.3	Ethernet/IP	207
A.4	Ethernet Powerlink	209
A.5	Ethercat	216
	Literaturverzeichnis	225
	Abkürzungsverzeichnis	239
	Abbildungsverzeichnis	243
	Tabellenverzeichnis	247

Automatische Konfiguration von Echtzeit-Ethernet

Dürkop, L.

2017, X, 249 S. 82 Abb., 30 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-54124-1