

Klaus-Dieter Walter

Messen, Steuern und Regeln per **INTERNET**

Dezentrales MSR im globalen Internet
und lokalem Intranet

Mit 145 Abbildungen

Franzis'

Inhalt

1	Einführung	15
1.1	Internet – was ist das?	16
1.2	Das Internet als Technologiequelle	19
1.3	Internet-Zugangsarten	19
1.3.1	Einwählverbindungen per Modem	20
1.3.2	Einwählverbindungen per ISDN	20
1.3.3	DSL	22
1.3.4	Sonstige Zugangsarten	23
1.4	MSR-Schaltungen im Internet	24
1.4.1	Internet-Integration über Gateways	26
1.4.2	Internet-Integration per Device-Server	27
1.5	Installation der Werkzeuge	28
1.5.1	Installation des Apache-Web-Servers	29
1.5.2	Installation eines HTML-Editors	30
1.5.3	Installation eines C-Editors	31
1.5.4	Installation der Cygwin-Umgebung	32
1.5.5	Installation der Lcc-Win32-Entwicklungsumgebung	37
1.5.6	Installation des Ethernet-Sniffers NetSpy	38
2	Internet-Protokolle	41
2.1	Kommunikationsprotokolle	42
2.2	Client/Server-Verhalten	45
2.3	Der TCP/IP-Protokollstack	46
2.4	IP, UDP und TCP	47
2.4.1	Das IP-Protokoll	48
2.4.2	Das TCP-Protokoll	51
2.4.3	Das UDP-Protokoll	53
2.5	Programmierschnittstellen für TCP und UDP	54
2.5.1	Das BSD-Socketinterface	55
2.5.2	Alternative APIs	59
2.5.3	Adressierung mit Sockets	60
2.5.4	Programmierbeispiel UDP-Sockets	62
2.5.5	Programmierbeispiel TCP-Sockets	69

2.6	HTTP	76
2.7	SMTP und POP3	80
2.8	FTP	83
2.9	Telnet	88
3	Adressierung	92
3.1	Ethernet-Adressen.....	93
3.2	Aufbau und Aufgaben von IP-Adressen.....	94
3.2.1	Statische Vergabe	98
3.2.2	Dynamische Vergabe (DHCP)	99
3.2.3	Private IP-Adressen im lokalen Netz.....	100
3.2.4	Öffentliche IP-Adressen im globalen Internet	101
3.2.5	Umsetzung privater in öffentliche IP-Adressen.....	101
3.3	IP-Adresseinstellungen	103
3.3.1	IP-Adresseinstellungen unter Linux und Windows	103
3.3.2	IP-Adresseinstellungen für einen Device-Server.....	105
3.4	Rechnernamen (Domain Name System).....	106
3.5	URI/URL-Adressierung.....	108
4	Realisierung und Einsatz der Internet-Protokolle.....	110
4.1	TCP/IP unter Windows.....	110
4.2	TCP/IP unter Linux.....	113
4.3	TCP/IP auf Mikrocontrollern.....	114
4.3.1	TCP/IP auf 8- und 16-Bit-Mikrocontrollern.....	115
4.3.2	TCP/IP auf 32-Bit-Mikrocontrollern	117
4.3.3	TCP/IP-Quellcodes	119
4.4	TCP/IP im Ethernet-LAN	119
4.4.1	Spannungsversorgung per Ethernet	121
4.5	TCP/IP über serielle Schnittstellen	122
4.6	TCP/IP im Wireless-LAN (WLAN).....	123
5	HTTP in MSR-Anwendungen	127
5.1	Grundsätzliche Funktionsweise	127
5.1.1	Erster Funktionstest mit Apache.....	132
5.1.2	Erster Funktionstest mit einem MSR-Web-Server	133
5.2	Die CGI-Schnittstelle.....	140
5.2.1	Umgebungsvariablen für CGI-Programme.....	145
5.2.2	Parameterübergabe an CGI-Programme	151
5.2.3	Per CGI zum MSR-Web-Server	154
5.2.4	CGI-Programm für den BS2-Zugriff	155
5.3	Weiterentwicklung des MSR-Web-Servers.....	168
5.3.1	MSR-Web-Server für den BS2-Zugriff	173

6	Aufbau von Web-Seiten	186
6.1	HTML	186
6.1.1	HTML-Tags für die Seitenstruktur	187
6.1.2	HTML-Tags zur Textdarstellung	188
6.1.3	HTML-Tags zum Einfügen von Objekten	189
6.1.4	HTML-Tags für Listen	189
6.1.5	HTML-Tags für Tabellen	190
6.1.6	HTML-Tag für Hyperlinks	190
6.1.7	HTML-Tags für Formulare	191
6.2	Bilder und Bilddateiformate	192
6.2.1	GIF	193
6.2.2	JPEG	194
6.2.3	PNG	194
6.2.4	SVG	194
6.3	Formulare und CGI	195
6.4	Skriptsprachen	197
6.4.1	JavaScript	198
6.4.2	ASP	199
6.4.3	PHP	200
6.4.4	PHP ausprobieren	201
6.5	Java-Applets	203
6.5.1	Entwicklungsumgebung für Java-Applets	204
6.5.2	Entwicklung eines einfachen Beispiel-Applets	205
6.5.3	Beispiel-Applet mit Thread-Multitasking	206
6.6	Web-Seiten per Programm erzeugen	209
6.6.1	Automatisches Erzeugen einer CGI-Vorlage	211
7	E-Mail in MSR-Anwendungen	214
7.1	Grundsätzliche Funktionsweise	214
7.1.1	E-Mail-Anhang und Base64	216
7.2	MSR-Datenversand per E-Mail	217
7.2.1	Beispiel für einen MSR-SMTP-Client	218
7.3	E-Mails aus einer MSR-Schaltung	224
7.3.1	Beispiel für ein Internet-E-Mail-Modem	225
8	FTP in MSR-Anwendungen	227
8.1	Grundsätzliche Funktionsweise	227
8.2	Betrieb eines FTP-Servers	228
8.2.1	Installation und Test eines FTP-Servers	228
8.3	Betrieb eines FTP-Clients	232
8.3.1	Installation und Test eines FTP-Clients	232
8.4	Kommunikation zwischen Server und Client	235

8.5	Realisierung eines MSR-FTP-Clients.....	237
9	Telnet in MSR-Anwendungen	242
9.1	Grundsätzliche Funktionsweise	242
9.2	Kommunikation zwischen Server und Client	243
9.3	Realisierung eines MSR-Telnet-Servers.....	244
9.3.1	Telnet-Verbindung zur C-Control Station	252
9.3.2	Das CCBASIC-Programm für die C-Control Station	254
9.3.3	Erweiterung des Telnet-Servers zum Gateway	258
9.4	Fernkonfigurationen per Telnet	268
9.4.1	Telnet-Server für die Fernkonfigurationen	269
9.5	Telnet für Device-Server	280
10	Die praktische Umsetzung	281
10.1	DIL/NetPC DNP/1110 mit Intel-StrongARM	282
10.1.1	Die wichtigsten Schaltungsmerkmale.....	283
10.1.2	Per I2C, SPI, UART oder Bus zum MSR-Interface	285
10.1.3	Linux und der TCP/IP-Stack	287
10.1.4	Telnet-, FTP-, Web- und sonstige Server	287
10.1.5	Entwicklungsumgebung und Werkzeuge zur Programmierung	290
10.1.6	Installation des GCC als Cross-Compiler.....	293
10.1.7	Installation und Einsatz des Debuggers	294
10.1.8	JFFS zum dauerhaften Speichern von Dateien	296
10.2	MSR-Web-Server für den DIL/NetPC	297
10.3	MSR-Telnet-Server für den DIL/NetPC.....	306
10.4	Java-Applets für MSR-Aufgaben	313
10.4.1	Der HTML-Code für das MSR-Java-Applet	314
10.4.2	Das Multithreading-Java-Applet	315
10.4.3	Der generische TCP-Server für den DNP/1110.....	319
10.5	Verteilter Web-Server auf CGI-Basis.....	323
10.5.1	Der HTML-Code zum Start des CGI-Programms	324
10.5.2	CGI-Programm als HTTP-Server-Frontend	325
	Sachverzeichnis	331