

Bernd Lindemann · Lokale Rechnernetze

Lokale Rechnernetze

Einführung und praktische Beispiele

Dr.-Ing. Bernd Lindemann

VDI VERLAG

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Lindemann, Bernd:

**Lokale Rechnernetze: Einführung und praktische Beispiele /
Bernd Lindemann. - Düsseldorf: VDI-Verl., 1991**

© VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1991

Softcover reprint of the hardcover 17th edition

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung, vorbehalten.

ISBN-13: 978-3-642-95829-8 e-ISBN-13: 978-3-642-95828-1

DOI: 10.1007/978-3-642-95828-1

Vorwort

Die Menge der zu verarbeitenden Informationen nimmt ständig zu. Aber nur die kurzfristige Verfügbarkeit aktueller, zuverlässiger Informationen sichert Effektivität und Produktivität eines Unternehmens. Die Möglichkeit, stets auf neue Bedingungen und Situationen schnell reagieren zu können, bringt Wettbewerbsvorteile. Für moderne Unternehmen und Institutionen ist deshalb eine effektive, zukunftsorientierte Informationsverarbeitung notwendig.

Zur weiteren Erhöhung der Produktivität der Informationsverarbeitung sind flächendeckende, arbeitsplatzbezogene, schnelle und preiswerte Zugriffsmöglichkeiten zu Verarbeitungskapazitäten, Informationsspeichern und Übertragungseinrichtungen erforderlich. Die in einer Institution vorhandenen und geplanten EDV-Systeme, Minirechner und Personalcomputer müssen funktions- und leistungsgerecht miteinander verbunden werden, um eine direkte und schnelle Kommunikation zu ermöglichen. Im innerbetrieblichen Bereich erfolgt dies in zunehmendem Maße durch den Einsatz Lokaler Netze.

Lokale Netze sind das entscheidende Element bei der Automatisierung der Büroarbeit und der industriellen Fertigung. Sie sind Voraussetzung für vielfältige Systeme der integrierten Informationsverarbeitung. Für die meisten Betriebe und Einrichtungen wird die Nutzung Lokaler Netze zunehmend zur Selbstverständlichkeit. Diese Entwicklung ist darin begründet, daß Lokale Netze primäre Bedürfnisse der Wirtschaft und der Industrie erfüllen. Abhängig vom Leistungsumfang werden Lokale Netze in Übertragungssysteme, Transportsysteme und Lokale Rechnernetze eingeteilt. Diese Untergliederung wird im folgenden nur dann angewendet, wenn sie für die Darstellung unerlässlich ist.

Das Gebiet der Lokalen Netze hat sich als eine eigenständige Disziplin innerhalb der Informationsverarbeitung etabliert. Das vorliegende Buch soll eine Einführung in das Gebiet der Lokalen Netze vermitteln. Es wird angestrebt, das Verständnis für die im Zusammenhang mit Lokalen Netzen auftretenden Probleme zu fördern und Möglichkeiten für ihre Lösung aufzuzeigen. Das Buch ist für jene gedacht, die in ihrem Verantwortungsbereich Entscheidungen über die Einführung Lokaler Netze zu treffen haben.

Darüber hinaus werden jedoch auch ausgewählte, vor allem den Fachmann interessierende Fragen behandelt. Bei den aufgeführten Beispielen geht es nicht in erster Linie um eine detaillierte Beschreibung, sondern um die Erläuterung der zugrunde liegenden Konzepte und Verfahren.

Unter der fachlichen Leitung des Autors wurde in den Jahren 1978 bis 1983 im Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung Leipzig, der Akademie der Wissenschaften der DDR, ein Lokales Rechnernetz für die experimentelle Forschung entwickelt. An der Technischen Hochschule Leipzig hat der Autor zweisemestrige Vorlesungsreihen über Lokale Netze sowie an der Bildungsstätte der Akademie regelmäßig Lehrgänge über dieses Gebiet gehalten. Erfahrungen aus diesen Tätigkeiten sind bei der Niederschrift verwertet worden.

Der Autor dankt Frau Dipl.-Ing. Z. Glaser, VDI-Verlag Düsseldorf, für die gute Zusammenarbeit und die zügige Realisierung.

Der Autor

Leipzig, Oktober 1990

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Entwicklung und Hauptmerkmale Lokaler Netze	3
1.2	Hauptanwendungsgebiete Lokaler Netze	8
1.3	Kommunikationsdienste eines Lokalen Netzes	20
2	Struktur Lokaler Netze	29
2.1	Definition Lokaler Netze	29
2.2	Komponenten Lokaler Netze	34
2.2.1	Hardware-Komponenten Lokaler Netze	37
2.2.2	Netzwerk-Betriebssystem	41
2.2.3	Komponenten der Systemverwaltung	47
2.3	Taxonomie	51
2.3.1	Lokale Netze und Verteilte Informationssysteme	51
2.3.2	Lokale Netze und Fern-Netze	55
2.3.3	Lokale Netze und Polyprozessor-Systeme	59
2.3.4	Unterschiede zwischen Lokalen Netzen und Computerbussen	60
3	Topologien für Lokale Netze	63
3.1	Einführung	63
3.2	Ringstruktur	64
3.3	Busstrukturen	68
3.4	Baumstruktur	71
3.5	Sternstruktur	72
4	Übertragungsverfahren für Lokale Netze	74
4.1	Übertragungsmedien für Lokale Netze	74
4.2	Basisband- und Breitbandübertragung	85
4.2.1	Basisbandübertragung	86
4.2.2	Breitbandübertragung	88
4.2.3	Vergleich Basisband - Breitband	92
4.3	Vermittlungstechniken	95
4.4	Datagramm- und Paketübertragung	98

5	Steuerverfahren für Lokale Netze	101
5.1	Alternativen für Steuerverfahren	101
5.2	Vielfachzugriffsverfahren (Multi-Access-Verfahren)	101
5.2.1	Random-Access-Verfahren CSMA	103
5.2.2	Reservierungsverfahren	110
5.2.3	Auswahlverfahren	115
5.3	Steuerverfahren für Ringsysteme	117
5.3.1	Token-Verfahren (Kennzeichen-Verfahren)	118
5.3.2	Slot-Verfahren	123
5.3.3	Register-Insertion-Verfahren (Registereinfügung)	125
5.3.4	Ringe mit zentraler Steuerung	126
5.3.5	Vergleich der Ringkonzepte	128
5.4	Adaptive Verfahren und Mischformen	130
5.4.1	Kombination von CSMA und Zeitscheibensteuerung .	130
5.4.2	Token-Bus-Verfahren	130
6	Schichtarchitektur für Lokale Netze	133
6.1	ISO-Schichtenmodell eines Rechnerverbundsystems	133
6.2	Anforderungen an Protokolle für Lokale Netze	141
6.3	Lokale Netze in Abhängigkeit der implementierten Schichten	142
6.3.1	Schichten 1 und 2	143
6.3.2	Schichten 3 bis 7	145
7	Hardware für den Anschluß an Lokale Netze	156
7.1	Hardware-Struktur eines Netzwerk-Interface	156
7.2	Integrierte Bauelemente für Lokale Netze	157
8	Zusammenschluß Lokaler Netze mit anderen Netzen	163
8.1	Motivation und Möglichkeiten	163
8.2	Subnetzwerk-Verarbeitung	168
8.2.1	Prinzip und Eigenschaften	168
8.2.2	Brücken	169
8.3	Internetzwerk-Verarbeitung	173
8.4	Backbone-Netze	176

9	Lokale Netze - Systembeschreibungen	179
9.1	Ethernet	179
9.2	IBM-Token-Ring	184
9.3	Wang Net	188
9.4	Hyperchannel, Hyperbus	191
9.5	MAP und TOP	193
9.6	FDDI	202
10	Netznutzung und Netzmanagement	207
10.1	Probleme der Einführung Lokaler Netze	207
10.2	Netznutzer-Interface	211
10.3	Netzmanagement	214
10.4	Veränderungen der Aufgabeninhalte, der Aufgaben- verteilung und der Arbeitsorganisation	218
10.5	Verkabelung	221
11	Stand der Standardisierung	222
11.1	ISO-Standards	222
11.2	IEEE-Standards	226
11.3	ECMA-Standards	229
11.4	Standardisierungsvorhaben FDDI	233
	Literaturverzeichnis	235
	Anhang	247
	Sachwortverzeichnis	250