

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Geänderte TK-Landschaft, Marktanforderungen, Anwendungen	1
1.2	Standardisierungs-Organisationen	2
1.3	Wegweiser durch dieses Buch	3
2	Frame Relay und andere Vernetzungstechniken	5
2.1	FR versus Mietleitungen	6
2.2	FR versus X.25	11
2.3	FR versus ATM	12
2.4	Private versus öffentliche FR-Netze	14
2.5	Weiterführende Literatur	16
3	FR-Grundlagen	17
3.1	FR-Kerndienst	17
3.1.1	Allgemeines	17
3.1.2	Multiplex-Verfahren	18
3.1.3	Rahmenstruktur	20
3.1.4	Adreßfeldstruktur	22
3.2	Performance-Parameter am FR-UNI	24
3.2.1	Committed Information Rate (CIR)	24
3.2.2	Committed Burst Size (B_C)	24
3.2.3	Burst in Excess (B_E)	25
3.2.4	Meßintervall (T_C)	25
3.2.5	Beispiel	26
3.3	Überlast-Management	27
3.3.1	Mechanismen zur Überlast-Steuerung	30
3.3.2	Verhalten des FR-Netzes bei Überlast	31
3.3.3	Verhalten des FR-Users bei Überlast	33
3.4	Lokales PVC-Management	37
3.4.1	ITU-T Q.933 Annex A LMI	38
3.4.1.1	Aufbau von LMI-Nachrichten	39
3.4.1.2	Informations-Elemente (IE)	40
3.4.1.3	Ablauf der Prozeduren am Q.933.A-LMI	42
3.4.2	Original-LMI	49
3.4.2.1	Allgemeines	49
3.4.2.2	DLCI-Belegung	50
3.4.2.3	Nachrichtentyp UPDATE STATUS	51
3.4.2.4	Informations-Elemente	52
3.4.2.5	Parameter	56

3.5	Multicasts.....	56
3.5.1	Multicasts nach FRF/ITU-T.....	57
3.5.2	Multicasts über das Original-LMI.....	62
3.6	Weiterführende Literatur	62
4	Anwendungen	63
4.1	Datenprotokolle über FR (Multiprotokoll-Integration)	63
4.1.1	Protokollkennzeichnung mit direkter NLPID	66
4.1.2	Protokollkennzeichnung nach SNAP.....	68
4.1.3	Protokollkennzeichnung nach Q.933	70
4.1.4	Fragmentierung.....	71
4.1.5	Kapselung mit I-Rahmen (gesicherte Übertragung).....	73
4.1.6	Zusammenfassung	74
4.2	Sprache über FR.....	76
4.2.1	Beweggründe für den Einsatz von VoFR	77
4.2.2	Typische Anwendungsumgebungen der Sprachübertragung	79
4.2.3	Besonderheiten der Sprache.....	80
4.2.4	Digitalisierung von Sprachsignalen	81
4.2.5	Einflüsse auf Sprach-Rahmen im FR-Netz.....	84
4.2.5.1	Verzögerung.....	85
4.2.5.2	Laufzeitschwankungen	85
4.2.5.3	Informationsverlust durch Rahmenverwurf	89
4.2.6	Bandbreite-Optimierung für die Übertragung	89
4.2.7	Signalisierung.....	92
4.2.8	Einsatzbereiche und Vorbehalte.....	93
4.2.9	Das VoFR Implementation Agreement des FR-Forums.....	95
4.2.9.1	VoFR-Rahmenformat	96
4.2.9.2	VoFR-Subrahmenformat.....	98
4.2.9.3	Format-Beispiele	100
4.2.9.4	VoFR-Konformitätsklassen	101
4.2.10	Zusammenfassung	101
4.3	Weiterführende Literatur	102
5	FR ATM Interworking.....	103
5.1	Funktionen der IWU	106
5.1.1	Rahmenformate	106
5.1.2	Logische Verbindungsnummern.....	108
5.1.3	Überlastanzeigen	108
5.1.3.1	In Übertragungsrichtung	108
5.1.3.2	Gegen die Übertragungsrichtung.....	109
5.1.4	Lösch-Priorität (DE/CLP).....	109

5.1.5	User-zu-User-Steuerinformation	109
5.1.6	Dienstgüte-Parameter	110
5.1.7	Lokales Verbindungsmanagement	111
5.1.7.1	Link Integrity Verification	111
5.1.7.2	Neue/gelöschte PVC	112
5.1.7.3	Anzeige des PVC-Betriebszustands	112
5.1.8	Protokoll-Kapselung höherer Schichten	113
5.2	Weiterführende Literatur	115
6	Netzdesign und Betrieb	117
6.1	Topologie und Infrastruktur	117
6.2	Dimensionierung	120
6.2.1	Anschlußleitungen	121
6.2.2	Verkehrsparameter	123
6.3	Performance	130
6.3.1	Kriterien	130
6.3.2	Komponenten der Laufzeit	131
6.3.2.1	Knotenzeit	131
6.3.2.2	Pufferzeit	132
6.3.2.3	Leitungszeit	133
6.3.2.4	Beispiele	133
6.3.3	Komponenten des Durchsatzes	136
6.3.3.1	Bandbreite	136
6.3.3.2	Laufzeit	136
6.3.3.3	Fenstergröße des Transportprotokolls	137
6.3.4	Einflußfaktoren	139
6.3.4.1	Netzinterne Datenbehandlung	139
6.3.4.2	Überlastverhalten	143
6.3.4.3	Bitfehler	144
6.4	Weiterführende Literatur	144
7	Literatur	145
8	Standards und Empfehlungen	147
9	Abkürzungen	151
10	Stichwortverzeichnis	155