

PRATIQUE DES RÉSEAUX HAUT DÉBIT

Bertrand Bruller



004-165-1

ibert

Table des matières

I Concepts d'architecture 1

- I.1 Le contexte 1
- I.2 Les acteurs 2
 - I.2.1 Les opérateurs téléphoniques 2
 - I.2.2 L'industrie des télécommunications 2
 - I.2.3 L'industrie informatique 3
 - I.2.4 Les fournisseurs de services 3
- I.3 La synthèse 3
- I.4 Les besoins 4
 - I.4.1 Besoins en bande passante 5
 - I.4.2 Besoins en qualité de service 5
 - I.4.3 Définition d'une architecture 6
 - I.4.4 Conception d'une architecture 6
 - I.4.5 Constitution d'une architecture 7
 - I.4.6 Modèle 7
 - I.4.7 Les services 12
 - I.4.8 Les protocoles 14
- I.5 Les niveaux d'architecture 15
 - I.5.1 L'entreprise 15
 - I.5.2 Le système d'information 16
 - I.5.3 L'architecture des moyens (techniques) 16
 - I.5.4 Le modèle ASR 17
- I.6 Les flux de données 18
 - I.6.1 Le trafic 18
 - I.6.2 Les contraintes de transmission 19
 - I.6.3 Les supports de transmission 20
 - I.6.4 La signalisation 20
- I.7 Les primitives et les API 21
 - I.7.1 Les API de niveau application 21
 - I.7.2 Les API système 21

1.7.3	Les API base de données	22
1.7.4	Les API réseau	22
1.7.5	Les sockets de Berkeley	22
1.8	L'évolution des modèles	24
2	La problématique du haut débit	25
2.1	Les besoins spécifiques	25
2.2	La problématique du haut débit	26
2.3	Les supports de transmission	27
2.4	Les supports locaux	29
2.4.1	Les normes de référence	29
2.4.2	Les supports galvaniques	29
2.4.3	Les fibres optiques	31
2.4.4	Les supports radio	32
2.4.5	Les supports laser infrarouge	32
2.4.6	La connectique	32
2.5	Les supports longue distance	33
2.5.1	La transmission analogique	33
2.5.2	La transmission digitale	33
2.5.3	Le multiplexage	33
2.5.4	Les supports PDH	34
2.5.5	Les supports SDH	35
2.6	Le contrôle des flux	36
2.6.1	Conséquences de la surcharge	36
2.6.2	Principe du contrôle de la congestion	36
2.6.3	Routage ou commutation	37
2.6.4	Interconnexion de réseaux locaux	38
2.7	La performance	38
2.8	Les modes de transmission	39
2.8.1	L' <i>unicast</i>	39
2.8.2	Le <i>broadcast</i>	39
2.8.3	La diffusion multipoint	39
2.9	Les nouvelles architectures	40
2.9.1	Le modèle logique	40
2.9.2	Le modèle physique	40
2.9.3	Le format des données	41
2.9.4	La voix	43
2.9.5	Le multimédia	44
2.10	La gestion de la qualité du service	46
2.10.1	Le besoin	46
2.10.2	Définition	46

2.10.3	Les besoins en transmission de données	47
2.10.4	Les besoins en terme d'utilisation	49
2.10.5	L'émulation de circuit	49
2.10.6	La gestion de la QoS	49
2.11	Conclusions sur la performance	50
3	Réseaux locaux à haut débit	51
3.1	Le domaine de définition	51
3.1.1	L'évolution du haut débit local	51
3.1.2	Équipements d'un réseau local	52
3.1.3	Les besoins du haut débit local	54
3.1.4	L'architecture	55
3.1.5	Les paramètres d'un réseau local	56
3.1.6	Les topologies de réseaux locaux	57
3.1.7	Les méthodes d'accès	58
3.1.8	L'adressage	60
3.1.9	L'évolution du LAN	62
3.2	Ethernet à 100 Mb/s	64
3.2.1	Ethernet 100 Base-T et 100 Base-VG	64
3.2.2	Ethernet <i>full-duplex</i>	66
3.3	Commutateurs et réseaux locaux virtuels	66
3.3.1	Les commutateurs de réseaux locaux	67
3.3.2	Les réseaux locaux virtuels	69
3.4	Le Gigabit Ethernet	71
3.4.1	Le besoin	71
3.4.2	Les principes	71
3.4.3	Le modèle Gigabit Ethernet	73
3.4.4	Les normes du Gigabit Ethernet	73
3.4.5	Conclusion	73
3.5	FDDI	74
3.5.1	Les principes généraux	74
3.5.2	Les normes de référence	74
3.5.3	La topologie FDDI	74
3.5.4	Le modèle FDDI	75
3.5.5	Le protocole FDDI	77
3.5.6	L'administration	77
3.5.7	Le niveau MAC	78
4	Le relais de trame	79
4.1	Le principe du relais de trame	79
4.1.1	Origine	79

4.1.2	Le besoin	79
4.1.3	Caractéristiques	79
4.2	L'origine du relais de trame	80
4.3	Les normes de référence	81
4.4	Le modèle du relais de trame	81
4.5	Les services	82
4.6	La signalisation	82
4.7	Les protocoles	83
4.7.1	Le LAP-D	84
4.7.2	L'adressage	84
4.7.3	Les contrôles d'erreur	84
4.7.4	Le protocole supervision	84
4.7.5	La structure de trame	84
4.7.6	Le contrôle de flux	86
4.8	La gestion de la QoS	87
4.8.1	Le routage	87
4.8.2	Les accès	88
4.9	IP sur le relais de trame	89
4.10	Voix sur le relais de trame	90
4.11	Administration	90
4.12	Conclusion	90
5	ATM	91
5.1	Le contexte de l'ATM	91
5.1.1	Le besoin	91
5.1.2	Le domaine de définition	91
5.1.3	Le principe de l'ATM	92
5.2	Le besoin en ATM	92
5.2.1	ATM en réseau local	93
5.3	ATM et la normalisation	94
5.3.1	Les normes UIT	94
5.3.2	Les normes ATM Forum	94
5.4	Le modèle ATM	94
5.5	L'accès au réseau ATM	98
5.6	Contrôle des flux	99
5.7	Les couches d'adaptation	99
5.7.1	La couche AAL/1	100
5.7.2	Les services de la couche AAL/1	100
5.7.3	Les applications de la couche AAL/1	101
5.7.4	La couche AAL/5	101

5.7.5	Les services de la couche AAL/5	102
5.7.6	Les applications de la couche AAL/5	102
5.8	Le routage ATM	102
5.9	Les commutateurs ATM	102
5.9.1	Structure des commutateurs	103
5.9.2	Critères de choix d'un commutateur	103
5.10	Accès ATM	103
5.10.1	Accès logiques UNI	103
5.10.2	Autres accès	104
5.10.3	Accès physiques	104
5.10.4	Adressage	104
5.10.5	IP sous ATM	105
5.10.6	RFC 1483	105
5.10.7	<i>Classical IP</i>	106
5.11	Application	107
5.12	LAN émulation	108
5.13	MPOA	111
5.14	Conclusion	113

6 Boucles locales et xDSL 115

6.1	Le besoin	115
6.2	La boucle locale	115
6.3	La situation actuelle	115
6.4	Le contexte	116
6.5	Les normes de références	117
6.6	La technique ADSL	117
6.6.1	Le principe	117
6.6.2	La codification	120
6.6.3	Le modem ADSL	120
6.6.4	ADSL et RNIS	121
6.7	ADSL et ATM	121
6.8	Les applications	122
6.9	Les produits	122
6.10	VDSL	122
6.11	Conclusion	122

7 Les réseaux radio 123

7.1	Le besoin	123
7.2	Les organismes de normalisation	124
7.3	Le contexte	124

- 7.3.1 L'environnement économique 124
- 7.3.2 L'environnement administratif 124
- 7.4 Le contexte 125
 - 7.4.1 Le GSM 125
 - 7.4.2 SMS et WAP 126
 - 7.4.3 SMS 126
 - 7.4.4 WAP 127
- 7.5 Les techniques de transmission radio 128
 - 7.5.1 L'environnement technique 128
 - 7.5.2 Les techniques existantes 128
 - 7.5.3 Les interfaces radio 128
 - 7.5.4 Les liaisons radio 130
- 7.6 La boucle locale radio 131
 - 7.6.1 Le besoin 131
 - 7.6.2 L'architecture LMDS 132
 - 7.6.3 La performance LMDS 134
 - 7.6.4 Les équipements de la BLR 134
 - 7.6.5 Le bilan sur la BLR 135
- 7.7 La transmission de données vers les mobiles 135
 - 7.7.1 Le contexte 135
 - 7.7.2 L'évolution de la transmission vers les mobiles 135
- 7.8 Le GPRS 136
 - 7.8.1 Le contexte 136
 - 7.8.2 Le besoin 136
 - 7.8.3 Les normes de référence 137
 - 7.8.4 Le modèle GPRS 137
 - 7.8.5 Le protocole GPRS 138
 - 7.8.6 Les services GPRS 138
 - 7.8.7 L'implémentation du GPRS 138
 - 7.8.8 Evolution du GPRS 139
- 7.9 L'UMTS 139
 - 7.9.1 Le contexte 139
 - 7.9.2 Les besoins 139
 - 7.9.3 Les normes de référence 140
 - 7.9.4 Le concept et l'architecture 140
 - 7.9.5 Les services 141
 - 7.9.6 Les protocoles 142
 - 7.9.7 Les équipements 142
 - 7.9.8 Conclusions 142

8 IP à haut débit

145

- 8.1 Le contexte 145
- 8.2 La qualité du service 146
 - 8.2.1 RSVP 147
 - 8.2.2 MPLS 147
 - 8.2.3 Le contexte 147
 - 8.2.4 SBM 148
 - 8.2.5 DiffServ 148
- 8.3 Voix sous IP 149
 - 8.3.1 Le contexte 149
 - 8.3.2 Les normes de références 149
 - 8.3.3 Le principe 150
 - 8.3.4 Les principes techniques de la voix sur IP 150
 - 8.3.5 Commutation de la voix sous IP 150
 - 8.3.6 Le codage de la parole 151
 - 8.3.7 La signalisation 151
 - 8.3.8 Les produits 151

Abréviations 153

Bibliographie 159

Index 161