

## Tome I

### I. NEXT GENERATION NETWORK

MGCP ● MEGACO ● H.248  
SS7 ● SIGTRAN ● SCTP  
GSM ● UMTS R3, R4, R5

### TELEPHONIE SUR IP

SIP ● H.323 ● Q.931  
SDP ● RTP ● RTCP

**Simon ZNATY, EFORT**



Etudes et FORMations  
en Télécommunication

# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
1.1	LA PROCHAINE GENERATION DE RESEAU .....	9
1.2	ARCHITECTURE NGN DE REFERENCE .....	10
1.3	NGN DE TRANSIT .....	14
1.4	NGN D'ACCES .....	18
1.5	RESEAUX MOBILES ET NGN .....	22
<b>2</b>	<b>MGCP .....</b>	<b>23</b>
2.1	TYPES DE GATEWAY .....	23
2.2	ENDPOINTS ET CONNEXIONS .....	24
2.3	COMMANDES MGCP .....	27
2.3.1	<i>EndpointConfiguration</i> .....	28
2.3.2	<i>CreateConnection</i> .....	28
2.3.3	<i>ModifyConnection</i> .....	28
2.3.4	<i>DeleteConnection</i> .....	28
2.3.5	<i>NotificationRequest</i> .....	28
2.3.6	<i>Notify</i> .....	29
2.3.7	<i>AuditEndpoint</i> .....	29
2.3.8	<i>AuditConnection</i> .....	29
2.3.9	<i>RestartInProgress</i> .....	29
2.3.10	<i>Paramètres MGCP</i> .....	29
2.3.11	<i>Réponses MGCP</i> .....	34
2.4	SCENARIO D'ETABLISSEMENT ET DE LIBERATION D'APPEL AVEC MGCP ..	36
<b>3</b>	<b>MEGACO .....</b>	<b>47</b>
3.1	TERMINAISON ET CONTEXTE .....	47
3.2	COMMANDES MEGACO .....	50
3.2.1	<i>Add</i> .....	51
3.2.2	<i>Modify</i> .....	51
3.2.3	<i>Subtract</i> .....	52
3.2.4	<i>Move</i> .....	52
3.2.5	<i>AuditValue</i> .....	52
3.2.6	<i>AuditCapabilities</i> .....	52
3.2.7	<i>Notify</i> .....	52
3.2.8	<i>ServiceChange</i> .....	53
3.2.9	<i>Paquetage</i> .....	53
3.3	DESCRIPTEUR.....	54
3.4	TRANSACTIONS MEGACO .....	61
3.4.1	<i>TransactionRequest</i> .....	62
3.4.2	<i>TransactionReply</i> .....	62
3.4.3	<i>TransactionPending</i> .....	63
3.4.4	<i>Commande Add et réponse associée</i> .....	63

3.4.5	Commande Modify et réponse associée .....	65
3.4.6	Commande Subtract et réponse associée .....	66
3.4.7	Commande Move et réponse associée.....	67
3.4.8	Commande AuditValue et réponse associée.....	68
3.4.9	AuditCapabilities .....	69
3.4.10	Commande Notify.....	69
3.4.11	Commande ServiceChange et réponse associée.....	70
3.5	SCENARIO D'ETABLISSEMENT ET DE LIBERATION DE LA COMMUNICATION AVEC MEGACO .....	71
3.5.1	Scénario d'établissement de la communication avec MEGACO .....	71
3.5.2	Scénario de libération de la communication avec MEGACO .....	80
3.6	GESTION MEGACO .....	83
3.6.1	Le protocole de gestion.....	83
3.6.2	La MIB MEGACO.....	86

## **4 RESEAU SEMAPHORE NUMERO 7.....90**

4.1	STRUCTURE D'UN RESEAU SEMAPHORE .....	91
4.1.1	Modes sémaphores.....	91
4.1.2	Point de transfert sémaphore .....	92
4.1.3	Canaux sémaphores .....	94
4.1.4	Faisceau sémaphore.....	95
4.1.5	Performance des canaux sémaphores .....	96
4.2	LA PILE DE PROTOCOLE SS7.....	96
4.3	MESSAGE TRANSFER PART : MTP.....	98
4.4	MTP NIVEAU 2.....	99
4.5	MTP NIVEAU 3.....	101
4.5.1	L'étiquette d'acheminement .....	101
4.5.2	Orientation des messages de signalisation .....	103
4.5.3	Fonctions de discrimination et de distribution des messages .....	103
4.5.4	Fonction d'acheminement des messages.....	103
4.5.5	Routage dans un réseau SS7 .....	104
4.5.6	Partage de charge.....	104
4.5.7	Gestion du réseau sémaphore .....	104
4.6	SIGNALING CONNECTION CONTROL PART : SCCP .....	106
4.6.1	Classes de service SCCP.....	106
4.7	ISDN USER PART : ISUP.....	107
4.7.1	Message ISUP .....	107
4.7.2	Message Initial d'Adresse (IAM, Initial Address Message).....	108
4.7.3	Message d'Adresse Complète (ACM, Address Complete Message).....	109
4.7.4	Message de Réponse (ANM, Answer Message).....	109
4.7.5	Message Connexion (CON, Connection) .....	110
4.7.6	Message subséquent d'adresse (SAM) .....	110
4.7.7	Messages de Demande d'Information (INR, Information Request) et d'Information (INF, Information).....	111
4.7.8	Messages de Libération de l'Appel (REL, Release).....	111

4.7.9	<i>Messages de Confirmation de Libération de l'appel (RLC, Release Complete)</i> .....	112
4.8	TRANSACTIONS CAPABILITIES APPLICATIONS PART : TCAP.....	112
4.8.1	<i>Sous-couche composant</i> .....	113
4.8.2	<i>Sous-couche transaction</i> .....	113

## **5 SIGTRAN .....114**

5.1	COUCHES D'ADAPTATION SIGTRAN.....	115
5.1.1	<i>IUA</i> .....	116
5.1.2	<i>M3UA, M2UA et SUA</i> .....	117
5.2	PROTOCOLE SCTP.....	120
5.2.1	<i>Caractéristiques de base SCTP</i> .....	120
5.2.2	<i>Le paquet SCTP</i> .....	121
5.2.3	<i>Les Chunks SCTP</i> .....	124
5.2.4	<i>Etablissement d'une association SCTP</i> .....	125
5.2.5	<i>Transfert de données SCTP</i> .....	128
5.3	M3UA.....	131
5.3.1	<i>Terminologie M3UA</i> .....	132
5.3.2	<i>Architecture de signalisation</i> .....	133
5.3.3	<i>Services de la couche M3UA</i> .....	134
5.3.4	<i>Messages M3UA</i> .....	134

## **6 H.323 .....138**

6.1	ZONE H.323 ET ENTITES H.323.....	139
6.1.1	<i>Terminal</i> .....	139
6.1.2	<i>Gateway</i> .....	139
6.1.3	<i>Gatekeeper</i> .....	140
6.1.4	<i>Multipoint Control Unit (MCU)</i> .....	140
6.2	FAMILLE DE PROTOCOLES H.323 .....	141
6.3	MODE DE SIGNALISATION .....	143
6.4	SIGNALISATION RAS .....	145
6.4.1	<i>Demande en cours</i> .....	146
6.4.2	<i>Recherche de Gatekeeper</i> .....	147
6.4.3	<i>Enregistrement d'endpoint</i> .....	149
6.4.4	<i>Localisation d'endpoint</i> .....	150
6.4.5	<i>Admission</i> .....	151
6.4.6	<i>Modification de bande passante</i> .....	154
6.4.7	<i>Libération de la communication</i> .....	155
6.4.8	<i>Indication d'état</i> .....	155
6.5	SIGNALISATION D'APPEL.....	156
6.5.1	<i>Setup</i> .....	157
6.5.2	<i>Call Proceeding</i> .....	158
6.5.3	<i>Alerting</i> .....	158
6.5.4	<i>Progress</i> .....	158
6.5.5	<i>Connect</i> .....	159

6.5.6	<i>Release Complete</i> .....	159
6.5.7	<i>Facility</i> .....	159
6.5.8	<i>Setup Acknowledge</i> .....	160
6.5.9	<i>Status Inquiry</i> .....	160
6.5.10	<i>Status</i> .....	160
6.5.11	<i>Notify</i> .....	160
6.5.12	<i>User Information</i> .....	160
6.6	SIGNALISATION DE COMMANDE H.245 .....	161
6.6.1	<i>Echange de capacités</i> .....	163
6.6.2	<i>Désignation maître-asservi</i> .....	165
6.6.3	<i>Ouverture de voies logiques unidirectionnelles</i> .....	166
6.6.4	<i>Fermeture de voies logiques</i> .....	169
6.6.5	<i>Procédure Fast-Connect</i> .....	170
6.7	INTERFONCTIONNEMENT ENTRE H.323 ET RTC / NGN.....	172
6.7.1	<i>Interfonctionnement entre H.323 et RTC</i> .....	172
6.7.2	<i>Interfonctionnement entre H.323 et NGN (H.323 / MGCP)</i> .....	173
6.8	LES SERVICES H.450.....	175
6.8.1	<i>Les services complémentaires</i> .....	175
6.8.2	<i>Approches pour introduire les services H.450</i> .....	177
6.8.3	<i>Le service renvoi d'appel implanté dans un terminal et dans un Feature server</i> .....	177

## **7 SIP .....180**

7.1	ENTITES SIP.....	180
7.2	LES REQUETES SIP.....	182
7.3	SCENARIOS D'APPEL SIP.....	183
7.3.1	<i>Exemple d'établissement d'appel avec SIP sans serveur</i> .....	183
7.3.2	<i>Exemple d'établissement d'appel avec SIP avec un proxy server</i> ...187	
7.3.3	<i>Les réponses SIP</i> .....	190
	<i>Signification</i> .....	191
7.4	LES METHODES SIP.....	194
7.4.1	<i>Méthode INVITE</i> .....	194
7.4.2	<i>Méthode ACK</i> .....	195
7.4.3	<i>Méthode REGISTER</i> .....	195
7.4.4	<i>Méthode CANCEL</i> .....	197
7.4.5	<i>Méthode BYE</i> .....	199
7.4.6	<i>Méthode OPTIONS</i> .....	200
7.4.7	<i>Méthode INFO</i> .....	201
7.4.8	<i>Méthode PRACK</i> .....	201
7.4.9	<i>Headers de messages SIP</i> .....	201
7.5	LES SERVEURS SIP.....	207
7.5.1	<i>Le Proxy server</i> .....	207
7.5.2	<i>Le Redirect server</i> .....	207
7.6	INTERFONCTIONNEMENT ENTRE SIP ET RTC/ H.323 / NGN.....	210
7.6.1	<i>Interfonctionnement entre SIP et RTC</i> .....	210
7.6.2	<i>Interfonctionnement entre SIP et NGN (SIP et MGCP)</i> .....	211

7.6.3	Interfonctionnement entre SIP et H.323.....	213
7.7	SERVICES COMPLEMENTAIRES AVEC SIP .....	214
7.8	COMPARAISON ENTRE SIP ET H.323.....	217
7.9	CONCLUSION .....	218
<b>8</b>	<b>RTP ET RTCP .....</b>	<b>219</b>
8.1	RTP (REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL).....	220
8.2	MIXER ET TRANSLATOR.....	220
8.3	LES DONNEES RTP.....	221
8.3.1	Codage des signaux.....	222
8.3.2	Format du paquet RTP.....	223
8.4	RTCP (RTP CONTROL PROTOCOL) .....	224
8.4.1	Paquet RTCP Sender Report (SR).....	225
8.4.2	Paquet RTCP Receiver Report (RR) .....	228
8.4.3	Paquet Source Description (SDES).....	228
8.4.4	Paquet RTCP BYE .....	229
8.4.5	Paquet RTCP APP .....	230
8.5	CONCLUSION .....	230
<b>9</b>	<b>DU GSM A L'UMTS .....</b>	<b>232</b>
9.1	GSM.....	232
9.1.1	Le sous-système radio (BSS).....	233
9.1.2	Le sous-système réseau (NSS).....	234
9.1.3	Le réseau d'exploitation et maintenance (OSS).....	237
9.1.4	Interfaces GSM .....	237
9.1.5	Transfert inter-cellulaire et itinérance.....	238
9.2	GPRS.....	242
9.2.1	L'architecture GPRS.....	242
9.2.2	Interfaces GPRS.....	243
9.2.3	Evolution du GSM à GPRS .....	245
9.3	UMTS .....	245
9.3.1	UMTS Release 99 (R3).....	246
9.3.2	UMTS Release 00 (R4).....	249
9.3.3	UMTS Release 5.....	253
<b>10</b>	<b>REFERENCES.....</b>	<b>256</b>
<b>11</b>	<b>ACRONYMES .....</b>	<b>258</b>
<b>12</b>	<b>INDEX.....</b>	<b>264</b>