Services et Réseaux de Télécommunication

Tomo I

NUEVA GENERACIÓN DE REDES

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

TELEFONÍA SOBRE IP

SIP ● H.323 ● Q.931
SDP ● RTP ● RTCP

Simon ZNATY, EFORT

Etudes et **FOR**mations
en **T**élécommunication

Tomo II: Arquitecturas de Servicios en las redes NGN y Telefonía sobre IP (a aparecer en Ediciones EFORT, Septiembre 2002)

Índice de contenidos

1 INTRODUCCIÓN 9

1.1 LA NUEVA GENERACIÓN DE REDES 9
1.2 ARQUITECTURA NGN DE REFERENCIA 10
1.3 NGN DE TRÁNSITO 14
1.4 NGN DE ACCESO 18
1.5 REDES MÓVILES Y NGN 22

2 MGCP 23

2.1 TIPOS DE GATEWAY 23
2.2 ENDOINTS Y CONEXIONES 24
2.3 INSTRUCCIONES MGCP 27
2.3.1 EndpointConfiguration 28
2.3.2 CreateConnection 28
2.3.3 ModifyConnection 28
2.3.4 DeleteConnection 28
2.3.5 NotificationRequest 29
2.3.6 Notify 29
2.3.7 AuditEndpoint 29
2.3.8 AuditConnection 29
2.3.9 RestartInProgress 29
2.3.10 Parámetros MGCP 29
2.3.11 Respuestas MGCP 34
2.4 ESCENARIO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LLAMADA CON MGCP 36

3 MEGACO 47

3.1 TERMINACIÓN Y CONTEXTO 47
3.2 INSTRUCCIONES MEGACO 51
3.2.1 Add 51
3.2.2 Modify 52
3.2.3 Subtract 52
3.2.4 Move 52
3.2.5 AuditValue 52
3.2.6 AuditCapabilities 52
3.2.7 Notify 52
3.2.8 ServiceChange 53
3.2.9 Lotes 53
3.3 DESCRIPTOR 54
3.4 TRANSACCIONES MEGACO 61
3.4.1 TransactionRequest 61
3.4.2 TransactionReply 62
3.4.3 TransactionPending 63

3.4.4 Instrucción Add y respuesta asociada ... 63
3.4.5 Instrucción Modify y respuesta asociada ... 65
3.4.6 Instrucción Subtract y respuesta asociada ... 66
3.4.7 Instrucción Move y respuesta asociada ... 67
3.4.8 Instrucción AuditValue y respuesta asociada ... 68
3.4.9 AuditCapabilities ... 69
3.4.10 Instrucción Notify ... 69
3.4.11 Instrucción ServiceChange y respuesta asociada ... 70
3.5 ESCENARIO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LA COMUNICACIÓN CON MEGACO ... 71
3.5.1 Escenario de establecimiento de la comunicación con MEGACO ... 71
3.5.2 Escenario de liberación de la comunicación con MEGACO ... 80
3.6 GESTIÓN MEGACO ... 83
3.6.1 El protocolo de gestión ... 83
3.6.2 La MIB MEGACO ... 86

4 RED DE SEÑALIZACIÓN NÚMERO 7 ... 90

4.1 ESTRUCTURA DE UNA RED DE SEÑALIZACIÓN ... 91
4.1.1 Modos de señalización ... 91
4.1.2 Punto de transferencia de señalización ... 92
4.1.3 Canales de señalización ... 94
4.1.4 Grupo de enlaces de señalización ... 95
4.1.5 Prestaciones de los canales de señalización ... 96
4.2 LA PILA DE PROTOCOLO SS7 ... 96
4.3 MESSAGE TRANSFER PART : MTP ... 98
4.4 MTP NIVEL 2 ... 99
4.5 MTP NIVEL 3 ... 101
4.5.1 La etiqueta de encaminamiento ... 101
4.5.2 Orientación de los mensajes de señalización ... 103
4.5.3 Funciones de discriminación y de distribución de mensajes 103
4.5.4 Función de encaminamiento de mensajes ... 103
4.5.5 Encaminamiento de una red SS7 ... 104
4.5.6 Repartición de carga ... 104
4.5.7 Gestión de la red de señalización ... 104
4.6 SIGNALING CONNECTION CONTROL PART : SCCP ... 106
4.6.1 Clases de servicio SCCP ... 106
4.7 ISDN USER PART : ISUP ... 107
4.7.1 Mensaje ISUP ... 108
4.7.2 Message Initial d'Adresse (IAM, Initial Address Message) ... 108
4.7.3 Mensaje de Dirección Completa (ACM, Address Complete Message) ... 109
4.7.4 Mensaje de Respuesta (ANM, Answer Message) ... 110
4.7.5 Mensaje Conexión (CON, Connection) ... 111
4.7.6 Mensaje de Dirección Subsiguiente (SAM) ... 111

4.7.7 Mensajes de Petición de Información (INR, Information Request) y de Información (INF, Information) *112*
4.7.8 Mensajes de Liberación de Llamada (REL, Release) *112*
4.7.9 Mensajes de Confirmación de Liberación de llamada (RLC, Release Complete) *113*
4.8 TRANSACTIONS CAPABILITIES APPLICATIONS PART : TCAP 114
4.8.1 Sub-capa componente *114*
4.8.2 Sub-capa transacción *115*

5 SIGTRAN 116

5.1 CAPAS DE ADAPTACIÓN SIGTRAN 117
5.1.1 IUA *118*
5.1.2 M3UA, M2UA y SUA *119*
5.2 PROTOCOLO SCTP 122
5.2.1 Características de base SCTP *122*
5.2.2 El paquete SCTP *124*
5.2.3 Los Chunks SCTP *126*
5.2.4 Establecimiento de una asociación SCTP *127*
5.2.5 Transferencia de datos SCTP *130*
5.3 M3UA 134
5.3.1 Terminología M3UA *134*
5.3.2 Arquitectura de señalización *135*
5.3.3 Servicios de la capa M3UA *136*
5.3.4 Mensajes M3UA *137*

6 H.323 141

6.1 ZONA H.323 Y ENTIDADES H.323 142
6.1.1 Terminal *142*
6.1.2 Gateway *143*
6.1.3 Gatekeeper *143*
6.1.4 Multipoint Control Unit (MCU) *143*
6.2 FAMILIA DE PROTOCOLOS H.323 144
6.3 MODO DE SEÑALIZACIÓN 146
6.4 SEÑALIZACIÓN RAS 148
6.4.1 Petición en curso *150*
6.4.2 Búsqueda de Gatekeeper *150*
6.4.3 Registro de endpoint *152*
6.4.4 Localización de endpoint *154*
6.4.5 Admisión *154*
6.4.6 Cambio de ancho de banda *158*
6.4.7 Liberación de la comunicación *158*
6.4.8 Indicación de estado *159*
6.5 SEÑALIZACIÓN DE LLAMADA 160
6.5.1 Setup *161*
6.5.2 Call Proceeding *162*

6.5.3 Alerting ... *162*
6.5.4 Progress ... *162*
6.5.5 Connect ... *163*
6.5.6 Release Complete ... *163*
6.5.7 Facility ... *163*
6.5.8 Setup Acknowledge ... *163*
6.5.9 Status Inquiry ... *164*
6.5.10 Status ... *164*
6.5.11 Notify ... *164*
6.5.12 User Information ... *164*
6.6 SEÑALIZACIÓN DE CONTROL H.245 ... 165
6.6.1 Intercambio de capacidades ... *166*
6.6.2 Designación maestro-esclavo ... *169*
6.6.3 Apertura de canales lógicos unidireccionales ... *171*
6.6.4 Cierre de canales lógicos ... *174*
6.6.5 Procedimiento Fast-Connect ... *174*
6.7 INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE H.323 ET RTC / NGN ... 177
6.7.1 Interfuncionamiento entre H.323 y RTC ... *177*
6.7.2 Interfuncionamiento entre H.323 y NGN (H.323 / MGCP) ... *178*
6.8 LOS SERVICIOS H.450 ... 180
6.8.1 Los servicios complementarios ... *180*
6.8.2 Alternativas para introducir los servicios H.450 ... *182*
6.8.3 El servicio reenvío de llamada implantado en un terminal y en un Feature server ... *182*

7 SIP ... 186

7.1 ENTIDADES SIP ... 186
7.2 LAS PETICIONES SIP ... 188
7.3 ESCENARIOS DE LLAMADA SIP ... 189
7.3.1 Ejemplo de establecimiento de llamada con SIP sin servidor *189*
7.3.2 Ejemplo de establecimiento de llamada con SIP con un proxy server *193*
7.3.3 Las respuestas SIP ... *196*
Significado ... *197*
7.4 LOS MÉTODOS SIP ... 200
7.4.1 Método INVITE ... *200*
7.4.2 Método ACK ... *201*
7.4.3 Método REGISTER ... *201*
7.4.4 Método CANCEL ... *203*
7.4.5 Método BYE ... *205*
7.4.6 Método OPTIONS ... *206*
7.4.7 Método INFO ... *207*
7.4.8 Método PRACK ... *207*
7.4.9 Headers de mensajes SIP ... *207*
7.5 LOS SERVIDORES SIP ... 213

7.5.1 El Proxy server ... 213
7.5.2 El Redirect server ... 214
7.6 INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE SIP Y RTC/ H.323 / NGN ... 216
7.6.1 Interfuncionamiento entre SIP y RTC ... 216
7.6.2 Interfuncionamiento entre SIP y NGN (SIP y MGCP) ... 218
7.6.3 Interfuncionamiento entre SIP y H.323 ... 219
7.7 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS CON SIP ... 221
7.8 COMPARACIÓN ENTRE SIP Y H.323 ... 224
7.9 CONCLUSIÓN ... 225

8 RTP Y RTCP ... 227

8.1 RTP (REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL) ... 228
8.2 MIXER Y TRANSLATOR ... 228
8.3 LOS DATOS RTP ... 229
8.3.1 Codificación de señales ... 230
8.3.2 Formato del paquete RTP ... 231
8.4 RTCP (RTP CONTROL PROTOCOL) ... 232
8.4.1 Paquete RTCP Sender Report (SR) ... 233
8.4.2 Paquete RTCP Receiver Report (RR) ... 236
8.4.3 Paquet Source Description (SDES) ... 237
8.4.4 Paquete RTCP BYE ... 237
8.4.5 Paquete RTCP APP ... 238
8.5 CONCLUSIÓN ... 239

9 DE GSM A UMTS ... 240

9.1 GSM ... 240
9.1.1 El sub-sistema radio (BSS) ... 241
9.1.2 El sub-sistema red (NSS) ... 242
9.1.3 La red de operación y mantenimiento (OSS) ... 244
9.1.4 Interfaces GSM ... 245
9.1.5 Transferencia inter-celular e itinerancia ... 246
9.2 GPRS ... 249
9.2.1 La arquitectura GPRS ... 250
9.2.2 Interfaces GPRS ... 251
9.2.3 Evolución de GSM a GPRS ... 252
9.3 UMTS ... 253
9.3.1 UMTS Release 99 (R3) ... 254
9.3.2 UMTS Release 00 (R4) ... 257
9.3.3 UMTS Release 5 ... 261

10 REFERENCIAS ... 264

11 ACRÓNIMOS ... 266

12 INDICE 272