

Services et Réseaux de Télécommunication

RED DE SEÑALIZACIÓN N°7

SSP ● STP ● SCP
MTP ● SCCP ● ISUP

RED INTELIGENTE

CS-1 ● CS-2 ● CS-3
INAP ● CAMEL ● PINT

Simon ZNATY, EFORT



Etudes et FORMations
en Télécommunication

TRADUCIDO AL ESPAÑOL POR:

Javier RODRIGUEZ,
Frédéric SALVADOR,
Simon ZNATY

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I	INTRODUCCIÓN	10
II	LA RED INTELIGENTE	13
II.1	INTRODUCCIÓN.....	13
II.2	OBJETIVOS Y PRINCIPIOS DE LA RED INTELIGENTE	13
II.3	EL MODELO CONCEPTUAL DE LA RED INTELIGENTE.....	15
II.4	PLANO DE SERVICIO	18
II.4.1	<i>Los servicios del conjunto CS-1</i>	18
II.4.2	<i>Las características de servicio del conjunto CS-1</i>	24
II.4.3	<i>Aplicación del servicio de red privada virtual (VPN, Virtual Private Network)</i>	29
II.4.3.1	Marcación abreviada	29
II.4.3.2	Código de autorización.....	29
II.4.3.3	Asistencia	30
II.4.3.4	Desviación «Sígueme».....	30
II.4.3.5	Acceso fuera de red.....	31
II.4.3.6	Llamadas fuera de red.....	31
II.4.4	<i>Los servicios del conjunto CS-2</i>	31
II.4.4.1	Servicios de telecomunicaciones.....	32
II.4.4.2	Servicios de gestión de servicios	33
II.4.4.2.1	Servicios de personalización de servicios	33
II.4.4.2.2	Servicios de control de servicios.....	34
II.4.4.2.3	Servicios de supervisión de servicios	34
II.4.4.3	Servicios de creación de servicio.....	35
II.4.5	<i>Los entornos de creación de servicios</i>	35
II.4.5.1	Necesidades y características de un SCE.....	35
II.4.5.1.1	La personalización de servicios	35
II.4.5.1.2	Rapidez de creación de servicios	36
II.4.5.1.3	Las necesidades en términos de obertura y evolución.....	37
II.4.5.2	Descripción de un SCE.....	38
II.4.5.2.1	Arquitectura general de un SCE	38
II.4.5.3	Los criterios de evaluación de un entorno de Creación de Servicios	39
II.4.5.3.1	Facilidad de utilización de un SCE (Operabilidad).....	39
II.4.5.3.2	Facilidad de desarrollo de un servicio.....	40
II.4.5.3.3	Potencia de desarrollo	40
II.4.5.3.4	Herramientas de ayuda al desarrollo	41
II.4.5.3.5	Potencia de las herramientas de validación	41
II.4.5.3.6	Portabilidad e interoperabilidad	41
II.5	PLANO FUNCIONAL GLOBAL	42
II.5.1	<i>Plano funcional global del conjunto CS-1</i>	42
II.5.1.1	Estructura de un SIB.....	42
II.5.1.1.1	Los parámetros dinámicos.....	43

II.5.1.1.2	Los parámetros estáticos.....	43
II.5.1.2	Los SIB del conjunto CS-1.....	44
II.5.1.2.1	SIB ALGORITHM.....	44
II.5.1.2.2	SIB AUTHENTICATE	45
II.5.1.2.3	SIB CHARGE.....	46
II.5.1.2.4	SIB COMPARE.....	47
II.5.1.2.5	SIB DISTRIBUTION.....	48
II.5.1.2.6	SIB LIMIT.....	49
II.5.1.2.7	SIB LOG CALL INFORMATION	49
II.5.1.2.8	SIB QUEUE	50
II.5.1.2.9	SIB SCREEN.....	51
II.5.1.2.10	SIB SERVICE DATA MANAGEMENT	52
II.5.1.2.11	SIB STATUS NOTIFICATION.....	53
II.5.1.2.12	SIB TRANSLATE	54
II.5.1.2.13	SIB USER INTERACTION.....	55
II.5.1.2.14	SIB VERIFY	56
II.5.1.2.15	SIB BASIC CALL PROCESS (BCP)	57
II.5.1.3	Los puntos POI del conjunto CS-1.....	58
II.5.1.4	Los puntos POR del conjunto CS-1	59
II.5.1.5	Ejemplo de servicios descritos en el plano funcional global	60
II.5.1.5.1	Servicio Marcación Abreviada	60
II.5.1.5.2	Servicio Cribado de llamadas de destino.....	61
II.5.1.5.3	Servicio Cobro revertido automático.....	62
II.5.2	Plano funcional global del conjunto CS-2	63
II.5.2.1	SIB BASIC CALL UNRELATED PROCESS (BCUP), POI y POR	63
II.5.2.2	SIB del conjunto CS-2	64
II.5.2.3	HLSIB	65
II.5.2.4	Proceso de servicio paralelo.....	65
II.5.3	Respuesta de los constructores en términos de SIB	66
II.6	PLANO FUNCIONAL DISTRIBUIDO	68
II.6.1	Entidades funcionales del plano funcional distribuido del conjunto CS-1	68
II.6.1.1	Funciones relativas al proceso de llamada.....	68
II.6.1.2	Funciones relativas a los servicios	69
II.6.1.3	Funciones relativas a la gestión	69
II.6.1.4	Relaciones entre entidades funcionales	71
II.6.2	Modelo del SSF/CCF	71
II.6.2.1	Estructura del SSF/CCF	72
II.6.2.2	Modelo de procesamiento de llamada.....	73
II.6.2.2.1	Los puntos de detección.....	77
II.6.2.3	Interacciones entre el usuario y el modelo BCSM	78
II.6.2.3.1	Interacciones entre el llamante y el modelo O-BCSM	78
II.6.2.3.2	Interacciones entre el llamado y el modelo T-BCSM.....	80
II.6.2.4	El modelo con estados de conmutación (IN-SSM, IN-Switching State Model)	81
II.6.2.5	Encadenamientos de eventos para un servicio	83
II.6.3	Traducción de los SIB al plano funcional distribuido.....	85
II.6.3.1	Flujos de información asociados al SIB	85
II.6.3.2	Señalización de eventos.....	90
II.6.3.3	Establecimiento y liberación de una llamada.....	91
II.6.3.4	Gestión de interlocutores.....	92

II.6.3.5	Disparo de llamada.....	92
II.6.3.6	Traducción de los POI y de los POR en el plano funcional distribuido.....	93
II.6.3.7	Otros flujos de información no ligados a los SIB	94
II.6.4	<i>Del plano funcional global al plano funcional distribuido mediante un ejemplo.....</i>	95
II.6.5	<i>Entidades funcionales del plano funcional distribuido del conjunto CS-2</i>	98
II.7	EL PLANO FÍSICO	100
II.7.1	<i>Entidades físicas</i>	100
II.7.2	<i>Protocolo INAP.....</i>	106
II.7.3	<i>Método de creación y de implantación de servicios con el conjunto CS-1 de la RI</i>	108
II.7.4	<i>Conclusión</i>	109
II.8	CÁLCULO DE LA CALIDAD DE SERVICIO DE LA RED INTELIGENTE	110
II.8.1	<i>Criterios de calidad de servicio.....</i>	110
II.8.1.1	Reparto de los intentos de llamada durante las horas cargadas (BHCA, busy hour call attempt)	110
II.8.1.2	Características del tráfico	110
II.8.1.3	Carga del tráfico de señalización.....	112
II.8.1.4	Lógica de procesamiento de llamada	112
II.8.1.5	Datos de procesamiento de llamada	112
II.8.1.6	Trayectos de comunicación	113
II.8.1.7	Nuevos elementos de red y nuevas funciones	113
II.8.1.8	Complejidad aumentada de la estimación de tráfico	113
II.8.1.9	Redimensionamiento.....	114
II.8.2	<i>Dimensionado de la Red Inteligente.....</i>	114
II.8.2.1	Determinación de la carga de la red.....	114
II.8.2.2	Atribución de recursos y dimensionado de elementos.....	114
II.8.2.2.1	Consideraciones relativas a la subred de señalización	114
II.8.2.2.2	Dimensionado de ciertas componentes de las redes	115
II.9	RI E INTERNET	118
II.9.1	<i>PINT.....</i>	119
II.9.1.1	Introducción	119
II.9.1.2	Interés de PINT.....	119
II.9.1.3	Ejemplo de escenario para el servicio Click-to-dial-back.....	121
II.9.1.4	Ejemplo de escenario para el servicio Click-to-fax	122
II.9.1.5	Ejemplo de escenario para el servicio click-to-fax-back	122
II.9.1.6	Ejemplos de escenarios para el servicio Voice-access-to-content	122
II.9.1.7	Conceptos arquitecturales: implicación del modelo PINT en la red inteligente	123
II.9.1.8	Arquitectura funcional para el soporte de Internet por la RI.....	125
II.9.1.9	Descripción de servicios en el plano funcional distribuido	128
II.9.1.9.1	Click To Dial (CTD).....	128
II.9.1.9.2	Click To Fax (CTF)	131
II.9.1.10	Problemas encontrados.....	132
II.9.1.10.1	La seguridad	132

II.9.1.10.2	Autenticación del servidor WEB desde la pasarela PINT	132
II.9.1.10.3	Confidencialidad de los datos intercambiados.....	133
II.9.1.10.4	La no-repudiación de la parte del cliente	133
II.9.1.10.5	Protegerse contra el uso abusivo.....	134
II.9.1.10.6	Conciliar los diferentes comportamientos	134
II.9.1.11	¿Y después?	135
II.9.2	WebIN.....	135
II.9.2.1	Architecture de WebIN.....	136
II.9.2.2	Actualización de las bases de datos de la red inteligente desde Internet. 138	
II.9.2.3	Reparto de datos de servicio entre la red inteligente e Internet...139	
II.9.2.4	Reparto de la lógica de servicio (y de datos) entre la RI e Internet 140	
II.9.2.5	Una cuarta etapa: inicio de servicios RI a partir de Internet	142
II.9.3	Conclusión	143
II.10	RI Y MÓVILES : CAMEL	144
II.10.1	La norma GSM.....	144
II.10.2	CAMEL	145
II.10.3	La arquitectura CAMEL.....	146
II.10.4	Los principios de CAMEL fase 1	149
II.10.4.1	Descripción del O_BSCM de CAMEL.....	149
II.10.4.2	Descripción del T_BSCM de CAMEL	150
II.10.4.3	Los puntos de detección.....	150
II.10.4.4	Establecimiento de una llamada sobre una red que integra CAMEL :	151
II.10.4.5	Recepción de una llamada sobre una red que integra CAMEL 152	
II.10.4.6	Las funcionalidades.....	154
II.10.5	Las funcionalidades suplementarias ofrecidas por CAMEL en fase 2.....	155
II.10.5.1	Recursos especializados	156
II.10.5.2	Interacción entre el servicio y el abonado.....	156
II.10.5.3	El aspecto facturación	156
II.10.5.4	El aspecto seguridad de servicios	156
II.10.5.5	La Optimización de los criterios de activación de la lógica de servicio 157	
II.10.5.6	La arquitectura CAMEL fase 2.....	157
II.10.5.7	El principio de utilización de la periferia inteligente	158
II.11	EJERCICIOS RED INTELIGENTE	160
II.11.1	Preguntas	160
II.11.2	Respuestas.....	162
III	LA RED DE SEÑALIZACIÓN N°7 165	
III.1	ESTRUCTURA DE UNA RED DE SEÑALIZACIÓN	165
III.1.1	Modos de señalización.....	165
III.1.1.1	Modo asociado	165
III.1.1.2	Modo disociado.....	166
III.1.1.3	Modo cuasi-asociado.....	166
III.1.2	Punto de transferencia de señalización.....	166

III.1.3	Canales de señalización	168
III.1.3.1	Canal A.....	169
III.1.3.2	Canal B.....	169
III.1.3.3	Canal C.....	169
III.1.3.4	Canal D.....	170
III.1.3.5	Canal E.....	170
III.1.3.6	Canal F.....	171
III.1.3.7	Grupo de enlaces de señalización.....	171
III.1.3.8	Comportamiento de los canales de señalización.....	172
III.2	LA PILA DE PROTOCOLO SS7	173
III.3	MTP	174
III.4	MTP NIVEL 2.....	177
III.4.1	Funciones MTP Nivel 2	177
III.4.1.1	Delimitación de las tramas de señalización.....	177
III.4.1.2	Alineación de tramas de señalización.....	178
III.4.1.3	Detección de errores	178
III.4.1.4	Corrección de errores.....	178
III.4.1.5	Alineación inicial	179
III.4.1.6	Observación de la tasa de error sobre el canal de señalización 179	
III.4.1.7	Control de flujo.....	180
III.4.2	Formato de las tramas de señalización	181
III.4.2.1	Indicadores	182
III.4.2.2	Indicador de longitud	182
III.4.2.3	Byte de información de servicio.....	183
III.4.2.4	Numeración en secuencia	184
III.4.2.5	Bits indicadores	185
III.4.2.6	Bits de control.....	186
III.4.2.7	Dominio de información de señalización	187
III.4.2.8	Campo de Estado (Status Field).....	187
III.5	MTP NIVEL 3.....	190
III.5.1	La etiqueta de encaminamiento.....	190
III.5.2	Orientación de los mensajes de señalización.....	192
III.5.2.1	Funciones de discriminación y de distribución de mensajes ...	192
III.5.2.2	Función de encaminamiento de los mensajes.....	193
III.5.3	Encaminamiento en una red SS7.....	194
III.5.4	Repartición de carga	194
III.5.5	Gestión de la red de señalización.....	195
III.5.5.1	Formato de los mensajes de gestión de la red de señalización 196	
III.5.5.2	La función de gestión de los canales de señalización	196
III.5.5.2.1	Activación de un canal de señalización	196
III.5.5.2.2	Restablecimiento de un canal de señalización.....	197
III.5.5.2.3	Desactivación de un canal de señalización	197
III.5.5.3	Las funciones de gestión del tráfico de señalización y de las rutas de señalización.....	197
III.5.5.3.1	Función de gestión del tráfico de señalización	197
III.5.5.3.2	Función de gestión des rutas de señalización.....	198
III.5.5.3.3	Paso a canal de reserva.....	198
III.5.5.3.4	Retorno a canal de señalización normal.....	202

III.5.5.3.5	Prohibición de transferencia	203
III.5.5.3.6	Respuesta a la prohibición de transferencia: El reencaminamiento obligado.....	204
III.5.5.3.7	Restricción de transferencia	205
III.5.5.3.8	Autorización de transferencia	207
III.5.5.3.9	Respuesta a la restricción de transferencia y a la autorización de transferencia: el reencaminamiento controlado (controlled rerouting).....	208
III.5.5.3.10	Prueba de un conjunto de rutas de señalización	209
III.5.5.3.11	Inhibición por gestión.....	210
III.5.5.3.12	Rearranque de un subsistema MTP	210
III.5.5.3.13	Prueba de congestión del conjunto de rutas de señalización	211
III.6	SCCP	212
III.6.1	<i>Las clases de servicio SCCP</i>	<i>212</i>
III.6.2	<i>Estructura del mensaje SCCP.....</i>	<i>214</i>
III.6.2.1	Petición de conexión (CR, Connection request)	216
III.6.2.1.1	Formato de dirección.....	217
III.6.2.1.1.1	Campo SSN.....	218
III.6.2.1.1.2	Campo GT y bits indicadores de GT (GTI, Global Title Indicators)	219
III.6.2.1.1.3	Campo tipo de traducción (TT, Translation Type).....	219
III.6.2.1.1.4	Campo plano de numeración (NP, Numbering Plan).....	220
III.6.2.1.1.5	Campo regla de codificación (ES, Encoding Scheme).....	220
III.6.2.1.1.6	Campo Indicador de naturaleza de la dirección (NAI, nature of address indicator)	220
III.6.2.1.1.7	Campo información de dirección por título global	220
III.6.2.2	Confirmación de conexión (CC, Connection confirm)	221
III.6.2.3	Conexión rechazada (CREF, Connection refused).....	222
III.6.2.4	Liberado (RLSD, Released).....	223
III.6.2.5	Datos de tipo 1 (DT1, Data form 1).....	224
III.6.2.6	Datos de tipo 2 (DT2, Data form 2).....	225
III.6.2.7	Datos acelerados (ED, Expedited data).....	227
III.6.2.8	Petición de reinicialización (RSR, Reset request)	228
III.6.2.9	Error en la unidad de datos del protocolo (ERR, Protocol data unit error)	229
III.6.2.10	Prueba de inactividad (IT, Inactivity test)	229
III.6.2.11	Datos sin conexión (UDT, UnitData).....	230
III.6.2.12	Reenvío de datos sin conexión (UDTS, Unitdata Service)	231
III.6.2.13	Unidad dato ampliado (XUDT, Extended unitdata)	231
III.6.2.14	Servicio unidad dato ampliado (XUDTS, Extended unitdata service).....	232
III.6.3	<i>Direccionamiento con SCCP</i>	<i>232</i>
III.7	ISUP.....	236
III.7.1	<i>Mensaje ISUP</i>	<i>236</i>
III.7.1.1	Código de identificación de circuito	239
III.7.2	<i>Establecimiento de llamada.....</i>	<i>241</i>
III.7.2.1	Mensaje inicial de dirección (IAM, Initial Address Message)	241
III.7.2.2	Dirección completa (ACM).....	245
III.7.2.3	Respuesta (ANM)	247
III.7.2.4	Conexión (CON)	247
III.7.2.5	Mensaje de dirección subsiguiente (SAM).....	248

III.7.2.6	Información (INF).....	249
III.7.2.7	Métodos de paso de largo y SCCP.....	251
III.7.2.7.1	Método de paso de largo.....	251
III.7.2.7.2	Método SCCP.....	252
III.7.2.8	Control de continuidad.....	253
III.7.2.9	Sobrecarga.....	255
III.7.2.10	Suspensión y reanudación.....	255
III.7.2.11	Progresión de llamada (CPG).....	256
III.7.2.12	Liberación de llamada.....	257
III.7.2.13	Reinicialización de circuitos (RSC).....	259
III.7.3	<i>Supervisión de circuitos voz / datos</i>	259
III.7.3.1	Indagación sobre grupo de circuitos.....	259
III.7.3.2	Bloqueo y desbloqueo de circuito y grupo de circuitos.....	261
III.7.3.3	Reinicialización de circuitos y de grupos de circuitos.....	264
III.7.4	<i>Otros mensajes ISUP</i>	265
III.8	EJERCICIOS RED DE SEÑALIZACIÓN N°7	267
III.8.1	<i>Cuestiones</i>	267
III.8.2	<i>Respuestas</i>	268
	Obras de síntesis.....	270
	Bibliografía.....	268
	Acrónimos.....	272
	Índice de palabras clave.....	279