

Índice

| |
|-----------------------------|
| ACERCA DEL AUTOR, V |
| ÍNDICE, VI |
| LISTA DE FIGURAS, XIII |
| LISTA DE TABLAS, XVI |
| ESTRUCTURA DEL LIBRO, XVIII |
| AGRADECIMIENTOS, XX |
| PRÓLOGO, XXI |

1. INTRODUCCIÓN A LA VIDEOCONFERENCIA, 1

| |
|---|
| 1. DEFINICIÓN. CONCEPTOS RELACIONADOS, 2 |
| 1.1. <i>Introducción a la Videoconferencia, 2</i> |
| 1.2. <i>Necesidades Principales de la Tecnología, 2</i> |
| 2. VIDEOCONFERENCIA Y TRABAJO EN GRUPO, 3 |
| 2.1. <i>CSCW. Conceptos Básicos, 3</i> |
| 2.2. <i>Groupware y Otros Conceptos Relacionados, 4</i> |
| 2.3. <i>Clasificaciones de CSCW y Groupware, 5</i> |
| 2.4. <i>Evolución de CSCW y Groupware, 10</i> |
| 2.5. <i>Comunicaciones Unificadas, 11</i> |
| 3. CLASIFICACIONES DE LA VIDEOCONFERENCIA, 13 |
| 4. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 15 |

2. HISTORIA DE LA VIDEOCONFERENCIA, 17

| |
|--|
| 1. ORÍGENES. DESDE EL SIGLO XIX HASTA 1990, 18 |
| 1.1. <i>Experimentos Iniciales, 18</i> |
| 1.2. <i>Primeros Prototipos de Videoteléfono, 19</i> |
| 1.3. <i>Del Videoteléfono a la Videoconferencia de Grupo, 20</i> |
| 1.4. <i>Primeros Productos Basados en SW, 20</i> |
| 2. ESTANDARIZACIÓN. DESDE 1990 HASTA HOY, 21 |
| 2.1. <i>Estándares Iniciales en Videoconferencia, 21</i> |
| 2.2. <i>Evolución de la Videoconferencia de Escritorio, 22</i> |
| 2.3. <i>Implantación de Internet y el Mundo IP, 24</i> |
| 2.4. <i>Nuevos Servicios, 25</i> |
| 3. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 26 |

3. APLICACIONES Y BENEFICIOS DE LA VIDEOCONFERENCIA, 27

| |
|---|
| 1. APLICACIONES DE LA VIDEOCONFERENCIA, 28 |
| 1.1. <i>Reuniones de Negocio, 28</i> |
| 1.2. <i>Docencia y Formación a Distancia, 29</i> |
| 1.3. <i>Videollamadas, Mensajería Instantánea con Video, 30</i> |
| 1.4. <i>Soporte a Clientes, 31</i> |
| 1.5. <i>Colaboración Técnico-Científica, 31</i> |
| 1.6. <i>Otras Aplicaciones, 31</i> |
| 2. VENTAJAS DE LA VIDEOCONFERENCIA, 33 |

| | | |
|--|---|----|
| 2.1. | <i>Ahorro de Tiempo y Costes en Desplazamientos,</i> | 33 |
| 2.2. | <i>Aumento de la Productividad,</i> | 33 |
| 2.3. | <i>Aumento de la Calidad de la Comunicación,</i> | 34 |
| 2.4. | <i>Facilidad de Aprendizaje y de Uso,</i> | 34 |
| 2.5. | <i>Tecnología Utilizable en Múltiples Aplicaciones,</i> | 35 |
| 2.6. | <i>Alta Interoperabilidad y Escalabilidad,</i> | 35 |
| 2.7. | <i>Tecnología con Futuro,</i> | 35 |
| 3. | RESUMEN DEL CAPÍTULO, | 36 |
| 4. ESTANDARIZACIÓN EN LA VIDEOCONFERENCIA, 37 | | |
| 1. | INTRODUCCIÓN A LA ESTANDARIZACIÓN, | 38 |
| 1.1. | <i>Estándares. Motivación,</i> | 38 |
| 1.2. | <i>Tipos de Estándares,</i> | 38 |
| 1.3. | <i>Beneficios de la Estandarización,</i> | 39 |
| 2. | ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN, | 40 |
| 2.1. | <i>ITU,</i> | 41 |
| 2.1.1. | Historia, | 41 |
| 2.1.2. | Estructura y Actividades, | 42 |
| 2.1.3. | Estandarización desde ITU-T, | 43 |
| 2.2. | <i>IETF,</i> | 49 |
| 2.2.1. | Historia y Estructura, | 49 |
| 2.2.2. | Estandarización en IETF, | 52 |
| 2.3. | <i>Otros Organismos Internacionales de Estandarización,</i> | 57 |
| 3. | FAMILIAS DE ESTÁNDARES, | 57 |
| 4. | RESUMEN DEL CAPÍTULO, | 59 |
| 5. CODIFICACIÓN Y COMPRESIÓN DE AUDIO Y VÍDEO, 61 | | |
| 1. | CONCEPTOS BÁSICOS, | 62 |
| 1.1. | <i>Digitalización,</i> | 62 |
| 1.2. | <i>Codificación,</i> | 64 |
| 1.3. | <i>Compresión,</i> | 65 |
| 1.4. | <i>El Codec,</i> | 66 |
| 2. | CODIFICACIÓN Y COMPRESIÓN DE AUDIO, | 66 |
| 2.1. | <i>Introducción. La Técnica PCM,</i> | 67 |
| 2.2. | <i>Evolución de PCM,</i> | 70 |
| 2.3. | <i>Codecs de Audio,</i> | 70 |
| 2.3.1. | Codecs para Voz de ITU-T, | 71 |
| 2.3.2. | Codecs no ITU-T para Voz, | 72 |
| 2.3.3. | Otros Codecs para Audio Digital, | 73 |
| 2.3.4. | Escalas MOS, | 73 |
| 2.3.5. | Codecs de Audio en Videoconferencia, | 75 |
| 3. | CODIFICACIÓN Y COMPRESIÓN DE VÍDEO, | 75 |
| 3.1. | <i>Introducción. Conceptos Básicos,</i> | 75 |
| 3.1.1. | Funcionamiento de una Cámara de Vídeo, | 76 |
| 3.1.2. | Luz y Color. Luminancia y Crominancia, | 77 |
| 3.1.3. | Modelos de Color, | 78 |
| 3.2. | <i>Sistemas de Televisión,</i> | 79 |
| 3.2.1. | La Televisión Analógica, | 79 |
| 3.2.2. | Digitalización de la Televisión. ITU-R BT.601, | 83 |

| | |
|---|--|
| 3.2.3. | Estandarización de Resoluciones. SIF. CIF, 83 |
| 3.2.4. | Televisión de Alta Definición, 87 |
| 3.2.5. | Tipos de Conectores, 90 |
| 3.3. | <i>Compresión de Vídeo, 91</i> |
| 3.3.1. | Tipos de Algoritmos de Compresión, 92 |
| 3.3.2. | Técnicas de Compresión sin Pérdidas, 93 |
| 3.3.3. | Técnicas de Compresión con Pérdidas, 94 |
| 3.3.4. | Transformada del Coseno Discreta, 96 |
| 3.3.5. | Estimación y Compensación del Movimiento, 99 |
| 3.4. | <i>Codecs de Vídeo, 103</i> |
| 3.4.1. | H.261, 105 |
| 3.4.2. | MPEG-1, 109 |
| 3.4.3. | MPEG-2 y H.262, 110 |
| 3.4.4. | MPEG-3, 110 |
| 3.4.5. | H.263, H.263+ y H.263++, 110 |
| 3.4.6. | MPEG-4, 116 |
| 3.4.7. | H.264, 117 |
| 4. | RESUMEN DEL CAPÍTULO, 119 |
| 6. SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA, 121 | |
| 1. | TIPOLOGÍA Y CLASIFICACIONES, 122 |
| 2. | ARQUITECTURA TÍPICA, 124 |
| 3. | COMPONENTES, 126 |
| 3.1. | <i>Terminales, 126</i> |
| 3.1.1. | Terminales Personales, 126 |
| 3.1.2. | Terminales de Sala, 128 |
| 3.1.3. | Terminales de Propósito Específico, 130 |
| 3.2. | <i>Hardware de Gestión del Sistema, 132</i> |
| 3.3. | <i>Software de Gestión del Sistema, 132</i> |
| 3.4. | <i>Periféricos, 133</i> |
| 3.5. | <i>Red de Comunicaciones Soporte, 135</i> |
| 4. | RESUMEN DEL CAPÍTULO, 135 |
| 7. GESTIÓN DE SERVICIOS DE VIDEOCONFERENCIA, 137 | |
| 1. | TIPOS DE SOFTWARE DE GESTIÓN, 138 |
| 2. | CLASES DE CONFERENCIA Y PARTICIPANTES, 139 |
| 2.1. | <i>Tipos de Sesiones de Videoconferencia, 140</i> |
| 2.2. | <i>Tipos de Participantes en Sesiones de Videoconferencia, 143</i> |
| 3. | ADMINISTRACIÓN DE CONFERENCIAS, 144 |
| 4. | MONITORIZACIÓN DE CONFERENCIAS ACTIVAS, 147 |
| 5. | RESUMEN DEL CAPÍTULO, 149 |
| 8. VIDEOCONFERENCIA SOBRE RDSI, 151 | |
| 1. | INTRODUCCIÓN A RDSI, 152 |
| 2. | ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE H.320, 153 |
| 3. | FAMILIA H.320, 154 |
| 3.1. | <i>Conceptos Básicos, 154</i> |
| 3.2. | <i>Estándares de la familia H.320, 155</i> |
| 3.3. | <i>Estructura de Trama H.221, 156</i> |

- 3.4. *BONDING*, 158
- 4. LLAMADAS EN H.320, 160
- 5. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 162

9. VIDEOCONFERENCIA SOBRE IP. H.323, 165

- 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE H.323, 166
 - 1.1. *Conceptos Básicos*, 166
 - 1.2. *Componentes Principales*, 168
 - 1.2.1. Terminales, 168
 - 1.2.2. Unidades de Control Multipunto, 168
 - 1.2.3. Pasarelas, 169
 - 1.2.4. Controladores de Acceso, 170
 - 1.2.5. Elementos de Frontera, 172
 - 1.3. *Pila de Protocolos*, 172
- 2. EVOLUCIÓN DE H.323, 174
 - 2.1. *Mejoras de H.323v2*, 174
 - 2.2. *Mejoras de H.323v3*, 175
 - 2.3. *Mejoras de H.323v4*, 175
 - 2.4. *Mejoras de H.323v5*, 176
 - 2.5. *Mejoras de H.323v6*, 177
- 3. PROTOCOLOS EN H.323, 177
 - 3.1. *Protocolo RAS*, 177
 - 3.2. *H.225.0*, 180
 - 3.3. *H.245*, 182
 - 3.4. *RTP y RTCP*, 185
 - 3.5. *T.120 y H.239*, 188
 - 3.6. *Llamadas en H.323*, 190
- 4. COMPARATIVA H.320-H.323, 192
- 5. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 192

10. VIDEOCONFERENCIA SOBRE IP. SIP, 193

- 1. DESCRIPCIÓN GENERAL, 194
 - 1.1. *Historia de SIP*, 194
 - 1.2. *Conceptos Básicos*, 195
 - 1.3. *Componentes Principales*, 195
 - 1.4. *Pila de Procolos*, 197
- 2. PRIMITIVAS Y RESPUESTAS SIP, 199
 - 2.1. *Métodos SIP*, 199
 - 2.2. *Respuestas SIP*, 200
 - 2.2.1. Respuestas Provisionales, 200
 - 2.2.2. Respuestas de Éxito, 201
 - 2.2.3. Respuestas de Redirección, 201
 - 2.2.4. Respuestas de Error de Cliente, 201
 - 2.2.5. Respuestas de Error de Servidor, 203
 - 2.2.6. Respuestas de Fallo Global, 204
 - 2.3. *Cabeceras SIP*, 204
- 3. LLAMADAS EN SIP, 206
- 4. COMPARATIVA H.323-SIP, 209
- 5. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 212

11. TELECOMUNICACIONES Y VIDEOCONFERENCIA, 213

1. REDES SOPORTE, 214
 - 1.1. *Tipos de Redes Soporte, 214*
 - 1.2. *Técnicas de Conmutación, 215*
 - 1.2.1. Conmutación de Mensajes, 216
 - 1.2.2. Conmutación de Circuitos, 216
 - 1.2.3. Conmutación de Paquetes, 217
 - 1.2.4. Conmutación de Celdas, 218
 - 1.2.5. Comparativa de Técnicas de Conmutación, 219
2. VOZ Y VÍDEO SOBRE IP, 219
 - 2.1. *Conceptos Básicos, 219*
 - 2.2. *Evolución de las Redes de Voz y Vídeo sobre IP, 220*
 - 2.3. *Ventajas e Inconvenientes de IP para Tráfico Multimedia, 221*
3. CALIDAD DE SERVICIO, 222
 - 3.1. *Concepto de Calidad de Servicio, 222*
 - 3.2. *Factores Determinantes de la Calidad de Servicio, 222*
 - 3.3. *Modelos de Provisión de Calidad de Servicio, 223*
 - 3.3.1. Mecanismos de Obtención de Calidad de Servicio, 223
 - 3.3.2. Niveles de Calidad de Servicio, 224
 - 3.3.3. Modelo de Servicios Integrados, 224
 - 3.3.4. Modelo de Servicios Diferenciados, 225
 - 3.3.5. Modelo de Servicios de Intercambio de Etiquetas, 225
4. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 226

12. SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN VIDEOCONFERENCIA, 227

1. ASPECTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD, 228
2. RIESGOS DE SEGURIDAD EN VIDEOCONFERENCIA, 231
 - 2.1. *Amenazas sobre la Infraestructura y el Equipamiento, 232*
 - 2.1.1. Ataques sobre los Terminales, 232
 - 2.1.2. Ataques sobre los Servidores, 232
 - 2.1.3. Ataques sobre la Infraestructura de Red, 233
 - 2.2. *Amenazas sobre la Información, 234*
 - 2.2.1. Ataques a la Confidencialidad de la Información, 234
 - 2.2.2. Ataques de Suplantación de Identidad, 234
 - 2.3. *Amenazas sobre el Servicio, 235*
 - 2.3.1. Ataques de Denegación del Servicio, 235
3. SEGURIDAD FÍSICA, 236
4. SEGURIDAD LÓGICA, 237
5. SEGURIDAD EN LOS DATOS, 239
6. SEGURIDAD EN LA RED, 243
 - 6.1. *Cortafuegos y NAT. Conceptos Básicos, 243*
 - 6.2. *Cortafuegos y NAT en Videoconferencia. Problemática, 245*
 - 6.3. *Cortafuegos y NAT en Videoconferencia. Soluciones, 247*
 - 6.3.1. Pasarela IP-RDSI, 247
 - 6.3.2. Red Privada Virtual, 248
 - 6.3.3. Estándares de ITU-T: H.460, 248
 - 6.3.4. Estándares de IETF: STUN, TURN, ICE, 252
 - 6.3.5. Otras Soluciones, 254
7. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 255

13. VIDEOCONFERENCIA PERSONAL, 257

1. PC Y VIDEOCONFERENCIA, 258
 - 1.1. *Conceptos Básicos*, 258
 - 1.2. *Elementos de la Videoconferencia de Escritorio*, 259
 - 1.3. *Características Generales de las Soluciones para PC*, 259
2. TIPOLOGÍAS DE APLICACIONES PARA EL PC, 262
3. WEBCAMS, 264
4. COMUNICACIONES UNIFICADAS EN EL PC, 267
5. VIDEOCONFERENCIA PERSONAL HARDWARE, 267
6. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 269

14. VIDEOCONFERENCIA EN MOVILIDAD, 271

1. APARICIÓN Y MOTIVACIÓN, 272
2. MOVILIDAD. TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS, 272
 - 2.1. *Estándares de Telefonía Móvil. Evolución*, 272
 - 2.2. *Otras Tecnologías Inalámbricas*, 275
3. VIDEOCONFERENCIA Y TERMINALES MÓVILES, 276
4. H.324M, 277
 - 4.1. *Conceptos y Características Principales de H.324M*, 277
 - 4.2. *Comparativa H.324M-Mundo IP*, 280
5. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 281

15. CONSIDERACIONES NO TÉCNICAS DE LA VIDEOCONFERENCIA, 283

1. ASPECTOS SOCIALES, 284
 - 1.1. *Evolución del Objetivo de Mercado*, 284
 - 1.2. *La Videoconferencia en la Sociedad de Consumo*, 285
 - 1.3. *La Videoconferencia en el Ámbito Empresarial*, 286
2. ASPECTOS ECONÓMICOS, 287
3. ETIQUETA DE VÍDEO, 289
 - 3.1. *Planificación Previa*, 290
 - 3.2. *Comienzo de la Sesión*, 290
 - 3.3. *Desarrollo de la Sesión*, 291
 - 3.3.1. *Consideraciones de Audio*, 291
 - 3.3.2. *Consideraciones de Vídeo*, 292
 - 3.3.3. *Consideraciones Generales*, 293
4. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 294

16. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA, 295

1. ANÁLISIS PREVIO DE NECESIDADES, 296
2. CONSIDERACIONES SOBRE LA IMPLANTACIÓN, 297
 - 2.1. *Aspectos Técnicos*, 297
 - 2.1.1. *Tratamiento de Audio y Vídeo*, 297
 - 2.1.2. *Equipamiento Hardware y Software*, 298
 - 2.1.3. *Redes de Comunicaciones Soporte*, 303
 - 2.2. *Selección de las Ubicaciones y sus Características*, 303
 - 2.3. *Condiciones Generales de la Contratación*, 304
3. RESUMEN DEL CAPÍTULO, 305

17. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA, 307

1. TECNOLOGÍA ACTUAL EN VIDEOCONFERENCIA, 308
2. NUEVOS ESTÁNDARES EN VIDEOCONFERENCIA, 310
 - 2.1. *Proyecto NGN, 311*
 - 2.2. *Proyecto AMS. H.325, 314*
3. CONCLUSIONES, 318

APÉNDICES, 321

A. ESTÁNDARES DE LA FAMILIA H.323, 323

B. RFCS DE SIP, 329

C. LISTADO DE PROVEEDORES, 339

GLOSARIO, 345

BIBLIOGRAFÍA, 363

ACRÓNIMOS, 367

ÍNDICE ALFABÉTICO, 373