

INDICE

Prefacio	XIII
Capitulo 1. Por que es necesario Bluetooth	
1.1. ¿Qué pasa con los infrarrojos?	1
1.2. infrarrojos y Bluetooth	2
1.3. diferencia de velocidades	
1.4. conexión entre dispositivos inalámbricos y redes de cable	3
1.5. conexión telefónica a Internet	4
1.6. ¿Y las redes de área local inalámbricas?	5
1.7. Redes domesticas vía RF	7
1.8. ventajas de Bluetooth	12
1.9. los orígenes de Bluetooth	13
1.9.1. ¿de donde viene el nombre?	
1.10. la tecnología Bluetooth	14
1.10.1. tipos de enlace	15
1.10.2. orientación el trabajo en red	
1.10.3. voz sobre Bluetooth	16
1.10.4. video sobre Bluetooth	18
1.10.5. enlace vía radio	
1.10.6. interferencia	19
1.10.7. seguridad	
1.11. redes de área personal	20
1.12. topología Bluetooth	21
1.13. seguridad	23
1.14. ¿Qué se puede hacer con Bluetooth?	
1.14.1. presentaciones	24
1.14.2. escaneado de tarjetas	
1.14.3. trabajo en grupo	
1.14.4. sincronización de datos	25
1.14.5. sincronización remota	
1.14.6. impresión	26
1.14.7. sistemas incorporados en automóviles	
1.14.8. plataformas de comunicación	27
1.14.9. libros electrónicos	28
1.14.10. viajes	29
1.14.11. entretenimiento domestico	
1.14.12. sistemas de pago	30
1.14.3. escáneres	
1.14.4. imposición de comportamientos	31
1.14.5. comercio electrónico móvil	32
1.15. Java y Bluetooth	35
1.16. Jini y Bluetooth	36
1.17. otras soluciones de creatividad	
1.17.1. JetSend	37
1.17.2. HaVi	38
1.17.3. sistemas móviles de comunicaciones de tercera generación (3G)	39
1.18. problemas de Bluetooth	40
1.19. programa de certificación Bluetooth	41

1.20. el mercado de Bluetooth	
1.21. Resumen	42
Capítulo 2. Conceptos básicos	
2.1. serie frente a paralelo	45
2.1.1. transmisión serie	
2.1.2. transmisión paralelo	46
2.2. asíncrono frente a síncrono	48
2.2.1. asíncrono	49
2.2.2. síncrono	51
2.3. Expansión de espectro	52
2.3.1. expansión	
2.3.2. secuencia directa	55
2.3.3. saltos de frecuencia	58
2.4. conmutación de circuitos y de paquetes	59
2.5. Duplexación por división del tiempo	60
2.6. enlaces físicos	61
2.6.1. enlaces SCO	
2.6.2. enlaces ACL	67
2.7. examen de los paquetes	
2.8. paquetes Bluetooth	68
2.8.1. código de acceso	69
2.8.2. cabecera	70
2.8.3. carga útil	71
2.9. canales lógicos	73
2.10. arquitectura cliente-servidor	74
2.10.1. modelo arquitectónico	
2.11. descubrimiento de servicios	76
2.12. Resumen	80
Capítulo 3. La arquitectura del producto Bluetooth	
3.1. ¿Que son los productos?	81
3.2. interconexión de sistemas abiertos	82
3.2.1. nivel de aplicación	83
3.2.2. nivel de presentación	84
3.2.3. nivel de sesión	85
3.2.4. nivel de transporte	86
3.2.5. nivel de red	88
3.2.6. nivel de enlace de datos	
3.2.7. nivel físico	89
3.3. la pila de protocolos Bluetooth	90
3.4. protocolos fundamentales de Bluetooth	93
3.4.1. banda base	
3.4.2. protocolo de gestor en enlace (LMP)	94
3.4.3. protocolo de adaptación y control del enlace lógico (L2CAP)	
3.4.4. protocolo de descubrimiento de servicios (SDP)	
3.5. protocolo de sustitución de cable	95
3.5.1. RFCOMM	
3.5.2. protocolo de control de telefonía	96
3.6. Protocolo adoptados	
3.6.1. PPP	97

3.6.2. TCP/UDP/IP	98
3.6.3. protocolo OBEX	100
3.6.4. protocolo de aplicaciones inalámbricas (WAP)	101
3.6.5. entorno de aplicaciones WAP (WAE)	103
3.6.6. formatos de contenido	105
3.7. modelo de uso y perfiles	108
3.8. Resumen	109
Capítulo 4. Gestión de enlace	111
4.1. tipos de PDU	112
4.2. mensaje de respuesta general	116
4.3. autenticación	
4.4. emparejamiento	117
4.5. cambio de la clave de enlace	
4.6. cambio de la clave de enlace actual	119
4.6.1. cambio de la clave de enlace temporal	
4.7. cifrado	120
4.8. solicitud de desplazamiento de reloj	
4.9. información de desplazamiento de franja	122
4.10. solicitud de información sobre precisión temporal	123
4.11. versión LMP	124
4.12. características admitidas	125
4.13. intercambio de papeles entre maestro y esclavo	125
4.14. solicitud de nombre	
4.15. desasociación	
4.16. modo de retención (hold)	126
4.17. modo de escucha selectiva (sniff)	127
4.18. modo de aparcamiento (park)	128
4.19. control de potencia	129
4.20. ajuste de la velocidad de datos en función de la calidad del canal	130
4.2.1. calidad de servicio (QoS)	
4.22. enlaces SCO	131
4.23. Control de paquetes multi-faja	
4.24. esquema de busca	133
4.25. supervisión de enlace	134
4.26. establecimiento de la conexión	
4.27. modos de prueba	135
4.28. tratamiento de errores	
4.29. Resumen	136
Capítulo 5. Control del enlace lógico	139
5.1. funciones de L2CAP	
5.2. Funcionamiento básico	141
5.2.1. identificadores de canal	142
5.2.2. segmentación y recomposición	143
5.3. maquina de estados	144
5.3.1. sucesos	146
5.3.2. acciones	149
5.3.3. estados operacionales del canal	151
5.3.4. correspondencia entre sucesos y acciones	152
5.4. formato de los paquetes de datos	156

5.4.1. canal orientado a conexión	
5.4.2. canal de datos sin conexión	157
5.5. señalización	
5.5.1. estructura del paquete	158
5.5.2. comandos de señalización	159
5.6. opciones de parámetros de configuración	
5.6.1. estructura del paquete	161
5.6.2. opciones	162
5.6.3. proceso de configuración	163
5.7. primitivas de servicio	
5.7.1. Event Indication (indicación de suceso)	164
5.7.2. Connect	
5.7.3. Connect Response	
5.7.4. Configure	
5.7.5. Configuration Response	
5.7.6. Disconnect	165
5.7.7. Write	
5.7.8. Read	
5.7.9. Group Create	
5.7.10. Group Close	
5.7.11. Group Add Member	
5.7.12. Group Remove Member	
5.7.13. Get Group Membership	166
5.7.14. Ping	
5.7.15. Get Info	
5.7.16. Disable Connectionless Traffic	
5.7.17. Enable Connectionless Traffic	167
5.8. Resumen	
Capítulo 6. Perfiles generales de Bluetooth	
6.1. Perfil de acceso genérico	169
6.1.1. parámetros comunes	170
6.1.2. procedimientos del modo de inactividad	173
6.1.3. acoplamiento	174
6.1.4. procedimientos de establecimiento	175
6.2. perfil de puerto serie	177
6.2.1. procedimientos de nivel de aplicación	179
6.2.2. modos de consumo y gestión de la pérdida de enlace	
6.2.3. señales de control RS-232	180
6.2.4. requisitos de interoperabilidad L2CAP	181
6.2.5. requisitos de interoperabilidad SDP	
6.2.6. requisitos de interoperabilidad del gestor de enlace	182
6.3. Perfil de aplicación de descubrimiento de servicios	183
6.3.1. papeles de cliente y servidor	184
6.3.2. emparejamiento	185
6.3.3. aplicación de descubrimiento de servicios	186
6.3.4. secuencia de mensajes	
6.3.5. descubrimiento de servicios	189
6.3.6. señalización	
6.3.7. opciones de configuración	

6.3.8. transacciones SDP y conexiones L2CAP	191
6.3.9. gestor de enlace	192
6.3.10. control de enlace	194
6.4. perfil genérico de intercambio de objetos (GOEP)	196
6.4.1. pila de perfil	
6.4.2. servidor y cliente	197
6.4.3. conceptos básicos sobre el perfil	
6.4.4. características	
6.4.5. operaciones OBEX	199
6.5. Resumen	200
Capítulo 7. Perfiles Bluetooth para modelos de uso	203
7.1. perfil de intercomunicación	204
7.2. procedimientos de llamada	
7.2.1. resumen de mensajes	206
7.2.2. fallo de llamada	
7.3. perfil de telefonía inalámbrica	210
7.3.1. papeles de los dispositivos	211
7.3.2. situaciones típicas de llamada	212
7.3.3. características	213
7.3.4. conexión de un terminal a la pasarela	214
7.3.5. conexión terminal a terminal	215
7.3.6. control de llamada	216
7.3.7. gestión de grupos	217
7.3.8. actualización periódica de la clave	
7.3.9. capacidad Inter-picorred	219
7.3.10. procedimientos de descubrimientos de servicios	
7.3.11. procedimientos LMP	
7.3.12. Características del control de enlace	
7.3.13. conformidad con el perfil GAP	222
7.4. perfil de auriculares	224
7.4.1. restricciones del perfil	
7.4.2. operación básica	226
7.4.3. características	227
7.4.4. características del control de enlace	229
7.4.5. conformidad con el perfil GAP	230
7.5. perfil de acceso telefónico a redes	
7.5.1. restricciones del perfil	231
7.5.2. operación básica	
7.5.3. servicios	233
7.5.4. comandos de pasarela	234
7.5.5. realimentación de audio	
7.5.6. procedimientos de descubrimiento de servicios	236
7.5.7. características de control de enlace	
7.5.8. conformidad con el perfil GAP	237
7.6. perfil de fax	238
7.6.1. restricciones del perfil	240
7.6.2. operación básica	
7.6.3. servicios	241
7.6.4. comandos de pasarela	

7.6.5. realimentación de audio	
7.6.6. procedimientos de descubrimiento de servicios	242
7.6.7. características de control de enlace	
7.6.8. conformidad con el perfil GAP	243
7.7. perfil de acceso a LAN	
7.7.1. restricciones	245
7.7.2. Operación básica	246
7.7.3. seguridad	
7.7.4. conformidad con el perfil GAP	247
7.7.5. procedimientos de descubrimiento de servicios	248
7.7.6. control de enlace	
7.7.7. procedimientos relativos a las entidades de gestión	249
7.8. perfil de transferencia de archivos	
7.8.1. operación básica	250
7.8.2. funciones	252
7.8.3. características	253
7.8.4. operaciones OBEX	
7.8.5. procedimientos de descubrimientos de servicios	254
7.9. perfil de carga de objetos	255
7.9.1. funciones	256
7.9.2. operación básica	257
7.9.3. características	258
7.9.4. formatos de contenido	
7.9.5. operaciones OBEX	259
7.9.6. procedimientos de descubrimientos de servicios	260
7.10. perfil de sincronización	261
7.10.1. operación básica	263
7.10.2. características	264
7.10.3. operaciones OBEX	
7.10.4. procedimientos de descubrimientos de servicios	265
7.11. Resumen	267
Capítulo 8. Seguridad en Bluetooth	
8.1. modos de seguridad	269
8.2. seguridad de nivel de enlace	270
8.3. una cuestión de confianza	271
8.4. acceso flexible	
8.5. implementación	272
8.6. descripción general de la arquitectura	273
8.7. nivel de seguridad de los servicios	274
8.8. establecimiento de la conexión	275
8.8.1. autenticación durante el establecimiento del enlace en banda base	
8.8.2. gestión de la pila de protocolos	276
8.8.3. procedimientos de registro	278
8.8.4. gestión externa de claves	
8.8.5. procedimientos de control de acceso	279
8.9. LA2CAP en enlaces sin conexión	
8.10. gestor de seguridad	
8.11. Interfaz con L2CAP	
8.12. interfaz con otros protocolos de multiplexación	283

8.13. interfaz con una entidad externa de control de seguridad	
8.14. procedimientos de registro	284
8.15. interfaz con HCI/gestor de enlace	
8.16. Resumen	286
Capítulo 9. Bluetooth y las comunicaciones inalámbricas de tercera generación	
9.1. la visión de IMT-2000	287
9.2. Las distintas generaciones	288
9.3. las actuales redes 2G	
9.3.1. Acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA)	291
9.3.2. Acceso múltiple por división de código	292
9.3.3. CDMA frente a TDMA	293
9.3.4. GSM	295
9.4. iniciativa global 3G	
9.4.1. desarrollo de estándares	302
9.4.2. las metas de IMT-2000	304
9.4.3. UMTS	305
9.5. el papel de Bluetooth	310
9.6. Resumen	312
Apéndice A. Contribuidores a la especificación Bluetooth	313
Apéndice B. Términos y definiciones	315
Apéndice C. Acrónimos	355
Índice	367