

# Índice de contenido

|   |    |
|---|----|
| Prefacio.....                                       | xv |
| Assembler.....                                      | 1  |
| Introducción.....                                   | 1  |
| Repaso.....   | 1  |
| Bloques independientes.....                         | 2  |
| Depuración.....                                     | 3  |
| Pasaje de parámetros.....                           | 3  |
| Bloques de assembler en xmem.....                   | 4  |
| Assembler encapsulado en C.....                     | 5  |
| Acceso a variables locales y parámetros.....        | 6  |
| Depuración.....                                     | 8  |
| Sentencias C dentro de bloques assembler.....       | 9  |
| Interrupciones.....                                 | 11 |
| Introducción.....                                   | 11 |
| Repaso.....   | 11 |
| Ejemplos.....                                       | 14 |
| Interrupciones internas: buzzer en Timer B.....     | 14 |
| Interrupciones externas: lector ABA (Track II)..... | 15 |
| Tiempos de ejecución.....                           | 19 |
| Introducción.....                                   | 19 |
| Conceptos.....                                      | 19 |
| Interrupciones.....                                 | 19 |
| Multitarea.....                                     | 21 |
| Multitarea cooperativo.....                         | 21 |
| Multitarea de tipo preemptive.....                  | 23 |
| Sentencia Slice.....                                | 24 |
| RTOS.....   | 27 |
| Recursos.....                                       | 27 |
| Periféricos Internos.....                           | 29 |
| Ports paralelo.....                                 | 29 |
| Shadow registers.....                               | 29 |
| Cambio de pines por hardware.....                   | 33 |
| Ports serie.....                                    | 39 |
| Registros.....                                      | 39 |
| Pines.....  | 39 |
| Puertos A y B.....                                  | 39 |
| Pinout alternativo.....                             | 39 |
| Puertos C y D.....                                  | 40 |
| Puertos E y F.....                                  | 40 |
| Timer B.....  | 40 |
| Repaso.....   | 40 |

|  |     |
|--|-----|
| Ejemplo.....                                   | 41  |
| Reloj de Tiempo Real.....                      | 42  |
| Watchdog Timer.....                            | 43  |
| Uso de encoders o codificadores rotativos..... | 44  |
| R3000(A).....                                  | 44  |
| R2000.....                                     | 46  |
| Salidas PWM.....                               | 49  |
| Captura de eventos.....                        | 50  |
| Repaso.....                                    | 50  |
| Ejemplo.....                                   | 52  |
| Periféricos.....                               | 55  |
| Bus de datos.....                              | 55  |
| Memorias FRAM paralelo.....                    | 55  |
| Controladores de displays LCD color.....       | 60  |
| Breve descripción del display color.....       | 60  |
| Breve descripción del controlador.....         | 62  |
| Desarrollo.....                                | 63  |
| Algoritmos.....                                | 67  |
| Displays LCD gráficos.....                     | 68  |
| Displays OLED.....                             | 70  |
| Breve descripción del display.....             | 71  |
| Algoritmos.....                                | 71  |
| Buses serie.....                               | 72  |
| SPI.....                                       | 72  |
| Ejemplos.....                                  | 76  |
| Conversores A/D MCP3204 y MCP3208.....         | 76  |
| Controlador de touchscreen ADS7846.....        | 79  |
| I2C.....                                       | 81  |
| Ejemplos.....                                  | 84  |
| Memorias EEPROM y FRAM.....                    | 84  |
| Processor Companion (con FRAM).....            | 87  |
| Microwire.....                                 | 89  |
| Rutinas caseras.....                           | 90  |
| Ejemplo.....                                   | 92  |
| BL233B.....                                    | 93  |
| Apéndice.....                                  | 97  |
| 3V blue's.....                                 | 97  |
| Micro de 3V, periférico de 5V.....             | 97  |
| Micro de 5V, periférico de 3V.....             | 99  |
| Manejo de memoria extendida.....               | 101 |
| Datos en xmem.....                             | 101 |
| C.....   | 101 |
| Bloques de datos: display gráfico LCD.....     | 101 |
| Datos individuales.....                        | 102 |
| Arrays y estructuras.....                      | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| Assembler.....                                     | 105 |
| Datos individuales.....                            | 105 |
| Bloques de datos.....                              | 106 |
| Display color OLED.....                            | 106 |
| Display color LCD.....                             | 108 |
| Configuración en campo.....                        | 113 |
| Introducción.....                                  | 113 |
| Repaso.....  | 113 |
| IDblock.....                                       | 113 |
| User block.....                                    | 114 |
| Guardando la configuración.....                    | 115 |
| Configuración vía web.....                         | 117 |
| Seguridad.....                                     | 121 |
| Simultaneidad.....                                 | 124 |
| RabbitWeb.....                                     | 127 |
| Simultaneidad.....                                 | 133 |
| Interfaces complejas.....                          | 138 |
| Conectividad.....                                  | 143 |
| USB.....   | 143 |
| Introducción a USB.....                            | 143 |
| ¿Por qué?.....                                     | 146 |
| FT232.....   | 146 |
| Bluetooth.....                                     | 149 |
| Introducción a Bluetooth.....                      | 149 |
| Conexión (pairing, bonding).....                   | 151 |
| Perfiles (profiles).....                           | 151 |
| SPP.....   | 151 |
| DUN.....   | 151 |
| ¿Por qué?.....                                     | 151 |
| Módulos Bluetooth.....                             | 152 |
| RF multipunto 2,4 Ghz.....                         | 153 |
| Desarrollo de una biblioteca de funciones.....     | 155 |
| Encabezado de la biblioteca de funciones.....      | 159 |
| Sistema de ayuda.....                              | 159 |
| Código.....  | 159 |
| Encabezados de funciones y variables globales..... | 159 |
| Sistema de ayuda.....                              | 160 |
| Código.....  | 160 |
| Uso de la biblioteca de funciones.....             | 161 |
| Ejemplos.....                                      | 162 |
| Master.....  | 162 |
| Slave.....   | 162 |
| Comunicación serie asincrónica.....                | 163 |
| Señalización por noveno bit.....                   | 163 |
| Señalización por tiempo muerto.....                | 166 |

|  |     |
|--|-----|
| Señalización por caracter especial.....  | 168 |
| IrDA.....  | 169 |
| GSM.....   | 170 |
| CSD.....   | 170 |
| SMS.....   | 171 |
| SIM200.....  | 172 |
| Selección del formato.....   | 172 |
| Envío de mensajes.....   | 172 |
| Recepción de mensajes.....   | 172 |
| Ejemplos.....  | 173 |
| GPRS.....  | 176 |
| SIM200.....  | 176 |
| File Systems.....  | 179 |
| Introducción.....  | 179 |
| FS2.....   | 179 |
| Elección del soporte físico.....   | 180 |
| Partición y formateo.....  | 181 |
| Utilización normal.....  | 182 |
| Modificación del BIOS.....   | 183 |
| Ejemplos.....  | 184 |
| Creación del FS2 en un módulo con dos chips de flash.....                        | 184 |
| Creación del FS2 en un módulo con un chip de flash.....                          | 185 |
| Creación del FS2 en la flash principal, en un módulo con dos chips de flash..... | 185 |
| Creación del FS2 en RAM.....   | 186 |
| Escritura de un log.....   | 187 |
| Lectura de un log.....   | 188 |
| Escritura de un log de longitud fija.....  | 188 |
| Afinación (tuning) y uso avanzado del FS2.....                                   | 190 |
| Tamaño de partición y de sectores.....   | 190 |
| Acceso a diferentes particiones.....   | 192 |
| Cantidad de archivos y de particiones.....                                       | 192 |
| FAT.....   | 192 |
| Acceso a diferentes dispositivos y particiones.....                              | 193 |
| Partición y formateo.....  | 194 |
| Utilización normal.....  | 196 |
| Dispositivos removibles.....   | 197 |
| Ejemplos.....  | 198 |
| Creación de FAT.....   | 198 |
| Escritura de un log.....   | 199 |
| Lectura de un log.....   | 200 |
| Configuración de FAT.....  | 201 |
| Networking.....  | 203 |
| Introducción.....  | 203 |
| Switches, bridges, hubs, routers.....  | 203 |

|  |     |
|--|-----|
| Hub.....   | 204 |
| Switch.....                                      | 204 |
| Routing, router.....                             | 205 |
| ISP.....   | 206 |
| Dial-up.....                                     | 206 |
| xDSL (ADSL y equivalentes).....                  | 206 |
| Cable modem.....                                 | 207 |
| IP Routing, DNS, direcciones.....                | 207 |
| Analogía cotidiana.....                          | 208 |
| Firewall.....                                    | 209 |
| Proxy.....                                       | 210 |
| Receta para agregar nuevos dispositivos.....     | 211 |
| Red con administrador.....                       | 211 |
| Red sin administrador.....                       | 211 |
| Firewall.....                                    | 212 |
| Router + NAT.....                                | 212 |
| DNS.....   | 212 |
| Dispositivos.....                                | 213 |
| Resolución de problemas (troubleshooting).....   | 213 |
| Aplicaciones y particularidades.....             | 215 |
| UDP broadcast.....                               | 215 |
| Desconexiones y sockets abiertos.....            | 215 |
| TCP.....   | 215 |
| UDP.....   | 215 |
| Timing, entrega a domicilio, ancho de banda..... | 216 |
| UDP.....   | 216 |
| TCP.....   | 216 |
| Wi-Fi.....                                       | 217 |
| GSM.....   | 218 |
| CSD.....   | 219 |
| PPP sobre CSD.....                               | 219 |
| GPRS.....  | 220 |
| IP sobre GPRS.....                               | 221 |
| PPP sobre GPRS.....                              | 222 |
| Networking con Rabbit.....                       | 223 |
| Introducción.....                                | 223 |
| Direcciones IP.....                              | 223 |
| Resolución por DNS.....                          | 223 |
| UDP.....   | 225 |
| Checksum.....                                    | 226 |
| Ejemplos.....                                    | 226 |
| TCP.....   | 227 |
| Detección de interrupción en la conexión.....    | 228 |
| Cliente TCP.....                                 | 229 |
| Implementación.....                              | 230 |

|   |     |
|---|-----|
| Inicio de la conexión.....  | 230 |
| Espera de la aceptación y establecimiento de la comunicación..... | 230 |
| Transferencia de datos.....                                       | 231 |
| Fin de la conexión.....   | 231 |
| Espera para reiniciar la conexión (opcional).....                 | 231 |
| Ejemplos.....   | 232 |
| Servidor TCP.....   | 235 |
| Implementación.....   | 235 |
| Inicio del servicio.....  | 235 |
| Espera de un pedido de conexión, y establecimiento de ésta.....   | 236 |
| Transferencia de datos, Fin de la conexión.....                   | 236 |
| Ejemplos.....   | 236 |
| Múltiples conexiones en un mismo port.....                        | 238 |
| Zserver.....  | 239 |
| "Archivos" en xmem agregados de forma dinámica.....               | 241 |
| Archivos en file systems.....                                     | 241 |
| Servidor HTTP.....  | 242 |
| Imágenes generadas en tiempo de ejecución.....                    | 243 |
| Imágenes que no aparecen.....                                     | 245 |
| Archivos servidos desde file systems.....                         | 245 |
| Autenticación.....  | 247 |
| Usuarios.....   | 249 |
| Archivos y variables.....   | 249 |
| "Archivos" agregados en forma dinámica.....                       | 250 |
| Archivos en file systems, agregados en forma dinámica.....        | 250 |
| HTTP upload.....  | 251 |
| Cliente FTP.....  | 253 |
| Archivos en file systems.....                                     | 256 |
| Servidor FTP.....   | 258 |
| "Archivos" en xmem.....   | 259 |
| Estáticos.....  | 259 |
| Dinámicos.....  | 261 |
| Archivos en FS2.....  | 261 |
| Escritura.....  | 265 |
| Archivos en FAT.....  | 266 |
| Servidores FTP y HTTP combinados.....                             | 269 |
| Autenticación en cliente SMTP.....                                | 270 |
| Direcciones IP fijas.....   | 271 |
| Usando TCPCONFIG.....   | 272 |
| Direcciones IP dinámicas.....                                     | 272 |
| DHCP.....   | 272 |
| Cambio de dirección IP.....                                       | 273 |
| Sockets abiertos.....   | 274 |
| PPP.....  | 274 |
| Usando TCPCONFIG.....   | 276 |

|  |     |
|--|-----|
| PPP sobre CSD.....   | 277 |
| PPP sobre GPRS.....  | 277 |
| SIM200.....  | 277 |
| PPP sobre GPRS vía Bluetooth (DUN).....                              | 278 |
| KCWirefree.....  | 278 |
| PPPoE.....   | 280 |
| Redirecciones.....   | 281 |
| Cambio de parámetros de red en funcionamiento.....                   | 281 |
| Ejemplo: cambio desde una página web.....                            | 282 |
| Configuración y Servidor.....  | 282 |
| Obtención, decodificación y extracción de los datos.....             | 283 |
| Aplicación de los cambios.....                                       | 284 |
| Programa principal: inicialización de la interfaz.....               | 286 |
| SHTML.....   | 288 |
| Seguridad.....   | 289 |
| con RabbitWeb.....   | 290 |
| Múltiples interfaces.....  | 294 |
| Resolución de problemas (troubleshooting).....                       | 294 |
| Herramientas.....  | 294 |
| Link.....  | 294 |
| Network.....   | 295 |
| Modo debug.....  | 295 |
| En la aplicación.....  | 296 |
| Transporte y aplicación.....   | 296 |
| Modo debug.....  | 296 |
| En la aplicación.....  | 297 |
| Wi-Fi.....   | 297 |
| RabbitWeb.....   | 299 |
| Introducción.....  | 299 |
| Extensiones a Dynamic C.....   | 299 |
| Grupos de usuarios.....  | 299 |
| Variables.....   | 300 |
| Variables con listas de valores.....                                 | 301 |
| Detección de cambios.....  | 301 |
| Lenguaje script.....   | 302 |
| Funciones.....   | 303 |
| Selectores.....  | 304 |
| Botones.....   | 305 |
| Desarrollo de aplicaciones.....                                      | 307 |
| Introducción.....  | 307 |
| Transporte de comunicaciones serie asincrónicas mediante TCP/IP..... | 307 |
| Introducción.....  | 307 |
| Análisis.....  | 308 |
| Desarrollo.....  | 310 |
| Serie a TCP.....   | 312 |

|  |     |
|--|-----|
| TCP a serie.....                           | 313 |
| Mantenimiento de la conexión.....          | 313 |
| Cliente.....                               | 313 |
| Servidor.....                              | 314 |
| Programa principal.....                    | 314 |
| Otros protocolos.....                      | 315 |
| Protocol Spoofing.....                     | 315 |
| Gateway.....                               | 317 |
| Conversión de velocidad.....               | 317 |
| Latencia: algoritmo de Nagle, flush.....   | 318 |
| Tarea para el hogar.....                   | 319 |
| Expandiendo a más puertos simultáneos..... | 319 |