

Índice

Prólogo	xiii
Convenciones utilizadas en este libro	xv
Agradecimientos	xvii
Marcas registradas	xviii
Capítulo 1. INICIO CON ARDUINO DESDE CERO	1
1.1 ¿Qué es Arduino y para qué sirve?	1
1.2 Configuración e instalación	5
1.2.1 <i>Instalación del entorno de desarrollo (IDE)</i>	5
1.2.2 <i>Instalación de los drivers de nuestro Arduino</i>	7
1.2.3 <i>Instalación de los drivers bajo entorno Windows (XP, Vista, Windows 7 y 8)</i>	8
1.3 Una primera práctica: parpadeo de un LED	10
1.4 ¿Qué tipo de Arduino escoger?	19
1.5 Herramientas útiles para desarrollar tus proyectos	31
1.5.1 <i>Herramientas hardware</i>	31
1.5.2 <i>Herramientas software</i>	34
Capítulo 2. EL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN DE ARDUINO	37
2.1 Introducción al concepto de programación	37
2.2 Cuerpo de un programa en Arduino	41
2.2.1 <i>Estructuras</i>	41
2.2.2 <i>Variables</i>	42
2.2.3 <i>Operadores matemáticos, lógicos y booleanos</i>	44
2.2.4 <i>Estructuras de control: condicionales y ciclos</i>	45
2.2.5 <i>Funciones</i>	50

Capítulo 3. TRASMISIÓN SERIE EN ARDUINO	51
Capítulo 4. LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES.....	55
4.1 Funcionamiento de los interruptores, pulsadores y potenciómetros	56
4.2 Práctica 1: encendiendo y apagando varios leds	61
4.3 Práctica 2: controlando el encendido de un LED mediante un interruptor	67
4.4 Práctica 3: control de dos semáforos. Un proyecto completo con LED y pulsadores.....	71
4.5 Práctica 4: contador de pulsaciones	82
4.6 ¿Qué es eso del PWM?	85
4.6.1 Práctica 5: variando la luminosidad de un LED.....	86
4.6.2 Funcionamiento de un pequeño altavoz.....	88
4.6.3 Práctica 6 y práctica 7: haciendo sonar un altavoz	89
4.7 Introducción a las interrupciones en Arduino	93
4.7.1 Práctica 8: control de un LED mediante un pulsador sin interrupciones.....	95
4.7.2 Práctica 9: control de un LED mediante un pulsador con interrupciones	96
Capítulo 5. LAS ENTRADAS ANALÓGICAS.....	101
5.1 Un poco de teoría analógica. El potenciómetro	103
5.1.1 Práctica 10: el potenciómetro y Arduino	103
5.2 Funcionamiento de un transductor piezoeléctrico.....	107
5.2.1 Práctica 11: monotorizando un transductor piezoeléctrico.....	108
5.2.2 Práctica 12: tocando música con el zumbador	110
Capítulo 6. sensores básicos de luz, temperatura, DISTANCIA Y PRESENCIA.....	113
6.1 Práctica 13: funcionamiento de la LDR	113
6.2 Práctica 14: funcionamiento del sensor de temperatura	116

6.3	Práctica 15: funcionamiento del sensor de distancia por ultrasonidos	122
6.4	Práctica 16: funcionamiento de un sensor de movimiento	126
Capítulo 7. EXTENDIENDO ARDUINO CON LIBRERÍAS		131
7.1	Librerías <i>core</i>	132
7.2	Librerías estándar	133
7.3	Librerías contributivas	146
7.4	Extendiendo el Arduino con <i>shields</i>	147
Capítulo 8. VISUALIZANDO DATOS CON EL LCD		153
8.1	Funcionamiento del LCD paralelo. El HD44780 de Hitachi	158
8.1.1	<i>Práctica 17: el HD44780 de Hitachi</i>	160
8.1.2	<i>Práctica 18: diseñando caracteres a medida</i>	163
8.2	Funcionamiento del LCD serie	164
8.2.1	<i>Práctica 19: mostrando texto con el LCD serie</i>	167
8.3	Funcionamiento del LCD gráfico. El KS0108	168
8.3.1	<i>Práctica 20: utilizando un GLCD</i>	171
8.3.2	<i>Práctica 21: mostrando texto en un GLCD</i>	172
8.3.3	<i>Práctica 22: visualizando nuestras propias imágenes</i>	176
Capítulo 9. CONTROL DE MOTORES CON ARDUINO		179
9.1	Funcionamiento de un motor de continua (DC)	179
9.2	Práctica 23: haciendo girar un motor DC	182
9.3	¡Más madera! El puente H y el integrado L293D	184
9.3.1	<i>Práctica 24: control del giro de un motor DC utilizando el L293D</i>	187
9.3.2	<i>Práctica 25: control total de un motor DC utilizando el L293D</i>	190
9.4	Funcionamiento de un motor paso a paso (PAP)	193
9.4.1	<i>Práctica 26: giro de un motor PAP unipolar utilizando el ULN2003A</i>	197
9.4.2	<i>Librería "Steeper.h": simplificando las cosas</i>	199

9.4.3	<i>Práctica 27: control básico de un motor PAP bipolar utilizando el L293D.....</i>	201
9.4.4	<i>Práctica 28: utilizando la librería “Stepper.h” en un PAP unipolar ...</i>	203
9.5	Funcionamiento de un servomotor (SERVO)	205
9.5.1	<i>Librería “Servo.h”: simplificando las cosas</i>	205
9.5.2	<i>Práctica 29: control básico de un SERVO</i>	207
9.6	¡Más caña con el motor brushless!	209
9.6.1	<i>Práctica 30: control básico de un motor brushless</i>	212
9.7	Haciéndolo todo más fácil con las shields	213
9.7.1	<i>Práctica 31: utilizando la Arduino Motor Shield</i>	215
Capítulo 10.	BUSES DE DATOS	217
10.1	EL BUS I2C	217
10.1.1	<i>Práctica 32: utilización de la memoria I2C 24LC512</i>	219
10.1.2	<i>Práctica 33: expandiendo los puertos con el I2C MCP23017</i>	225
10.1.3	<i>Práctica 34: midiendo el tiempo con el I2C DS1307.....</i>	228
10.2	El bus SPI	232
10.2.1	<i>Práctica 35: utilizando el potenciómetro digital SPI AD5206</i>	234
Capítulo 11.	COMUNICACIONES INALÁMBRICAS	239
11.1	Comunicaciones inalámbricas XBee.....	239
11.1.1	<i>Configuración de los módulos XBee</i>	242
11.1.2	<i>Práctica 36: aviso sonoro inalámbrico</i>	245
11.1.3	<i>Práctica 37: visualización remota de temperaturas</i>	250
11.2	Comunicaciones inalámbricas bluetooth	253
11.2.1	<i>Configuración de los módulos bluetooth Bee</i>	256
Capítulo 12.	ARDUINO Y EL INTERNET DE LAS COSAS.....	261
12.1	Características de la Arduino Ethernet shield	263
12.1.1	<i>La librería Ethernet</i>	266

12.1.2	<i>Práctica 38: implementando un Arduino web Server</i>	269
12.1.3	<i>Práctica 39: comunicándose con Twitter</i>	277
12.2	Características de la Arduino wifi shield	282
12.2.1	<i>La librería wifi</i>	283
12.2.2	<i>Práctica 40: escaneando tu red inalámbrica WiFi</i>	285
12.3	El servidor de datos Xively	290
12.3.1	<i>Práctica 41: monotorizando temperaturas con el servidor Xively</i>	294
12.4	El servidor de datos Plotly	299
12.4.1	<i>Práctica 42: adquisición y visualización de datos en Plotly</i>	301
12.4.1.1	<i>El sensor de temperatura/humedad DHT22</i>	301
12.5	Arduino Yun	306
12.5.1	<i>Arduino Yun y el servidor Temboo</i>	313
12.5.2	<i>Práctica 43: envío de correos electrónicos con Temboo</i>	313
12.5.3	<i>Práctica 44: utilizando el sensor DHT22 y una hoja de cálculo con Temboo</i>	319
12.5.4	<i>Práctica 45: utilizando el YUN para controlar un LED</i>	322
12.5.5	<i>Utilizando el YUN y Temboo con el generador mágico de código</i>	328
Capítulo 13.	ENTORNOS GRÁFICOS DE PROGRAMACIÓN	331
13.1	Entorno gráfico de programación S4A	331
13.1.1	<i>Práctica 46: intermitencia de un LED</i>	334
13.1.2	<i>Práctica 47: variación de la intermitencia de un LED</i>	336
13.1.3	<i>Práctica 48: control de un LED con un interruptor</i>	337
13.1.4	<i>Práctica 49: gobierno de un LED mediante un pulsador virtual</i>	338
13.1.5	<i>Práctica 50: control de un semáforo</i>	341
13.1.6	<i>Práctica 51: control de un motor Servo</i>	343
13.1.7	<i>Práctica 52: LM35 como termostato</i>	344

13.2 Entorno gráfico de programación LabVIEW	346
13.2.1 <i>Práctica 53: control simple de un LED.....</i>	<i>352</i>
13.2.2 <i>Práctica 54: lectura y escritura de valores en Arduino</i>	<i>358</i>
13.2.3 <i>Práctica 55: intermitencia de un LED.....</i>	<i>360</i>
13.2.4 <i>Práctica 56: control de una salida analógica PWM.....</i>	<i>362</i>
13.2.5 <i>Práctica 57: control de la velocidad y sentido de un Motor DC.....</i>	<i>363</i>
13.2.6 <i>Práctica 58: medida de temperatura con un LM35</i>	<i>366</i>
13.2.7 <i>Práctica 59: control de un motor paso a paso (PAP)</i>	<i>367</i>
13.2.8 <i>Práctica 60: control de un LCD.....</i>	<i>368</i>
Apéndice I. PROTEUS Y ARDUINO.....	373