

Obsah

O autorovi	11
O knize	11
Co v knize najdete?	12
Typografické konvence	13
Doplňující informace	14
KAPITOLA 1	
Seznamte se, Arduino	15
Motivace	15
Arduino	15
Historie Arduina	16
Shrnutí	18
Licenční podmínky Arduina	18
Iniciativa Open-source	18
Arduino – ano nebo ne?	19
Proč ano...	19
Proč ne...	20
Shrnutí	21
Produktová řada	21
Alternativní řešení	23
Emulátor Arduina	23
CodeBlocks Arduino IDE	23
Simuino	24
Autodesk 123D circuits	24
VBB4Arduino	25
Shrnutí	26
Datasheety	26
Komunity a tutoriály	27
Účast v komunitách	30
Komunikace	31
Hacker	32
Základní předpoklady	32
Potřebné znalosti	34
Shrnutí	35
Hardware hacking a reverzní inženýrství	35
Sběr informací	36
Fyzická inspekce	36
Odkrytování zařízení	36
Ovládací mechanismus	37
Identifikace součástek	38
Výměna komponent	38
Debugování	38

Tvorba softwaru	39
Psaní poznámek	39
Shrnutí	39
Arduino a reverzní inženýrství	40
Extrakce zdrojového kódu z Arduina	40
Konverze souboru HEX do původního kódu	41
Vývoj řešení – technický pohled	41
1. Sběr požadavků	42
2. Architektura systému	43
3. Blokový diagram	43
4. Realizace zapojení	45
5. Test-driven development	45
6. Testování a ladění	47
Vývoj řešení – pohled byznysu	47

KAPITOLA 2

Software	49
Motivace	49
Vývojové prostředí (IDE)	50
Arduino Software IDE	50
Visual Studio Community	51
Atmel Studio	51
Arduino plugin – Visual Micro	52
CodeBender	53
PlatformIO IDE	54
Shrnutí	54
Arduino IDE	55
Instalace vývojového prostředí	55
Prostředí Arduino IDE	61
První spuštění	67
Zpracování a běh kódu	69
Soubory zdrojového kódu	69
Kompilace kódu	70
Nahrání kódu	72
Běh kódu	74
Shrnutí	74
Konvence kódu	74
Názvosloví	75
Komentáře	76
Formátování	77
Programování	78
Shrnutí	78
Standardy programování	78
Kategorie: Jazyk	79
Kategorie: Předvídatelné spuštění	79
Kategorie: Defenzivní programování	80
Kategorie: Čistota kódu	81
Shrnutí	82

Pseudokód	82
Jazyk pseudokódu	82
Rozdělení pseudokódu	83
Struktura pseudokódu	83
Klíčová slova	84
Shrnutí	84
Programovací vzory	84
Imperativní programování	84
Objektově orientované programování	86
Funkcionální programování	89
Jiné typy programovacích vzorů	93
Shrnutí	94
Program (skica, sketch)	94
Globální definice	94
První program	95
Shrnutí	96
Verifikace a nahrání kódu	96
Datové typy	97
Konverze datového typu	100
Shrnutí	101
Proměnné	101
Kvalifikace proměnné	102
Volatile	102
Const	103
Vstupy a výstupy	103
pinMode()	103
digitalWrite()	105
digitalRead()	106
analogReference()	106
analogRead()	106
analogWrite()	107
analogReadResolution(), analogWriteResolution()	108
tone()	108
noTone()	108
shiftOut(),shiftIn()	108
pulseIn()	109
Serial.println()	109
Funkce	110
Testy	111
Podmínka if	111
Podmínka if...else	112
Cykly	112
Cyklus for	113
Cyklus while	114
Cyklus do...while	115
Shrnutí	116
Matematické operace	117
Ukazatel (Pointer)	120
Shrnutí	122

Pole	122
Paměť	124
Shrnutí	126
Regulární výrazy	127
Shrnutí	129
Řídicí příkazy	129
Knihovny	130
Vlastní knihovna	131
Shrnutí	134
Grafika	134
OpenFrameworks	135
Processing	135
PureData	139
Shrnutí	140
Optimalizace kódu	141
Datový typ	141
Globální a lokální proměnné	142
Spojení smyček	142
Využití cyklů	143
IF-ELSE vs. SWITCH-CASE	143
Shrnutí	145
Tipy a triky	145
1. Začít v malém a postupně rozšiřovat	145
2. Měnit jen jednu věc současně	145
3. Včasná příprava na ladění	145
4. Testování nového kódu	146
5. Rozumět upravovanému kódu	146
6. Experimentování	146
7. Zaseknutí v problému	146
8. Zmenšení programu	146
9. Zkrácený zápis funkcí	146
Hardwarové tipy	147
Diagnostika a ladění	149
Logování	149
Debuggování	150
Testy embedded zařízení	152
Arduino a unit testy	153
Test přihlašování	154
Test komunikace Arduino – PC	155

KAPITOLA 3

Hardware	157
Motivace	157
Sběrnice SPI	157
Základní specifikace	157
Programování SPI	159
Shrnutí	160

Sběrnice I2C	160
Základní specifikace	160
Programování I2C	161
I2C a Arduino	161
I2C skener adres	162
Shrnutí	163
Vstupy a výstupy	163
DDRx registr	164
PORTx registr	164
PINx registr	165
I/O piny a Arduino	165
Shrnutí	166
Asynchronní I/O	166
Multitasking – RTOS	167
RTOS a Arduino	167
Semaforey	168
Arduino a semafor	169
Shrnutí	171
Časovače – milis()	171
Delay() vs. Milis()	171
Shrnutí	173
Přerušení	173
ISR rutina	174
Volání a maskování přerušení	176
Proměnné Volatile	177
Shrnutí	178
Paměti mikrokontrolérů AVR	178
Progmem	179
F() makro	180
Shrnutí	181
Watchdog	181
Princip fungování	182
Doporučení pro návrh	182
Watchdog a Arduino	182
Softwarový restart	184
Shrnutí	184
Bootloader	184
Programátor	184
Manuální instalace bootloaderu	185
Paměťové registry	186
Šetření energie	188
Způsoby šetření energie	189
Shrnutí	193
Napájení	193
Neregulovaný zdroj	193
Regulovaný zdroj	194
Baterie	194

KAPITOLA 4

Periferie**197****Motivace****197****Bezpečnost práce****198**

Základní zásady

198

Elektrostatické výboje (ESD)

200

Shrnutí

201

Zobrazovací jednotky**201**

LCD displej

202

OLED displej

205

Shrnutí

206

Numerická klávesnice**207**

Princip fungování

207

Klávesnice a Arduino

208

Shrnutí

209

Snímače**209**

Rozdělení snímačů

209

Arduino a snímače

210

Shrnutí

211

Pohony**211**

Regulace otáček

212

H-můstek

214

Shrnutí

215

RFID**216**

Princip fungování

216

RFID a Arduino

217

Shrnutí

218

GPS modul**218**

Formát dat

218

GPS a Arduino

221

Shrnutí

223

Gyroskop a akcelerometr**223**

Arduino a gyroskop

223

Shrnutí

225

Ethernet**225**

Ethernet a Arduino

225

Shrnutí

228

Wi-Fi**228**

Princip fungování

228

Wi-Fi a Arduino

229

Shrnutí

231

Bluetooth**231**

Princip fungování

231

Bluetooth a Arduino

232

Shrnutí

234

GSM komunikace**234**

Princip fungování

234

GSM a Arduino

236

Shrnutí	238
Spínání síťového napětí	238
Technický popis	239
Síťové napětí a Arduino	239
Shrnutí	242
Real-time clock (RTC)	242
RTC a Arduino	242
Shrnutí	243
Arduino callback	243
Princip fungování	243
Callback a Arduino	244
Shrnutí	245
Záznam dat	245
SD karta a Arduino	245
Databáze a Arduino	247
Shrnutí	248
Arduino Cluster	248
Princip fungování	249
Shrnutí	251
Arduino a Raspberry Pi	251
Arduino a server	254
Arduino a PowerShell	255
USB a Arduino	256
TCP a PowerShell	258
Notifikace v oznamovací oblasti	260
Shrnutí	261
Arduino a Bash	261
TCP komunikace	261
Shrnutí	262
Arduino a Python	263
Shrnutí	265
Arduino a Android/Apple iOS/Windows Mobile	265
Android	265
Apple iOS	267
Windows Mobile	268
Shrnutí	269
Arduino a SSH	269
Shrnutí	270
Vlastní moduly	271
Návrh a kreslení schémat	271
Realizace DPS	276
Shrnutí	278
KAPITOLA 5	
Internet of Things	279
Motivace	279
Internet of Things	279
Message Oriented Middleware (MOM)	281

Komunikační protokoly	283
STOMP	284
AMQP	284
MQTT	284
CoAP	286
ZeroMQ	287
REST	289
Shrnutí	292
Broker server	292
Apollo	292
Rabbit MQ	295
Mosquitto	298
Shrnutí	299
Přílohy	301
Otázky na pracovním pohovoru	301
Rezervovaná slova a znaky	303
Datové typy	305
Základní tabulka ASCII znaků	305
Řecká abeceda	306
Vzorce	307
Schematické značky	308
Zapojení trojúhelník-hvězda	308
Označení rezistorů	309
Síťové adaptéry	309
Volt-ampérové charakteristiky	310
Napěťové úrovně integrovaných obvodů	311
Veličiny a jednotky	312
Převod jednotek	312
Přepoččet frekvence	312
Matematika	313
Slovník	318
Bibliografie	325
Rejstřík	331