

O autoru

Prof. dr Dogan Ibrahim ima diplomu inženjera elektronike, magistarsku titulu iz automatske kontrole procesa i doktorsku titulu iz digitalne obrade signala. Dogan je radio u više industrijskih organizacija pre nego što se vratio akademskom životu. Bio je vođa odeljenja za računarski inženjering i odeljenja za biomedicinski inženjering u Bliskoistočnom Univerzitetu na Kipru (Near East University). Dogan je autor preko 50 tehničkih knjiga o mikrokontrolerima, mikroprocesorima i srodnim oblastima. On je akreditovani elektro inženjer i uvaženi član Instituta Inženjerske tehnologije (Fellow of the Institution of Engineering Technology).

Sadržaj

Predgovor	11
Poglavlje 1 • Uvod u Internet stvari	13
1.1 • Zašto IoT?	13
1.2 • Računarstvo u Oblaku (Cloud computing)	14
1.2.1 • Prednosti Oblaka	15
1.3 • Mašina za mašinu (M2M) i IoT	16
1.4 • IoT gradivni blokovi	16
1.5 • Rezime	17
Poglavlje 2 • Osnovni koncepti i moguće IoT arhitekture	19
2.1 • IoT koncepti	19
2.2 • IoT arhitektura	19
2.2.1 • Upotreba distribuiranih procesora.....	19
2.2.2 • Upotreba zajedničkog procesora	21
2.2.3 • Upotreba deljenog distribuiranog procesora.....	22
2.3 • Rezime	22
Poglavlje 3 • Senzori i aktuatori.....	23
3.1 • Senzori.....	23
3.1.1 • Primeri senzora	24
3.2 • Aktuatori	37
3.2.1 • Primeri aktuatora.....	38
3.3 • Rezime	40
Poglavlje 4 • IoT komunikacione tehnologije	41
4.1 • Komunikacioni sistemi male snage	41
4.1.1 • Bluetooth.....	41
4.1.2 Wi-Fi	42
4.1.3 ZigBee.....	43
4.1.4 Basic RF.....	44
4.1.5 RFID.....	46
4.1.6 Direktno povezivanje	46
4.2 Koju komunikacionu tehnologiju koristiti za IoT sisteme?	47
4.3 Bezbednost IoT-a	48
4.4 Rezime	48

Poglavlje 5 • Kompleti za razvoj Interneta stvari (Internet of Things) ...49

5.1 • Početni komplet TinkerForge	49
5.2 • Početni komplet ARM mbedIoT	49
5.3 • Pinoccio	50
5.4 • WunderBar.....	51
5.5 • Espruino Pico	51
5.6 • Raspberry Pi.....	52
5.7 • BeagleBone Black	53
5.8 • Ethernet početni komplet FlyportPro.....	53
5.9 • Paralela	54
5.10 • Spark Electron	54
5.11 • Intel Galileo	55
5.12 • Flutter	55
5.13 • RasWIK	56
5.14 • Onion Omega	56
5.15 • Clicker 2 za PIC18FJ	57
5.16 • BL600-eBoB	58
5.17 • panStamp AVR	59
5.18 • panStamp NRG	60
5.19 • Arduino.....	61
5.19.1 • Arduino Uno	61
5.19.3 • Arduino Fio	61
5.20 • Početni komplet IntrinsycIoT	62
5.21 • Početni komplet EFM32 Gecko	63
5.22 • Komplet za razvoj IoT-a Congatec Qseven.....	64
5.23 • Rezime	65

Poglavlje 6 • Korišćenje pločice Clicker 2 za PIC18FJ67

6.1 • Pločica Clicker 2.....	67
6.2 • Mikrokontroler PIC18F87J50.....	70
6.2.1 • Unutrašnja struktura mikrokontrolera PIC18F87J50	70
6.2.2 • Programska memorija	70
6.2.3 • Reset	73
6.2.4 • Taktni izvori	74
6.2.5 • Nadzorni tajmer (Watchdog Timer)	76
6.2.6 • Paralelni ulazno/izlazni (I/O) portovi	76
6.2.7 • Tajmeri.....	80

6.2.8 Modul analogno-digitalnog pretvarača (ADC)	83
6.2.9 Prekidi	86
6.3 • Programiranje mikrokontrolera PIC18F87J50 na pločici Clicker 2	90
6.4 • Rezime	93
Poglavlje 7 • mikroC PRO za programski jezik PIC	95
7.1 • Struktura mikroC Pro za program PIC	95
7.1.1 • Početak i završetak glavnog programa	95
7.1.2 • Imena promenljivih	96
7.1.3 • Tipovi promenljivih	96
7.1.4 • Konstante	97
7.1.5 • Nizovi	97
7.1.6 • Pokazivači	97
7.1.7 • Strukture	98
7.1.8 • Operatori u C jeziku	98
7.1.9 • Modifikovanje toka kontrole	98
7.1.10 • Datoteke zaglavlja (Header Files)	99
7.2 • Programiranje ulazno-izlaznog porta PIC mikrokontrolera	99
7.3 • mikroC Pro za PIC funkcije	100
7.3.1 • Prototipi funkcija	102
7.4 • Prosleđivanje nizova funkcijama	103
7.5 • Funkcije biblioteke za mikroC Pro za PIC	104
7.6 • mikroC Pro za PIC integrisano razvojno okruženje (IDE)	105
7.7 • Korišćenje Clicker 2 za PIC18FJ razvojnu ploču	106
7.7.1 Kreiranje i kompajliranje izvorne datoteke	106
7.7.2 • Programiranje pločice Clicker 2	109
7.7.3 • Korišćenje simulatora	110
7.7.4 • Drugi korisni prozori mikroC Pro za PIC kompajler	112
7.8 • Rezime	114
Poglavlje 8 • Korišćenje Click pločice sa Clicker 2 za PIC18FJ ploču	115
8.1 7 - Segmentna Click pločica	115
8.2 • Priključivanje 7-segmentne Click pločice	116
8.3 • Projekat	117
8.3.1 • Pisanje programa 7-segmentnog Click displeja kao funkcije ...	120
Poglavlje 9 • Korišćenje senzora sa Clicker 2 za PIC18FJ ploču	123
9.1 • Povezivanje HTU21D Click pločice sa Clicker 2 pločicom	123
9.2 • HTU21D Click pločica	124

9.3 • Rad HTU21D senzora	124
9.4 • Softver	125
9.5 • Prikazivanje temperature i vlažnosti	127
Poglavlje 10 • Korišćenje aktuatora sa Clicker 2 za PIC18FJ ploču	129
10.1 • Povezivanje pločice Relay Click sa pločicom Clicker 2	129
10.2 • Pločica Relay Click	130
10.3 • Rad pločice Relay Click.....	130
10.4 • Program	131
Poglavlje 11 • Korišćenje Bluetooth veze	133
11.1 • O Bluetooth vezi.....	133
11.2 • Dodavanje Bluetooth veze	135
11.3 • Pločica Bluetooth Click i RN-41 Bluetooth modul kontrolera	135
11.3.1 • Konfigurisanje Bluetooth modula preko UART porta	136
11.4 • Povezivanje modula Bluetooth sa pločicom Clicker 2	145
11.4.1 • Modul Bluetooth u režimu Slave	146
11.4.2 • Bluetooth modul u režimu Master.....	148
Poglavlje 12 • Korišćenje Wi-Fi veze	153
12.1 Dodavanje Wi-Fi veze.....	153
12.2 • Povezivanje pločice WiFi Plus Click sa pločicom Clicker 2	154
12.3 • Wi-Fi biblioteka	154
12.3.1 • Funkcije Wi-Fi biblioteke	155
12.3.2 • Uspostavljanje veze.....	157
12.4 • Projekat	158
12.5 • Testiranje projekta	161
Poglavlje 13 • Primer INTERNETA STVARI	163
13.1 • Blok dijagram	163
13.2 • Hardver SENSORS čvora	164
13.3 • Hardver ACTUATORS čvora	164
13.4 • Softver SENSORS čvora	165
13.5 • Softver ACTUATORS čvora	167
13.6 • PC softver	168
13.7 • Softver računara Raspberry Pi.....	168
Poglavlje 14 • Čuvanje podataka u oblaku (CLOUD)	171
14.1 • Podešavanje hardvera.....	171
14.2 • Softver	171
14.3 • Korišćenje Beebotte-a.....	173

14.3.1 • Instaliranje Beebotte API	173
14.3.2 • Beebotte okruženje	175
14.3.3 • Program Beebotte Raspberry Pi.....	176
14.4 PC program.....	179
Poglavlje 15 • Komunikacija pomoću Android mobilnog telefona	181
15.1 • Razvoj aplikacije za Android mobilni telefon.....	181
15.2 • Koraci za razvoj aplikacije pomoću B4Android softvera.....	183
15.3 • Primer projekta.....	183
Dodatak A • Uvod u računar RASPBERRY PI.....	187
A.1 • Šta možete raditi sa Raspberry Pi-jem?	187
A.2 • Anatomija Raspberry Pi-ja.....	188
A.3 • Podešavanje vašeg Raspberry Pi-ja	190
A.3.1 • Napajanje	190
A.3.2 • Monitor	190
A.3.3 • Televizor	191
A.3.4 • USB tastatura i miš	191
A.3.5 • USB čvorište (hub) sa napajanjem	192
A.3.6 • SD kartica	192
A.3.8 • Kućište	193
A.3.9 • USB fleš memorija	193
A.3.10 • USB fleš hard disk	193
A.3.11 • USB Wi-Fi adapter	193
A.4 • Povezivanje.....	193
Dodatak B • Korišćenje Linux komandne linije.....	197
B.1 • Komandni prompt	197
B.2 • Struktura direktorijuma	198
B.3 • Primeri komande	199
B.4 • Nadzor resursa na Raspberry Pi-ju	207
B.5 Isključenje	208

Dodatak • C Programski listinzi.....209

C.1 • Jezik za opis programa (PDL) 7-segmentnog Clicker projekta	209
C.2 • Listing programa za 7-segmentni Clicker projekat (SEVEN.c).....	210
C.3 • Izmenjena lista programa za 7-segmentni Clicker projekat (SEVEN2.c)....	213
C.4 • Listing koda za displej (display7seg.c)	214
C.5 • Glavni program (SEVEN3.c)	218
C.6 • Glavni program (SEVEN4.c)	219
C.7 • Listing softvera HTU21D za MERENJE TEMPERATURE I VLAŽNOSTI....	220
C.8 • Listing HTU.c.....	223
C.9 • Glavni program HTU21D2.c.....	225
C.10 • Kod HTU21D za MERENJE TEMPERATURE I VLAŽNOSTI	226
C.11 • PRIMER AKTUATORA RELEJA (RELAY.c)	227
C.12 • mikroC Pro za PIC program (BLUETOOTH-SLAVE.c)	228
C.13 • Listing mikroC pro za PIC program (BLUETOOTH-MASTER.c)	232
C.14 Program Clicker 2 (UDP klijent)	235
C.15 • PC program (UDP server)	239
C.16 • Listing softvera SENSORS čvora.....	240
C.17 • Listing softvera ACTUATORS čvora.....	246
C.18 • PC softver	250
C.19 • Program Raspberry Pi-ja	251
C.20 • Listing programa cloud.py	253
C.21 • PC program	254
C.22 • Listing programa B4Android	257