
Raspberry Pi 3

Od osnovnih do naprednih projekata



Dogan Ibrahim

Agencija Eho

www.infoelektronika.net

Sva prava zadržana. Nijedan deo ove knjige ne sme biti reprodukovan u bilo kom materijalnom obliku, uključujući fotokopiranje ili slučajno ili nenamerno smeštanje na bilo koji elektronski medijum sa ili uz pomoć bilo kog elektronskog sredstva, bez pismenog odobrenja nosioca autorskih prava osim u skladu sa odredbama zakona o autorskim pravima, dizajnu i patentima iz 1988. godine ili pod uslovima izdatim od Copyright Licensing Agency Ltd, 90 Tottenham Court Road, London, England W1P 9HE. Prijave za pismene dozvole radi štampanja bilo kog dela ove publikacije upućuje se izdavaču ove knjige. Izdavač je uložio najveće napore da bi se obezbedila tačnost informacije sadržanih u ovoj knjizi. Izdavač ne može da pretpostavi neprijatnosti i ovom izjavom isključuje bilo kakvu odgovornost za bilo koju stranku koja bi imala gubitke ili štetu uzrokovanu greškama ili propustima u ovoj knjizi, bez obzira da li su greške ili propusti nastali usled nemara, nezgode ili bilo kog drugog razloga.

ISBN 978-86-80134-17-8

Naslov originala: Raspberry Pi 3

Izdavač originala: Elektor International Media B.V.

Autor: Dogan Ibrahim

Prevod: Biljana Tešić

Izdavač i štampa: Agencija Eho

e-mail: redakcija@infoelektronika.net

PREDGOVOR	11
O AUTORU	12
POGLAVLJE 1 • RASPBERRY PI MODELI	13
1.1 Pregled	13
1.2 Raspberry Pi 1 model A	14
1.3 Raspberry Pi 1 model A+	15
1.4 Raspberry Pi model B	16
1.5 Raspberry Pi model B+	17
1.6 Raspberry Pi model B	18
1.7 Raspberry Pi Zero	19
1.8 Raspberry Pi 3 model B	20
1.9 Raspberry Pi Zero W	21
1.10 Rezime	21
POGLAVLJE 2 • INSTALIRANJE OPERATIVNOG SISTEMA	22
NA RAČUNARU RASPBERRY PI 3	22
2.1 Pregled	22
2.2 Ploča Raspberry Pi 3	22
2.3 Podešavanje operativnog sistema	23
2.3.1 Upotreba NOOBS-a	23
2.3.2 Instaliranje datoteke slike na micro SD karticu	26
2.4 Primena napajanja na Raspberry Pi 3	29
2.5 Podešavanje Wi-Fi veze i daljinski pristup	31
Podešavanje Wi-Fi veze	31
Daljinski pristup	32
2.6 Isključivanje ili ponovno pokretanje u GUI režimu	36
2.7 Daljinski pristup desktopu	37
2.8 Omogućavanje Bluetooth veze	39
2.9 Povezivanje Raspberry Pi 3 računara na žičnu mrežu	40
2.9.1 Nije moguće povezati sa na žičnu mrežu	41
2.10 Povezivanje računara Raspberry Pi 3 direktno sa PC računarom bez monitora	42
2.11 Kreiranje i pokretanje Python programa	46
2.12 GPIO biblioteka	48
2.12.1 Numerisanje pinova	48
2.13 Rezime	52

POGLAVLJE 3 • UPOTREBA KOMANDNE LINIJE.....	53
3.1 Pregled.....	53
3.2 Komandna linija.....	53
3.3 Korisne Linux komande.....	53
3.3.1 Sistem i korisničke informacije.....	53
3.3.2 Raspberry Pi struktura direktorijuma.....	55
Dozvole za datoteku	57
3.3.3 Nadgledanje resursa na Raspberry Pi-ju	66
3.3.4 Isključivanje.....	68
3.4 Rezime	68
POGLAVLJE 4 • DESKTOP GUI INTERFEJS - DESKTOP APLIKACIJE	69
4.1 Pregled.....	69
4.2 Desktop GUI aplikacije	69
4.2.1 Meni Applications	71
4.2.2 Meni Web Browser.....	75
4.2.3 Meni File Manager	75
4.2.4 Meni Terminal.....	75
4.2.5 Mathematica	75
4.2.6 Wolfram.....	75
4.2.7 Manage Bluetooth Devices.....	75
4.2.8 Wi-Fi	75
4.2.9 Audio Volume Control	76
4.3 Rezime.....	76
POGLAVLJE 5 • UPOTREBA UREĐIVAČA TEKSTA U LINUX KOMANDNOM REŽIMU	77
5.1 Uređivač teksta nano.....	77
5.2 Uređivač teksta vi	82
5.3 Rezime	85
POGLAVLJE 6 • RASPERRY PI 3 POVEZIVANJE HARDVERA	86
6.1 Pregled.....	86
6.2 Raspberry Pi 3 GPIO definicija pinova	86
6.3 Raspberry Pi 3 hardverske razvojne ploče i hardverske alatke.....	87
6.3.1 Raspberry Pi Compute Module 3 Lite.....	87
6.3.2 Perma-Proto HAT	87

6.3.3 Explorer HAT	88
6.3.4 Four Letter pHAT	89
6.3.5 Mini RTC modul za Raspberry Pi	89
6.3.6 Sense HAT	89
6.3.7 Scroll PHAT	90
6.3.8 Touch pHAT	90
6.3.9 Motor Control Kit.....	91
6.3.10 DC and Stepper Motor Driver HAT	91
6.3.11 Raspberry Pi GPS Module.....	92
6.3.12 Raspberry Pi Camera Module.....	92
6.3.13 Displej osetljiv na dodir.....	93
6.3.14 MotoPi – ploča za kontrolu servo motora.....	93
6.4 Rezime	94
POGLAVLJE 7 • JEDNOSTAVNI PROJEKTI ZA RASPBERRY PI 3	95
7.1 Pregled.....	95
7.2 Projekat 1 – Trepćući LED	95
7.4 Projekat 3 – Novodogodišnje lampice (8 LED-ova koji nasumično trepere)	105
7.5 Projekat 4 – Rotirajući LED-ovi sa prekidačem.....	107
7.6 Projekat 5 – Program za vežbanje Morzeove azbuke sa zujalicom	112
7.7 Projekat 6 – Ultrazvučni rasterivač komaraca	117
7.8 Projekat 7 – Elektronska kockica	121
7.9 Projekat 8 – Upotreba I2C LCD-a – brojač sekunda.....	127
7.10 Projekat 9 • Analogni temperaturni senzor sa termometrom.....	131
7.11 Projekat 10 – Reakcioni tajmer.....	137
7.12 Projekat 11 – Automatska rasveta za vreme sumraka	141
7.13 Projekat 12 – Senzori parkiranja	143
7.14 Rezime	149
POGLAVLJE 8 • ISCRTAVANJE GRAFIKONA U STVARNOM VREMENU	150
8.1 Pregled	150
8.2 Iscrtavanje u Python-u	150
8.2.1 Grafikon kvadratne funkcije	150
8.2.2 Crtanje više grafikona	152
8.3 Projekat – Grafikon temperature i vlažnosti u stvarnom vremenu	155

8.4 Rezime	159
POGLAVLJE 9 • KORIŠĆENJE MODULA PYGAME ZA PRIKAZ VLAŽNOSTI I TEMPERATURE ..	160
9.1 Pregled	160
9.2 Pygame	160
9.3 Iscrtavanje oblika.....	160
9.3.1 Pravougaonik.....	160
9.3.2 Krug	161
9.4 Projekat – Grafikon temperature i vlažnosti u stvarnom vremenu	162
9.5 Rezime	165
POGLAVLJE 10 • KORIŠĆENJE PI 3 CLICK SHIELD-A	166
10.1 Pregled	166
10.2 Pi 3 Click Shield	166
10.3 Projekat – Korišćenje Click ploče sa 7-segmentnim displejem	168
10.4 Rezime	172
POGLAVLJE 11 • KORIŠĆENJE SENSE HAT PLOČE	173
11.2 Sense HAT ploča	173
11. 3 Programiranje Sense HAT-a	174
11.4 Prikaz teksta na Sense HAT-u.....	174
11.5 Prikaz slika na Sense HAT-u	175
11.6 Očitavanje temperature, pritiska i vlažnosti.....	179
11.7 Inercijalni merni senzor.....	181
11.7.1 Čitanje pravca kompasa	181
11.7.2 Čitanje akceleracije.....	181
11.8 Čitanje orijentacije (nagib, obrtanje, skretanje).....	182
11. 9 Korišćenje džojstika	183
11.10 Projekat 1 – Kontrola LED-a pomoću džojstika	185
11.11 Projekat 2 – Prikaz temperature pomoću LED brojača	189
11.12 Projekat 3 – Prikaz temperature kao decimalnog broja koji se zasniva na LED-u 192	
11.13 Projekat 14 – Trepćuća LED novogodišnja svjetla na Sense HAT ploči...195	
11.14 Projekat 5 – Glasovna vremenska prognoza	196
11.15 Rezime.....	200

POGLAVLJE 12 • KORIŠĆENJE RASPBERRY PI KAMERE	201
12. 1 Pregled	201
12.2 Funkcije Raspberry Pi kamere	201
12.3 Korišćenje kamere	201
12.4 Korišćenje kamere u Python programima	202
12.5 Projekat 1 – Snimanje više fotografija	203
12.6 Postavke kamere	204
12.6.1 Dodavanje teksta na slikama	204
12.6.2 Promena osvetljenosti i kontrasta slike	205
12.6.3 Efekti slike	205
12.6.4 Režimi ekspozicije kamere za sliku	205
12.7 Snimanje video zapisa	206
12.8 Projekat 2 – Snimanje fotografija pomoću dugmeta	206
12.9 Projekat 3 – Snimanje video zapisa pomoću dugmeta	209
12.10 Rezime	210
PROJEKAT 13 • KORIŠĆENJE MOTOPI PLOČE	211
13.1 Pregled	211
13.2 Funkcije MotoPi ploče	211
13.3 Analogni i digitalni portovi	213
13.3 Projekat 1 – Korišćenje analognih portova	214
13.4 Projekat 2 – Korišćenje digitalnih portova	216
13.5 Servo motori	218
13.6 MotoPi PWM kanali	218
13.7 Projekat 3 – Jednostavna kontrola servo motora	220
13.8 Projekat 4 – Detekcija prepreka kontrolisanog servo motora	223
13.9 Rezime	229
PROJEKAT 14 – UPOTREBA SWISS PI PLOČE	230
14.1 Pregled	230
14.2 Funkcije Swiss Pi kartice	230
14.3 Softver	232
14.3.1 Upotreba programa I/O Card Explorer	234
14.3.2 Upotreba Swiss Pi-ja iz Python-a	236
14.4 Projekat 1 – Termostat sa zujalicom koji se zasniva na Swiss Pi ploči	239

14.5 Projekat 2 – Kontrola brzine DC motora koja se zasniva na Swiss Pi-ju	.242
14.6 Rezime	245
POGLAVLJE 15 • UPOTREBA WI-FI VEZE NA RASPBERRY PI 3 PLOČI	246
15.1 Pregled	246
15.2 Projekat – Slanje temperature i vlažnosti na servis Cloud.....	246
15.3 Rezime	251
POGLAVLJE 16 • KORIŠĆENJE BLUETOOTH-A NA RASPBERRY PI 3 PLOČI	252
16.1 Pregled	252
16.2 Projekat – Kontrola zujalice i LED-a pomoću Bluetooth-a	252
16.3 REZIME	260
DODATAK A • KONFIGURACIJA GPIO PINOVA NA RASPBERRY PI 3 PLOČI	261
DODATAK B • ANDROID APLIKACIJE ZA RASPBERRY PI	262
B.1 Fing	262
B.2 Raspi Check	262
B.3 VNC Viewer	263
B.4 RPiREF	264
B.5 Mobile SSH	265
B.6 Pi HealthCheck	265

PREDGOVOR

Raspberry Pi 3 je najnoviji računar veličine kreditne kartice koji može da se koristi u mnogim aplikacijama, kao što su audio i video medijski centri, kao desktop računar, u industrijskim kontrolerima, robotici i u mnogim drugim kućnim i komercijalnim aplikacijama. Osim mnogo funkcija u drugim Raspberry Pi računarima, Raspberry Pi 3, takođe, sadrži Wi-Fi i Bluetooth mogućnosti, koje ga čine veoma poželjnim u daljinskim i Internet aplikacijama za kontrolu i nadgledanje.

U ovoj knjizi se razmatra računar Raspberry Pi 3 i njegova upotreba u aplikacijama za kontrolu i nadgledanje. U knjizi je jednostavnim terminima i pomoću testiranih i radnih primera projekata objašnjeno kako se konfiguriše računar Raspberry Pi 3, kako se instalira i koristi operativni sistem Linux i kako se pišu aplikacijski programi zasnovani na hardveru pomoću programskog jezika Python.

Knjiga počinje uvodom u Raspberry Pi 3 računar i pokriva teme o instaliranju operativnog sistema na SD kartici. Upotreba komandnog jezika i desktop GUI-a je opisana pomoću primera.

Ostali delovi knjige pokrivaju veliki broj hardverskih projekata zasnovanim na računaru Raspberry Pi 3 u kojima se koriste najnoviji hardverski moduli, kao što su Sense HAT, Swiss Pi, MotoPi, Camera modul i mnoge druge savremene analogne i digitalne senzore. Važna funkcija računara Raspberry Pi 3 je da sadrži Bluetooth i Wi-Fi module na ploči. U ovoj knjizi su dati primeri projekata za upotrebu Wi-Fi i Bluetooth modula za slanje stvarnih podataka na Cloud servis pomoću Wi-Fi modula i komunikacija sa Android mobilnim telefonom pomoću Bluetooth modula.

Svi projekti u knjizi su testirani i rade. Za svaki projekat dati su sledeći podnaslovi:

- Naslov projekta
- Opis
- Cilj projekta
- Tip računara Raspberry Pi
- Blok dijagram
- Električna šema
- Listing programa

Nadam se da će knjiga čitaocima biti korisna i da će uživati u čitanju.

Prof. dr Dogan Ibrahim
London

O AUTORU

Prof. dr Dogan Ibrahim ima diplomu inženjera elektronike, magistrsku titulu iz automatske kontrole procesa i doktorsku titulu iz digitalne obrade signala. Radio je u više industrijskih organizacija pre nego što se vratio akademskom životu. Prof. Ibrahim je autor preko 60 tehničkih knjiga i preko 200 tehničkih članaka o mikrokontrolerima, mikroprocesorima i povezanim oblastima. On je ovlašćeni inženjer elektronike i uvaženi član Instituta inženjerskih tehnologija.