
Kontrola vašeg doma uz Raspberry Pi

Bezbedan, modularan, samostalan uređaj otvorenog koda



Koen Vervloesem

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.
- Izjava: Autor i izdavač su uložili najveće napore da bi se obezbedila tačnost informacija sadržanih u ovoj knjizi. Autor i izdavač ne mogu da pretpostave neprijatnosti i ovom izjavom isključuju 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 978-86-80134-30-7

Kontrola vašeg doma uz Raspberry Pi

Naslov originala: Control Your Home with Raspberry Pi

Autor: Koen Vervloesem

Prevod: Voloda Pezo

Izdaje i štampa: Agencija Eho, Niš

e-mail: redakcija@infoelektronika.net

Tiraž: 300

Godina izdanja: 2020

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

004.3RASPERRY PI(036)

ВЕРВЛОЕСЕМ, Коен

Kontrola vašeg doma uz Raspberry Pi : bezbedan, modularan, samostalan uređaj otvorenog koda / Koen Vervloesem ; [prevod Voloda Pezo]. - Niš : Agencija Eho, 2020 (Niš : Agencija Eho). - 326 str. : ilustr. ; 23 cm

Prevod dela: Control Your Home with Raspberry Pi. - Tiraž 300. - Na koricama beleška o autoru s njegovom slikom.

ISBN 978-86-80134-30-7

а) Рачунари -- Приручници

COBISS.SR-ID 21612041

Predgovor	13
Poglavlje 1 • Uvod	14
1.1 Šta je kućna automatika	14
1.2 Zašto koristiti Raspberry Pi kao gejtvej kućne automatike	15
1.3 Osobine dobrog sistema kućne automatizacije	16
1.3.1 Bezbednost	17
1.3.2 Modularnost	18
1.3.3 Otvoreni kod	19
1.3.4 Nezavisnost	20
1.4 Kako koristiti knjigu	23
1.5 Zaključak i dalja objašnjenja	25
Poglavlje 2 • Raspberry Pi kao gejtvej kućne automatike	27
2.1 Koji modeli Raspberry Pi su pogodni za kućnu automatiku?	27
2.2 Zahtevi za pouzdan gejtvej kućne automatike	30
2.3 Instaliranje OS Raspberry Pi	32
2.4 Podešavanje mrežnog povezivanja sa ethernetom ili Wi-Fi	35
2.4.1 Ethernet	35
2.4.2 Wi-Fi	36
2.4.3 Postavka stalne IP adrese	36
2.5 Daljinski pristup uz pomoć SSH	37
2.5.1 Dozvola za SSH server	37
2.5.2 Povezivanje sa SSH klijentom	37
2.6 Osnovna postavka	39
2.7 Multiplexer tmux terminal	40
2.7.1 Osnove tmux-a: prozori (ekrani, paneli)	40
2.7.2 Rad sa sesijama tmux-a	41
2.7.3 Kako videti još uz pomoć panela	42
2.7.4 Kopiranje i lepljenje teksta	43
2.8 Python	43
2.8.1 Virtualno okruženje	44
2.8.2 Zahtevi paketa	45
2.9 Docker	46

2.9.1 Instalacija Dokera	46
2.9.2 Instalacija Docker Compose	48
2.9.3 Kreiranje Docker Compose YAML fajla	49
2.10 Zaključak i dalja istraživanja	52
Poglavlje 3 • Obezbedite vaš sistem kućne automatike	53
3.1 Neki opšti bezbedonosni računarski principi	53
3.2 Izolujte uređaje kućne automatike	55
3.2.1 Fizička izolacija	55
3.2.2 VLAN	57
3.2.3 Fajervol (zaštitni zid)	58
3.3 Upravljanje korisnicima	62
3.3.1 Dozvole	62
3.3.2 Lozinke	63
3.3.3 Faza trajanja naloga	65
3.4 Šifrovanje	65
3.4.1 Vaši modeli postupaka	65
3.4.2 TLS	66
3.4.3 Postavka vašeg sopstvenog CA sa mkcert	67
3.4.4 Kreiranje CA	68
3.4.5 Kreiranje i označavanje sertifikata	70
3.4.6 Bezbedno čuvanje vašeg CA ključa	71
3.5 Održavanje softvera ažuriranjem	72
3.5.1 Ažuriranje apt softvera	72
3.5.2 Ažuriranje Docker imidža	76
3.5.3 Ažuriranje pip paketa	77
3.5.4 Manuelno ažuriranja instaliranih softverskih paketa	77
3.5.5 Ažurirajte uređaje vaše kućne automatike	78
3.6 Zaključak i dalja istraživanja	78
Polavlje 4 • MQTT (Message Queing Telemetry Transport)	80
4.1 Šta je MQTT?	80
4.1.1 Centralni posrednik	80
4.1.2 Hijerarhijska imena	81

4.1.3 Korišćenje džokera.....	82
4.2 Instalacija i konfigurisanje MQTT posrednika Mosquitto.....	83
4.2.1 Osnovna Mosquitto postavka	83
4.2.2 Provera vaše postavke sa Mosquitto klijentima	85
4.2.3 Bezbedna postavka Mosquitto	86
4.2.4 Ispitivanje bezbedne postavke sa Mosquitto klijentima	90
4.2.5 Podrazumevane opcije za Mosquitto klijente	92
4.3 Korišćenje grafičkih MQTT klijenata	93
4.3.1 MQTT.fx	93
4.3.2 MQTT Explorer	95
4.4 Korišćenje MQTT u Pythonu.....	97
4.5 Direktna komunikacija između kontejnera i Mosquitto	100
4.6 Zaključak i dalja istraživanja.....	103
Poglavlje 5 - TCP/IP.....	105
5.1 Buđenje drugih mrežnih uređaja	105
5.2 Kontrola sa udaljenog mesta sa SSH.....	107
5.2.1 Pokretanje naredbi na drugim uređajima	108
5.2.2 Bezbedni pristupi (login) bez lozinke uz pomoć SSH ključeva	109
5.3 Prikupljanje informacija sa uređaja koji koriste SNMP	111
5.3.1 Prelaz preko MIB drveta	111
5.3.2 Dobijanje verzije rutera korišćenjem SNMP	113
5.3.3 Dobijanje informacije o nivou mastila na štampaču	114
5.4 Korišćenje uređaja sa HTTP/REST API.....	116
5.4.1 Postavka Shelly uređaja za bezbednu kontrolu sa udaljenog mesta	117
5.4.2 Korišćenje curl na Shelly HTTP API.....	118
5.4.3 Upotreba HTTP API u Python	119
5.5 Kreiranje video nadzornog sistema	121
5.5.1 Pretvorite Raspberry Pi u IP kameru	123
5.5.2 Pretvorite Raspberry Pi u kontroler kamere	125
5.5.3 Gledanje preko vaših udaljenih kamera.....	128
5.5.4 Detekcija pokreta	129
5.5.5 Obaveštenje o pokretu.....	131

5.6 Zaključak i dalja istraživanja.....	133
Poglavlje 6 • Bluetooth	134
6.1 Uvod u Bluetooth male potrošnje (Bluetooth Low Energy).....	134
6.1.1 Emitovanje podataka	134
6.1.2 Povezivanje na servise.....	135
6.2 Uključenje Bluetooth-a	137
6.3 Ispitivanje uređaja BLE	138
6.3.1 Traženje BLE	139
6.3.2 Emitovani BT podaci u sirovom obliku heksadecimalnog koda (dump)	140
6.3.3 Otkrivanje karakteristika uređaja.....	141
6.3.4 Očitavanje karakteristika uređaja	142
6.4 Čitanje vrednosti BLE senzora u Python-u	143
6.4.1 RuuviTag senzor	143
6.4.2 Miflora.....	146
6.5 Prenosjenje vrednosti Bluetooth senzora sa bt-mqtt-gateway.....	148
6.5.1 Konfigurisanje bt.mqtt-gateway	148
6.5.2 Pokretanje bt-mqtt-gateway	150
6.6 Detekcija prisutnosti sa Bluetooth-om	152
6.6.1 Detekcija prisustva sa monitor.sh	152
6.6.2 Konfiguracija i pokretanje monitor.sh.....	153
6.6.3 Aktiviranje dolaska i odlaska skenirano sa monitor.sh	155
6.7 Zaključci i dalja istraživanja	156
Poglavlje 7 • 433.92 MHz.....	157
7.1 433.92 MHz protokoli	157
7.2 Hardverski zahtevi	158
7.2.1 Prijemnik.....	158
7.2.2 Antena	159
7.3 Prijem senzorskih vrednosti sa rtl_433	160
7.3.1 Instalacija rtl_433 na MQTT	161
7.3.2 Konfigurisanje rtl_433	163
7.4 Objava senzorskih vrednosti 433.92 MHz na MQTT	165
7.5 Zaključak i dalja istraživanja.....	166

Poglavlje 8 - Z-Wave	168
8.1 Uvod u Z-Wave	168
8.1.1 Specifikacija	168
8.1.2 Kako radi Z-Wave?	169
8.2 Izbor Z-Wave primopredajnika	170
8.2.1 Primopredajnik na GPIO letvici: RaZberry	171
8.2.2 USB primopredajnik	172
8.3 OpenZWave i Zwave2Mqtt.....	173
8.3.1 Instalacija Zwave2Mqtt	174
8.3.2 Konfiguracija Zwave2Mqtt	175
8.3.3 Korišćenje kontrolnog panela ZwaveMqtt	179
8.4 . Korišćenje Z-Wave uređaja sa MQTT.....	183
8.4.1 Očitavanje vrednosti senzora	184
8.4.2 Kontrolisanje prekidača	185
8.5 Zaključak i dalja istraživanja.....	186
Poglavlje 9 - Zigbee	188
9.1 Uvod u Zigbee	188
9.1.1 Specifikacija	188
9.1.2 Kako radi Zigbee?	189
9.2 Kreiranje Zigbee primopredajnika	189
9.2.1 Povezivanje 'downloader' kabla	190
9.2.2 Instalacija softvera za flešovanje firmvera	192
9.2.3 Flešovanje firmvera	192
9.3 Zigbee2mqtt i Zigbee2 Mqttassistant.....	193
9.3.1 Povezivanje CC2531.....	194
9.3.2 Instalacija Zigbee2mqtt i Zigbee2MqttAssistant-a	195
9.3.3 Konfigurisanje Zigbee2mqtt i Zigbee2MqttAssistant	196
9.3.4 Korišćenje Zigbee2MqttAssistant	198
9.4 Korišćenje Zigbee uređaja sa MQTT.....	200
9.4.1 Očitavanje vrednosti sa senzora.....	201
9.4.2 Kontrolisanje prekidača	201
9.5 Zaključak i dalja istraživanja.....	202

Poglavlje 10 • Automatizovanje doma	203
10.1 Node-RED.....	204
10.1.1 Instalacija NodeRED.....	204
10.1.2 Dodavanje overe autentičnosti na Node-RED	205
10.1.3 Korišćenje Node-RED preko HTTPS	207
10.1.4 Kreiranje tokova Node-RED	209
10.1.5 Instaliranje ekstra čvorova Node-RED	213
10.1.6 Kreiranje komandne table u Node-RED	215
10.2 Home Assistant	219
10.2.1 Instalacija Home Assistant.....	219
10.2.2 Integracija MQTT	221
10.2.3 Kreiranje pravila automatike	224
10.3 AppDaemon	226
10.3.1 Instalacija AppDaemon	226
10.3.2 Kreiranje AppDaemon aplikacije sa MQTT: vreme	229
10.3.3 Kreiranje AppDaemon aplikacije sa MQTT: upozorenje na garažna vrata	231
10.4 Zaključak i dalja istraživanja	233
Poglavlje 11 • Obaveštenja.....	234
11.1.1 Instalacija Nullmailer-a	235
11.1.2 Testiranje Nullmailera.....	236
11.1.3 Korišćenja Nullmailera.....	237
11.2 Prosleđivanje e-pošte iz Docker kontejnera.....	237
11.2.1 Instaliranje docker-postfix-a	237
11.2.2 Slanje e-pošte na docker-postfix	239
11.3 Automatska obaveštenja sa Gotify (puš notifikacija)	241
11.3.1 Instaliranje Gotify servera	242
11.3.2 Dodavanje aplikacija na Gotify	243
11.3.3 Korišćenje Gotify aplikacija	244
11.3.4 Korišćenje Gotify klijenata	247
11.4 Obaveštenja po prijemu MQTT poruka.....	248
11.4.1 Instaliranje mqttwarn	248
11.4.2 Slanje e-pošte sa mqttwarn	251

11.4.3 Transformisanje i filtriranje sadržaja.....	252
11.5 Zaključak i dalja istraživanja.....	255
Poglavlje 12 • Upravljanje glasom	256
12.1 Osnovna postavka Rhasspy.....	256
12.1.1 Zahtevi za hardverom	257
12.1.2 Konfigurisanje audio hardvera.....	257
12.1.3 Instaliranje Rhasspy.....	259
12.1.4 Postavke Rhasspy	260
12.1.5 Audio podešavanja.....	261
12.1.6 Konfigurisanje reči za buđenje (wake word).....	263
12.1.8 Konfigurisanje govora u ispis (tekst).....	264
12.1.9 Konfigurisanje prepoznavanja namene govora.....	265
12.1.10 Konfigurisanje upravljanja dijalogom	266
12.1.11 Ispitivanje postavki Rhasspy	266
12.2 Rhasspy baza sa satelitima	267
12.2.1 Hardverski zahtevi	268
12.2.2 Podešavanje satelita	269
12.2.3 Postavke baze.....	270
12.2.4 Ispitivanje baze i satelita	271
12.2.5 Dozvola za UDP audi prenos	273
12.3 Vežbajte rečenice.....	274
12.3.1 Rhasspy šablonski jezik	276
12.3.2 Slotovi	277
12.4 Rukovanje 'intent'-ima	278
12.4.1 Rukovanje 'intent'-ima sa MQTT	278
12.4.2 Rukovanje 'intent'-ima sa AppDaemon i MQTT	280
12.4.3 Rukovanje 'intent'-ima sa WbSocket i Node-RED	282
12.5 Zaključak i dalja istraživanja.....	287
Poglavlje 13 • Daljinski pristup	289
13.1 Tri načina za daljinski pristup.....	289
13.1.1 Prosleđivanje porta	289
13.1.2 Rešenje sa tunelom do lokalnog hosta	293

13.1.3	Virtuelna privatna mreža (VPN)	295
13.2	Ažuriranje vašeg dinamičkog DNS sa ddclient	297
13.3	Pokretanje WireGuard na vašem Raspberry Pi	298
13.3.1	Instalacija PiVPN	299
13.3.2	Dodavanje VPN klijenta	300
13.3.3	Povezivanje sa VPN klijentom	302
13.3.4	Upravljanje VPN klijentima	304
13.4	Zaključak i dalja istraživanja	305
Poglavlje 14 • Zaključak	306
14.1	Kontrolna tabla za sve vaše servise	306
14.2	Više o kućnoj automatici	310
Dodatak	312
15.1	Dobijanje imena i ID serijskog uređaja	312
15.2	Isključivanje USB portova	313
15.3	Isključivanje radio čipova na pločici	313
15.3.1	Isključivanje Bluetooth na pločici	314
15.3.2	Isključenje Wi-Fi na pločici	314
15.4	Isključivanja LED na pločici	314
15.4.1	Raspberry Pi Zero (W)	315
15.4.2	Veliki modeli Raspberry Pi	315
15.4.3	Ethernet modeli	316
15.4.4	Raspberry Pi modul kamere	316
15.5	Obezbeđivanje nebezbednih veb servisa sa reverznim proksi	317
15.5.1	Upotreba nginx-a kao reverznog proksija sa HTTPS	317
15.5.2	Dodavanje osnovne overe autentikacije na nginx	321
15.6	Bezbedno premošćavanje dva MQTT posrednika	323