


REŠENJA ZA UOBIČAJENE PROBLEME

# Raspberry Pi kuvar za Python programere

**Više od 50 lako razumljivih Python recepata  
kako da se iz Raspberry Pia dobije maksimum  
i oslobodi njegov ogromni potencijal**

**Tim Cox**

 **komputer  
biblioteka**

**[PACKT]**  
PUBLISHING



# Kratak sadržaj

<b>Predgovor</b> .....	1
<b>POGLAVLJE 1</b>	
<b>Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru</b> .....	7
<b>POGLAVLJE 2</b>	
<b>Započinjanje upotrebe Python nizova, fajlova i menija</b> .....	57
<b>POGLAVLJE 3</b>	
<b>Upotreba Pythona za automatizaciju i produktivnost</b> .....	79
<b>POGLAVLJE 4</b>	
<b>Kreiranje igrica i grafika</b> .....	103
<b>POGLAVLJE 5</b>	
<b>Kreiranje 3D grafika</b> .....	125
<b>POGLAVLJE 6</b>	
<b>Upotreba Pythona za pokretanje hardvera</b> .....	155
<b>POGLAVLJE 7</b>	
<b>Smisao i prikaz podataka iz stvarnog sveta</b> .....	193
<b>POGLAVLJE 8</b>	
<b>Kreiranje projekata pomoću Raspberry Pi camera modula</b> ....	229

**POGLAVLJE 9**

**Izgradnja robota ..... 267**

**POGLAVLJE 10**

**Povezivanje sa tehnologijom ..... 317**

**DODATAK**

**Lista hardvera i softvera..... 369**

**INDEKS..... 379**

# Sadržaj

<b>Predgovor.....</b>	<b>1</b>
-----------------------	----------

## **POGLAVLJE 1**

<b>Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru .....</b>	<b>7</b>
---	----------

Uvod .....	7
Predstavljanje Raspberry Pia .....	8
Otkud ovakav naziv? .....	8
Zašto Python? .....	9
Python 2 i Python 3.....	9
Koju verziju Pythona treba da upotrebite? .....	10
Povezivanje Raspberry Pia .....	10
Sekundarni hardverski priključci.....	13
Upotreba NOOBS-a za podešavanje SD kartice Raspberry Pia .....	14
Menjanje standardne korisničke lozinke .....	17
Uverite se da ste bezbedno isključili računar .....	18
Ručno pripremanje SD kartice .....	18
Proširenje sistema za uklapanje na SD karticu.....	21
Pristupanje Data/RECOVERY/BOOT particiji .....	21
Upotreba alatki za kreiranje rezervnih kopija SD kartice u slučaju greške.....	24
Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet korišćenjem LAN konektora .....	24
Ručno konfigurisanje mreže .....	26
Umrežavanje direktno na laptop ili računar .....	28
Direktan mrežni link .....	37
Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet putem USB Wi-Fi donglea .....	39
Upotreba USB žičnog mrežnog adaptera.....	44
Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću VNC-a .....	47
Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću SSH-a (i X11 Forwardinga) .....	49

Pokretanje više programa pomoću X11 Forwardinga .....	53
Pokretanje Raspberry Pia kao desktop računara pomoću X11 Forwardinga .....	53
Pokretanje PyGamea i Tkintera pomoću X11 Forwardinga .....	53
Deljenje Home direktorijuma Raspberry Pia sa SMB-om .....	53
Održavanje ažurnosti Raspberry Pia .....	55

## **POGLAVLJE 2**

### **Započinjanje upotrebe Python nizova, fajlova i menija ..... 57**

Uvod .....	57
Rad na tekstu i nizovima .....	58
Upotreba fajlova i rukovanje greškama .....	67
Kreiranje menija za butovanje .....	71
Kreiranje menija za samodefinisanje.....	74
Alternativne lokacije skriptova .....	77
Dodavanje skriptova u PATH.....	78

## **POGLAVLJE 3**

### **Upotreba Pythona za automatizaciju i produktivnost ..... 79**

Uvod .....	79
Upotreba Tkintera za kreiranje grafičkog korisničkog interfejsa .....	80
Kreiranje Start menija grafičke aplikacije .....	84
Prikazivanje informacije o fotografiji u aplikaciji .....	89
Automatsko organizovanje fotografija.....	98

## **POGLAVLJE 4**

### **Kreiranje igrica i grafika ..... 103**

Uvod .....	103
Upotreba IDLE3-a za rešavanje problema u programu .....	104
Crtanje linija pomoću miša na Tkinter Canvasu.....	107
Kreiranje igre palicom i loptom .....	109
Kreiranje igre skrolovanja .....	116

## **POGLAVLJE 5**

### **Kreiranje 3D grafika ..... 125**

Uvod .....	125
Započinjanje rada korišćenjem 3D koordinata i temena .....	126
Kamera.....	132
Shader.....	133
Light .....	133
Teksture.....	134
Kreiranje i importovanje 3D modela .....	134

Kreiranje ili učitavanje sopstvenih objekata .....	137
Menjanje teksture objekta i .mtl fajlova .....	138
Kreiranje snimka ekrana .....	139
Kreiranje 3D sveta u kojem možete da lutate .....	139
Kreiranje 3D mapa i lavirinta .....	143
Modul Building .....	150
Upotreba SolidObjecta za detekciju sudara .....	153

## POGLAVLJE 6

### Upotreba Pythona za pokretanje hardvera ..... 155

Uvod .....	155
Kontrolisanje LED-a .....	158
Kontrolisanje GPIO struje .....	162
Reagovanje na dugme .....	163
Bezbedne voltaže .....	166
Pull-up i pull-down kola otpornika .....	167
Zaštitni otpornici .....	168
Kontrolisano dugme za isključivanje .....	168
Resetovanje i rebootovanje Raspberry Pia .....	172
Dodavanje funkcija .....	172
Menjanje lokacije na P5 header .....	174
GPIO ulaz za tastaturu .....	176
Generisanje drugih kombinacija tastera .....	180
Simuliranje pokreta miša .....	181
Multipleksirana boja LED diode .....	182
Multipleksiranje hardvera .....	187
Prikazivanje nasumičnih šara .....	188
Mešanje više boja .....	189

## POGLAVLJE 7

### Smisao i prikaz podataka iz stvarnog sveta ..... 193

Uvod .....	193
Upotreba uređaja sa I <sup>2</sup> C busom .....	194
Upotreba više I <sup>2</sup> C uređaja .....	198
I <sup>2</sup> C bus i pomeranje nivoa .....	199
Upotreba samo PCF8591 čipa ili dodavanje alternativnih senzora .....	200
Čitanje analognih podataka korišćenjem konvertera iz analognog u digitalni format .....	201
Sakupljanje analognih podataka bez hardvera .....	205
Prijava i crtanje podataka .....	208
Crtanje „živih“ podataka .....	213
Skaliranje i kalibriranje podataka .....	215
Proširenje Raspberry Pi GPIO-a pomoću I/O ekspandera .....	216
Voltaže i ograničenja I/O ekspandera .....	220
Upotreba sopstvenog modula I/O ekspandera .....	222

Direktno kontrolisanje LCD alfanumeričkog ekrana.....	222
Razumevanje i slanje podataka na online servise .....	223

## POGLAVLJE 8

### Kreiranje projekata pomoću Raspberry Pi camera modula . . . . . 229

Uvod .....	229
Početak rada uz upotrebu Raspberry Pi camera modula .....	230
Upotreba kamere pomoću Pythona .....	233
Član klase i statičke funkcije .....	238
Upotreba USB web kamere.....	239
Dodatni drajveri za kameru Raspberry Pia .....	240
Generisanje time-lapse videa .....	241
Nasleđe klase i prepisivanje funkcije.....	247
Isključivanje LED diode kamere.....	249
Pi NoIR – fotografisanje noću.....	249
Kreiranje stop-motion animacije .....	250
Poboljšanje fokusa .....	258
Kreiranje hardverskog okidača .....	258
Kreiranje QR čitača koda .....	260
Generisanje QR kodova .....	264

## POGLAVLJE 9

### Izgradnja robota . . . . . 267

Uvod .....	267
Strujna kola Darlington niza .....	277
Strujna kola tranzistora i releja .....	278
Povezani ili bežični roboti .....	279
Rover kompleti .....	280
Upotreba naprednih kontrola motora .....	281
Kontrola brzine motora pomoću PWM upravljača.....	285
Upotreba I/O ekspandera .....	286
Izgradnja Pi-Bug robota sa šest nogu .....	287
Kontrolisanje servoa.....	293
Klasa servo.....	294
Učenje hodanja .....	295
Pi-Bug kod za šetanje .....	297
Izbegavanje objekata i prepreka .....	298
Ultrazvučni senzori okretanja.....	302
Dobijanje osećaja za pravac .....	305
Kalibrisanje kompasa .....	309
Izračunavanje odnosa kompasa.....	311
Snimanje kalibracije.....	312
Pokretanje robota pomoću kompasa .....	314



**POGLAVLJE 10**

<b>Povezivanje sa tehnologijom .....</b>	<b>317</b>
Uvod .....	317
Automatizacija uređaja u domaćinstvu pomoću udaljenih utičnica .....	318
Direktno slanje RF kontrolnih signala .....	325
Upotreba SPI-a za kontrolisanje LED matrica .....	326
Daisy-chain SPI konfiguracija .....	338
Komunikacija pomoću serijskog interfejsa .....	339
Konfigurisanje USB u RS232 uređaja za Raspberry Pi .....	348
RS232 signali i konekcije .....	348
Upotreba GPIO ugrađenih serijskih pinova .....	349
RS232 loopback .....	350
Kontrolisanje Raspberry Pia pomoću Bluetootha .....	352
Konfigurisanje podešavanja Bluetooth modula .....	356
Kontrolisanje USB uređaja .....	357
Kontrolisanje sličnih uređaja raketa .....	364
Robotska ruka .....	366
Više USB kontrole .....	367

**DODATAK**

<b>Lista hardvera i softvera .....</b>	<b>369</b>
Uvod .....	369
Izvori osnovnih komponenta .....	370
Prodavci osnovnih elektronskih komponenta .....	370
Proizvođači, hobisti i Raspberry Pi specijalisti .....	370
Lista hardvera .....	371
Lista softvera .....	374
APT komande .....	377
Komande Pip Python paket menadžera .....	378

<b>INDEKS .....</b>	<b>379</b>
---------------------	------------



# PREDGOVOR

Od pojave računara Raspberry Pi u februaru 2012. godine, novi način računarstva predstavljen je stotinama hiljada ljudi. Moderni kućni računari, tableti i telefoni su, obično, fokusirani na prikaz sadržaja koji korisnik može da upotrebi ili kao pasivni posmatrač ili kroz osnovnu interakciju pomoću igara i aktivnosti.

Međutim, Raspberry Pi je ovaj koncept okrenuo „naglavačke“. Ideja je da korisnik obezbedi odgovarajući unos i zamisao, a Raspberry Pi omogućava korisniku da ispolji svoju kreativnost. Raspberry Pi obezbeđuje jednostavnu, jeftinu platformu koju možete da upotrebite za eksperimentisanje i igranje sa svojim idejama. On vam neće pružati informacije, već će omogućiti da ih otkrijete iz prve ruke.

Ova knjiga obuhvata sve što sam smatrao uzbudljivim i interesantnim u vezi Raspberry Pia i prikazuje to u formatu koji ćete jednostavno pratiti.

Nadam se da će čitaoci nakon što pročitaju ovu knjigu započeti sopstveno Raspberry Pi „putovanje“.

Kao i svaki dobar kuvar, stranice bi trebalo da budu upotrebljene, a knjiga bi trebalo da bude nešto što ćete uvek izvući sa police kao ispomoć u radu. Ja se nadam da će ova knjiga postati vaša lična referenca za pomoć u radu.

## ŠTA OBUHVATA OVA KNJIGA?

U Poglavlju 1, „*Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru*“, predstavljen je Raspberry Pi i istraženi su različiti načini za njegovo podešavanje i upotrebu, uključujući i način na koji može da se upotrebi na mreži i povezano daljinski sa drugim računarom.

Poglavlje 2, „*Započinjanje upotrebe Python nizova, fajlova i menija*“, vodi vas kroz prve korake u upotrebi Pythona 3, počev od osnova, manipulacije teksta, upotrebe fajlova i kreiranja menija za pokretanje programa.

U Poglavlju 3, „*Upotreba Pythona za automatizaciju i produktivnost*“, objašnjena je upotreba grafičkog korisničkog interfejsa za kreiranje sopstvenih aplikacija i pomoćnih programa.

U Poglavlju 4, „*Kreiranje igrice i grafika*“, objašnjeno je kako se kreiraju crtane aplikacije i grafičke igrice pomoću Tkinter Canvasa.

U Poglavlju 5, „*Kreiranje 3D grafika*“, objašnjeno je kako možete da upotrebite skrivenu moć grafičkog procesora Raspberry Pi da biste naučili više o 3D grafikama i pejzažima i da biste kreirali sopstveni 3D lavirint za istraživanje.

Poglavlje 6, „*Upotreba Pythona za pokretanje hardvera*“, potvrđuje činjenicu da, ako želimo da iskusimo najbolje funkcije Raspberry Pi, treba da ga upotrebimo sa električnim uređajima. U ovom poglavlju objašnjeno je kako da kreirate kola sa LED diodama i prekidačima i da ih upotrebite da biste prikazali status sistema i obezbedili kontrolu. Konačno, prikazano je kako da kreirate sopstveni kontrolor igara i svetlo ekrana.

U Poglavlju 7, „*Smisao i prikaz podataka iz stvarnog sveta*“, objašnjena je upotreba konvertora iz analognog u digitalni format za obezbeđivanje očitavanja senzora za Raspberry Pi. Otkrićemo kako mogu da se sačuvaju i grafički prikažu podaci u realnom vremenu i kako mogu da se prikažu na LCD ekranu za prikaz teksta. Konačno, prebacićemo podatke na Internet, što će omogućiti da prikažemo i podelimo snimljene podatke bilo gde širom sveta.

U Poglavlju 8, „*Kreiranje projekata pomoću Raspberry Pi camera modula*“, naučićete kako da upotrebite Raspberry Pi camera modul, kreirajući sopstvene aplikacije za proizvodnju time-lapse video snimaka, stop-motion animacija i čitača knjiga koji su kontrolisani pomoću QR kodova.

Poglavlje 9, „*Izgradnja robota*“, vodi vas kroz proces izgradnje dve različite vrste robota (Rover-Pi i Pi-Bug). Opisaćemo kontrole za motor i servo, upotrebu senzora i dodavanje senzora kompasu za navigaciju.

U Poglavlju 10, „*Povezivanje sa tehnologijom*“, saznaćete kako se upotrebljava Raspberry Pi za pokretanje udaljenih utičnica pomoću kojih može da se kontroliše rad aparata za domaćinstvo. Naučićete kako se komunicira sa Raspberry Piom preko serijskog interfejsa i upotrebom pametnog telefona za kontrolisanje svega korišćenjem Bluetootha. Konačno, pregledaćemo sopstvene aplikacije za kontrolisanje USB uređaja.

Dodatak „Lista hardvera i softvera“ obezbeđuje celu listu hardverskih komponenata i modula koji su upotrebljeni u knjizi, uz navođenje odgovarajućih mesta na kojima možete da ih poručite. Cela lista softvera koji je upotrebljen takođe je prikazana zajedno sa linkovima ka dokumentaciji.

## ŠTA VAM JE POTREBNO ZA OVU KNJIGU?

Ova knjiga fokusira se na upotrebu Raspberry Pi sa Pythonom 3; stoga je potrebno osnovno Raspberry Pi podešavanje. U poglavljima od 1 do 5 opisana je upotreba samo Raspberry Pi; nije potreban dodatni hardver, osim standardne postavke.

Standardnu postavku čine Raspberry Pi (Model A ili Model B), instalirana SD kartica sa Raspbian operativnim sistemom, odgovarajuće mikro USB napajanje, HDMI kompatibilan ekran, tastatura i miš. Neophodno je da preuzmete i instalirate različite softverske pakete; stoga bi trebalo da Raspberry Pi ima internet konekciju.

U Poglavlju 1, „Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru“, takođe je opisano kako možete da upotrebite ekran/tastaturu/miš laptopa ili drugog računara da biste pristupili Raspberry Piu (potrebni su vam samo mrežni kabl i struja).

U Poglavlju 6, „Upotreba Pythona za pokretanje hardvera“, i Poglavlju 7, „Smisao i prikaz podataka iz stvarnog sveta“, prikazano je kako elektronske komponente mogu da budu povezane sa interfejsom Raspberry Pia. Te komponente će vam biti potrebne da biste izvršili zadatke u ovim poglavljima.

Za Poglavlje 8: „Kreiranje projekata pomoću Raspberry Pi camera modula“, potreban vam je Raspberry Pi camera modul za svaki projekat (mada kompatibilna USB web kamera može da se upotrebi kao zamena ako se prilagodi kod).

U Poglavlju 9, „Izgradnja robota“, koristićete raspon hardvera i elektronike za kreiranje sopstvenih robota. Možete da upotrebite sopstvene delove ili odgovarajući komplet za ovaj projekat.

U Poglavlju 10, „Povezivanje sa tehnologijom“, prikazano je kako dodatni hardver može da bude povezan sa interfejsom Raspberry Pia korišćenjem različitih modula i kompleta.

Cela lista hardvera koji je upotrebljen (i moguća mesta sa kojih možete da ih poručite) obuhvaćena je u Dodatku „Lista hardvera i softvera“.

## ZA KOGA JE OVA KNJIGA?

Ova knjiga, u kojoj je predstavljen širok raspon tema, namenjena je svima koji žele da provere maksimalne mogućnosti Raspberry Pia. Knjiga postepeno uvodi Python, počevši sa osnovama i nastavljajući dalje ka naprednijim temama, kao što su upotreba 3D grafika i povezivanje sa hardverom.

Idealno bi bilo da obavite zadatke u svakom od poglavlja i uvidite šta vam odgovara i upotrebite to kao početnu tačku za istraživanje i učenje.

Svaki primer u knjizi sastoji se od kompletnog uputstva i kompletne liste koda, a opisana su uputstva u koracima koje treba da izvršite i pronaći ćete objašnjenje zašto se vrši svaki od tih koraka. To će omogućiti da brzo dobijete rezultate i, što je još važnije, da razumete kako ste ih postigli.

Svi primeri su napisani korišćenjem Pythona 3, sa jasnim i detaljnim objašnjenjima načina funkcionisanja, tako da možete da se prilagodite i upotrebite sve informacije u sopstvenim projektima.

Dok analizirate primere programskog koda iz knjige, biće vam objašnjeno kako da efikasno strukturirate i napišete kod, nadgrađujući ga različitim tehnikama koje mogu da se primenjuju u primerima. Do kraja knjige steći ćete potrebne veštine koje možete da primenite na šta god želite.

## BEZBEDNOST I UPOTREBA ELEKTRONIKE

Ova knjiga vas podstiče da eksperimentišete i povežete sopstvena električna kola na ulaz/izlaz Raspberry Pi GPIO pinova. Ovo je odličan način da istovremeno naučite više o elektronici i softveru. Međutim, važno je da zapamtite da su GPIO pinovi nezaštićeni; ako ih povežete nepravilno, lako mogu da se oštete ili čak da izazovu kvar Raspberry Pia. Zbog toga, treba da pažljivo pratite uputstva i povezujete dijagrame i proverite pažljivo da li ste pravilno izvršili povezivanje pre uključivanja Raspberry Pia.

Sva kola, moduli i komponente koji su opisani u ovoj knjizi su namenjeni samo za demonstraciju primera. Oni nisu testirani za širu upotrebu i ne bi trebalo da budu ostavljeni bez nadzora, niti da budu bez adekvatne mere zaštite upotrebljeni u aplikacijama kritične bezbednosti. Zapamtite da sva elektronika mora da prođe rigorozno testiranje da biste se uverili da u slučaju neuspešno izvršenog rukovanja ne postoji rizik za povređivanje ljudi ili imovine.

Nikada ne bi trebalo da, bez odgovarajuće obuke, pokušate da modifikujete ili promenite uređaje koji su povezani na naizmeničnu struju i nikada ne bi trebalo da direktno povežete ni jedan ručno pravljeni uređaj sa napajanjem.

## KONVENCIJE

U ovoj knjizi pronaći ćete veliki broj stilova za tekst koji se razlikuju između različitih vrsta informacija. Evo nekih primera tih stilova i objašnjenja njihovog značenja.

Reči koda u tekstu, nazivi tabele baze podataka, nazivi direktorijuma, nazivi fajlova, ekstenzije fajlova, nazivi putanja, skraćeni URL-ovi, unos korisnika i Twitter ručice prikazani su na sledeći način: „Na sveže formatiranoj ili novoj SD kartici kopirajte sadržaje fajla NOOBS\_vX.zip“.

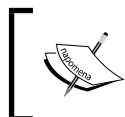
Blok koda postavljen je na sledeći način:

```
network={
  ssid="theSSID"
  key_mgmt=NONE
}
```

Svi unosi ili ispisi komandne linije napisani su na sledeći način:

```
sudo mount -t vfat /dev/mmcb1k0p1 ~/recovery
```

Novi termini i važne reči su prikazani masnim slovima. Reči koje vidite na ekranu - na primer, u meniju ili okvirima za dijalog, prikazane su u tekstu na sledeći način: „Za OS X ili Linux, kliknite na Terminal da biste otvorili konekciju sa Raspberry Piom“.



### Upozorenja ili važne napomene

Upozorenja ili važne napomene prikazani su u ovakvom okviru.



### Saveti i trikovi

Saveti i trikovi prikazuju se na ovaj način..

## Povratne informacije od čitalaca

Povratne informacije od naših čitalaca su uvek dobrodošle. Obavestite nas šta mislite o ovoj knjizi – šta vam se dopalo ili šta vam se možda nije dopalo. Te povratne informacije su nam važne da bismo ubuduće kreirali naslove od kojih ćete dobiti maksimum.

Da biste nam poslali povratne informacije, jednostavno nam pošaljite e-mail na adresu [feedback@packtpub.com](mailto:feedback@packtpub.com) i u naslovu poruke napišite naslov knjige.

Ako postoji tema za koju ste specijalizovani i zainteresovani ste da pišete ili saradujete na nekoj od knjiga, pogledajte vodič za autore na adresi [www.packtpub.com/authors](http://www.packtpub.com/authors).

## Korisnička podrška

Sada, kada ste ponosni vlasnik „Packt“ knjige, treba da znate da mi imamo mnogo štošta da vam ponudimo da biste dobili maksimum iz svoje narudžbine.

## Preuzimanje koda za primere

Možete da preuzmete fajlove kodova za primere za sve „Packt“ knjige koje ste poručili preko vašeg naloga na sajtu <http://www.packtpub.com>. Ako ste ovu knjigu poručili na drugom mestu, posetite adresu <http://www.packtpub.com/support> i registrujte se da bi vam fajlovi bili poslani direktno na vaš e-mail.

## Preuzimanje kolornih slika za ovu knjigu

Takođe smo vam obezbedili PDF fajl koji sadrži kolorne slike snimaka ekrana koje su upotrebljene u ovoj knjizi. Ovaj fajl možete da preuzmete sa adrese [https://www.packtpub.com/sites/default/files/downloads/6623OT\\_ColorGraphics.pdf](https://www.packtpub.com/sites/default/files/downloads/6623OT_ColorGraphics.pdf).

## Štamparske greške

Iako smo preduzeli sve mere da bismo obezbedili tačnost sadržaja, moguće su greške. Ako pronađete grešku u nekoj od naših knjiga (u tekstu ili u kodu), bili bismo zahvalni ako biste nam to prijavili. Na taj način, možete da poštedite čitaoce od frustracije, a nama da pomognete da poboljšamo naredne verzije ove knjige. Ako pronađete neku štamparsku grešku, molimo vas da nas obavestite, tako što ćete posetiti adresu <http://www.packtpub.com/submit-errata> - selektujte knjigu, kliknite na link errata submission form i unesite detalje o grešci koju ste pronašli. Kada je greška verifikovana, vaša prijava će biti prihvaćena i greška će biti aploudovana na naš web sajt ili dodata u listu postojećih grešaka, pod odeljkom Errata za konkretni naslov. Sve postojeće greške možete da vidite tako što ćete selektovati naslov na adresi <http://www.packtpub.com/support>.

## **Piraterija**

Piraterija autorskog materijala na Internetu je aktuelan problem na svim medijima. Mi u „Packtu“ zaštitu autorskih prava i licenci shvatamo veoma ozbiljno. Ako pronađete ilegalnu kopiju naših knjiga, u bilo kojoj formi, na Internetu, molimo vas da nas o tome obavestite - pošaljete nam adresu lokacije ili naziv web sajta da bismo mogli da podnesemo tužbu.

Molimo vas, stupite sa nama u kontakt na adresi [copyright@packtpub.com](mailto:copyright@packtpub.com) i pošaljite nam link ka sumnjivom materijalu.

Zahvalni smo vam na pomoći u zaštiti naših autora.

## **Pitanja**

Ako imate bilo kakvih problema sa bilo kojim aspektom knjige, možete da stupite sa nama u kontakt na adresi [questions@packtpub.com](mailto:questions@packtpub.com) i mi ćemo dati sve od sebe da vam pomognemo.



# 1

## Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru

U ovom poglavlju obuhvaćene su sledeće teme:

- ▶ Povezivanje Raspberry Pia
- ▶ Upotreba NOOBS-a za podešavanje SD kartice Raspberry Pia
- ▶ Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet pomoću LAN konektora
- ▶ Ručno konfigurisanje mreže
- ▶ Umrežavanje direktno na laptop ili računar
- ▶ Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet pomoću USB Wi-Fi donglea
- ▶ Povezivanje na Internet posredstvom proxy servera
- ▶ Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću VNC-a
- ▶ Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću SSH-a (i X11 Forwardinga)
- ▶ Deljenje Home direktorijuma Raspberry Pia sa SMB-om
- ▶ Održavanje ažurnosti Raspberry Pia

### UVOD

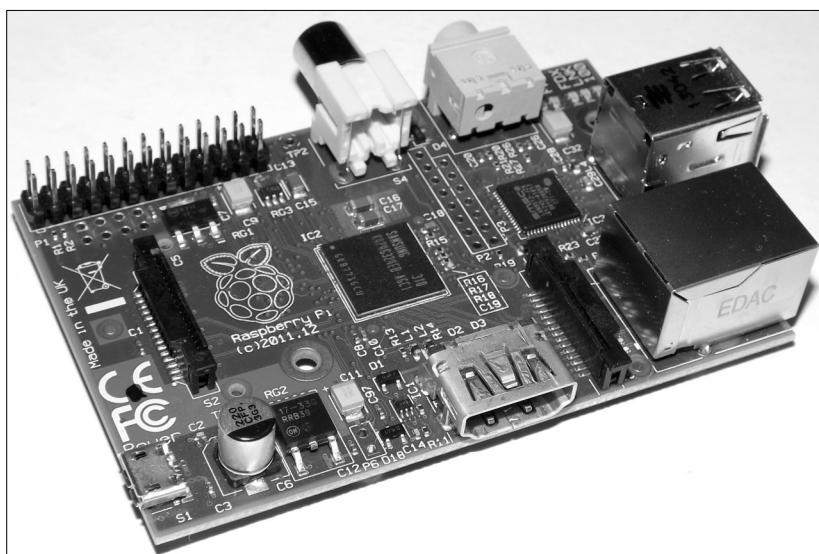
U ovom poglavlju predstavimo Raspberry Pi i proces njegovog podešavanja. Povezaćemo Raspberry Pi sa odgovarajućim monitorom, napajanjem i perifernim uređajima. Instaliraćemo operativni sistem na SD karticu. Ovo je potrebno da bi sistem bio butovan. Takođe ćemo obezbediti mogućnost uspešnog povezivanja na Internet preko lokalne mreže. Na kraju, iskoristićemo mrežu da bismo obezbedili načine daljinskog povezivanja i/ili kontrole Raspberry Pia sa drugih računara i uređaja i obezbedićemo da sistem uvek bude ažuran.

Kada završite korake unutar ovog poglavlja, Raspberry Pi će biti spreman da bude upotrebljen za programiranje. Ako već imate postavljen i pokrenut Raspberry Pi, obavezno pregledajte sledeće odeljke, jer ćete pronaći puno korisnih saveta.

## Predstavljanje Raspberry Pia

Raspberry Pi je računar koji se sastoji od jedne ploče, a kreirala ga je dobrotvorna ustanova **Raspberry Pi Foundation**, čiji je primarni cilj ponovno uvođenje učenja računarskih veština među decom u Velikoj Britaniji. Cilj je bio da se ponovo rasplamsa revolucija mikro-računara iz 1980-ih godina, koja je rezultirala pojavom cele generacije kvalifikovanih programera.

Čak i pre nego što je izdat krajem februara 2012. godine, bilo je jasno da je Raspberry Pi stekao veliki broj sledbenika širom sveta (do sada je prodato više od dva miliona jedinica). Na sledećoj slici prikazan je Raspberry Pi Model B:



Raspberry Pi Model B (izdanje 2.0)

## Otkud ovakav naziv?

Naziv Raspberry Pi nastao je kombinacijom želje za kreiranje alternativnog računara zasnovanog na voću (kao što su Apple, BlackBerry i Apricot) i potvrde originalnog koncepta jednostavnog računara koji može da se programira pomoću **Pythona** (otuda skraćenica **Pi**).

U ovoj knjizi otkrićemo kako se podešava taj mali računar, a zatim ćemo istražiti njegove mogućnosti, poglavlje po poglavlje, koristeći Python programski jezik.

## Zašto Python?

Često se postavlja pitanje zašto je Python izabran kao jezik za upotrebu na Raspberry Piu. Činjenica je da je on samo jedan od mnogih programskih jezika koji mogu da se upotrebe na Raspberry Piu.

Postoje mnogi programski jezici koje možete da izaberete, od programiranja grafičkog bloka visokog nivoa, kao što je Scratch, do tradicionalnog C-a, pa sve do **BASIC**-a, pa, čak, i „sirovog“ **Machine Code Assemblera**. Dobar programer treba da poznaje više programskih jezika da bi mogao da se poigra vrlinama i manama svakog programskog jezika da bi najbolje odgovorio potrebama za kreiranje željene aplikacije. Veoma je korisno razumeti načine na koji različiti jezici (i programske tehnike) pokušavaju da prevaziđu izazov konvertovanja „onoga što želite“ u „ono što dobijate“, pošto je upravo to ono što želite da postignete dok programirate.

Python je izabran kao dobro mesto za početak učenja programiranja, jer obezbeđuje bogat set alati za kodiranje, i dalje omogućavajući da jednostavni programi budu napisani bez ikakve zabune. To omogućava početnicima da postepeno upoznaju koncepte i metode na kojima su zasnovani moderni programski jezici, bez potrebe da poznaju sve jezike na samom početku učenja. Python je veoma modularan, sa puno dodatnih biblioteka, koje mogu da budu importovane za brzo proširivanje funkcionalnosti. Otkrićete tokom vremena da će vas to podstaći da dodate više biblioteka i poželete da kreirate sopstvene module koje možete da ubacite u programe, čineći tako prve korake u strukturirano programiranje.

Kao ni svi programski jezici, ni Python nije savršen; nešto kao što je dodavanje razmaka na početak linije će često prekinuti kod (uvlačenja u Pythonu znače mnogo; ona definišu način na koji će blokovi koda biti grupisani). Generalno, Python je spor; pošto se interpretira, potrebno je vreme za kreiranje modula dok je program pokrenut. To može da bude problem ako treba da obavite posao u određenom roku. Međutim, možete unapred da kompilirate Python ili da upotrebite module napisane u drugim jezicima da biste prevazišli ovaj problem. Python sakriva detalje, što je i prednost i mana. Odličan je za početnike, ali može biti veoma težak kada se dvoumite oko nekih dodataka, kao što su vrste podataka – međutim, to će vas prisiliti da razmotrite sve mogućnosti, što može da bude veoma dobro.

## Python 2 i Python 3

Ogroman izvor zabune za početnike je što postoji dve verzije Pythona na Raspberry Piu (verzije 2.7 i 3.2), koje nisu kompatibilne jedna sa drugom, pa, stoga, kod napisan za Python 2.7 se neće pokretati pomoću Pythona 3.2 (i obratno).

**Python Software Foundation** konstantno nastoji da poboljša ovaj jezik, što ponekad znači da treba da bude žrtvovana kompatibilnost sa starijim verzijama da bi bila dodata nova poboljšanja (i što je još važnije, da bi bili uklonjeni suvišni i zastareli načini rada).



### Podržavanje Pythona 2 i Pythona 3

Postoje mnoge alate koje će olakšati prelaz sa Pythona 2 na Python 3, uključujući konvertore, kao što je 2to3, koji će raščlaniti i ažurirati vaš kod za upotrebu Python 3 metoda. Ovaj proces nije savršen i u nekim slučajevima će biti potrebno da ručno prepisete odeljke i ponovo testirate kod. Možete da pišete kod i biblioteke koje podržavaju obe verzije. Iskaz `import future_` omogućava da importujete odgovarajuće metode Pythona 3 i pokrenete ih pomoću Pythona 2.7.

## Koju verziju Pythona treba da upotrebite?

U suštini, izbor verzije koju ćete upotrebiti zavisi od onoga šta nameravate da uradite. Na primer, možda će vam biti potrebne Python 2.7 biblioteke, koje još nisu dostupne u verziji Pythona 3.2. Python 3 je dostupan od 2008. godine, pa su biblioteke za Python 2.7 obično starije i veće biblioteke koje nisu prevedene. U mnogim slučajevima postoje nove alternative za nasleđene biblioteke; međutim, podrška za njih varira.

U ovoj knjizi mi smo koristili Python 3.2, koji je takođe kompatibilan sa verzijom Pythona 3.3.

## POVEZIVANJE RASPBERRY PIA

Postoji puno načina povezivanja Raspberry PIA i upotrebe različitih interfejsa za pregled i kontrolu sadržaja. Za uobičajenu upotrebu većini korisnika su potrebni struja, monitor (sa zvukom) i metod unosa, kao što su tastatura i miš. Da biste pristupili Internetu, pogledajte recept „Umrežavanje i povezivanje Raspberry PIA na Internet pomoću LAN konektora“.

### Priprema

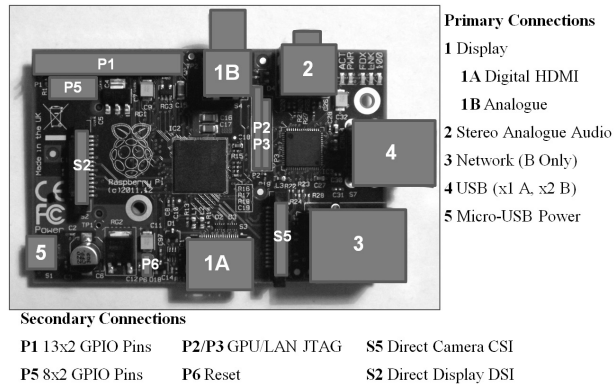
Pre nego što upotrebite Raspberry Pi, potrebna vam je SD kartica sa instaliranim operativnim sistemom ili sa New Out Of Box Systemom (NOOBS), kao što će biti objašnjeno u receptu „Upotreba NOOBS-a za podešavanje SD kartice Raspberry PIA“.

U sledećem odeljku ćemo detaljno opisati vrste uređaja koje možete da povežete na Raspberry Pi i, što je veoma važno, opisaćemo kako i kada treba da ih uključite.

Kao što ćete kasnije otkriti, kada je Raspberry Pi podešen, možete da odlučite da ga povežete daljinski i da ga upotrebite kroz mrežni link, pri čemu su vam potrebni samo napajanje i mrežna konekcija. Pogledajte odeljke „Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću VNC-a“ i „Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću SSH-a (i X11 Forwardinga)“.

## Kako se to radi...

Na sledećoj slici prikazan je razmeštaj Raspberry Pia:



Razmeštaj priključaka Raspberry Pia (model B izdanje 2.0)

Sledi objašnjenje prethodne slike:

- ▣ **Monitor** - Raspberry Pi podržava sledeće tri glavna priključka monitora; ako su povezani i HDMI i Composite, standardno podešavanje je samo HDMI.

- **HDMI**

Za najbolje rezultate upotrebite TV ili monitor koji ima HDMI priključak, što omogućava najbolju rezoluciju prikaza (1.080 p), a i digitalni audio izlaz. Ako vaš monitor ima DVI priključak, možda ćete moći da upotrebite adapter za povezivanje kroz HDMI. Postoji nekoliko vrsta DVI priključaka; neki podržavaju analogni signal (DVI-A), neki digitalni (DVI-D), a neki oba (DVI-I). Raspberry Pi može da obezbedi samo digitalni signal kroz HDMI priključak, pa, stoga, preporučujemo upotrebu HDMI priključka sa DVI-D adapterom (na sledećoj slici to je prikazano znakom potvrde). Nedostaju četiri dodatna analogna pina (to je prikazano znakom X na sledećoj slici), što znači da možete da uklopite obe vrste utičnice - DVI-D i DVI-I:



HDMI za DVI priključak (DVI-D adapter)

Ako želite da upotrebite stariji monitor (sa VGA priključkom), potreban je dodatni konvertor HDMI u VGA.

### ▪ **Analogni**

Alternativni način prikaza je da upotrebite analogni kompozitni video priključak (pomoću RCA utičnice); takođe može za priključenje da bude upotrebljen S-Video ili European SCART adapter. Međutim, analogni video izlaz ima maksimalnu rezoluciju od 640x480 piksela, zbog čega nije idealan za stalnu upotrebu. Kada koristite RCA priključak ili DVI ulaz, zvuk treba posebno obezbediti pomoću analognog audio priključka.

### ▪ **Direct Display DSI**

Ekran osjetljiv na dodir koji je proizvela Raspberry Pi Foundation biće povezan direktno u DSI utičnicu. On može da bude povezan i upotrebljen istovremeno sa HDMI ili analognim video izlazom za podešavanje dual monitora.

- ▣ **Stereo analogni audio** - Ovaj priključak obezbeđuje analogni audio izlaz za slušalice ili dodatne zvučnike. Audio može da bude prekopčan između analognog (stereo utičnice) i digitalnog (HDMI) priključka pomoću amixera ili alsamixera.



Da biste saznali više informacija o određenoj komandi u terminalu, upotrebite sledeću man komandu pre nego što terminal očita uputstvo (većina komandi bi trebalo da ga ima):

```
man amixer
```

Neke komande takođe podržavaju --help opciju za koncizniju pomoć, kao što je prikazano ovde:

```
amixer --help
```

- ▣ **Network** (samo u modelu B) - Mrežni priključak je opisan kasnije u ovom poglavlju u receptu „Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet pomoću LAN konektora“. Ako koristite Model A Raspberry Pia, možete da dodate USB mrežni adapter da biste dodali žično ili, čak, i bežično umrežavanje (pogledajte recept „Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet pomoću USB Wi-Fi donglea“).
- ▣ **USB** (x1 Model A, x2 Model B) – upotreba tastature i miša - Trebalo bi da Raspberry Pi funkcioniše sa većinom USB tastatura i miševa koji su dostupni. Međutim, možda ćete naići na neke probleme ako vaš uređaj privlači više od 140 mA - u tom slučaju se preporučuje upotreba elektronskog USB huba. Takođe možete da upotrebite bežični miš i tastaturu, koji koriste RF Dongle. Međutim, potrebna je dodatna konfiguracija za stavke koje koriste Bluetooth Dongle.

Ako postoji nedostatak struje ili uređaji povlače previše struje, možda će tastatura da blokira, a u težim slučajevima može doći do kvara SD kartice.



USB napajanje može da bude problem na ranijim pločama Model B izdanje 1, koje su bile dostupne do oktobra 2012. godine. Ovaj model je imao dodatni Polyfuses na USB izlazu koji je bio aktiviran kada je povučeno više od 140 mA. Polyfusesu je potrebno nekoliko sati ili dana da se potpuno oporavi, pa se, stoga, može nepredvidivo ponašati, čak i kada je napon poboljšán. Ploče izdanja 1 možete da identifikujete po tome što im nedostaju dve rupe za mauntovanje, koje su predstavljene na pločama izdanja 2.

Debian Linux (na kojem se zasniva Raspbian) podržava mnoge uobičajene USB uređaje, kao što su flash drajvovi za skladištenje, hard disk drajvovi (možda je potrebno eksterno napajanje), kamere, štampači, Bluetooth i Wi-Fi adapteri. Neki uređaji će biti detektovani automatski, dok će drugima biti potrebni drajveri da bi bili instalirani.

- ▣ **Micro USB Power** - Raspberry Pi zahteva napajanje od 5 V, koje može slobodno da snabdeva najmanje 700 mA (1 A ili više je preporučljivo) pomoću Micro USB priključka. Jedinicu je moguće napajati pomoću prenosivih paketa baterija, kao što su napajanja ili punjači za tablet. Uverite se da priključci mogu da obezbede 5 V na 700 mA ili više.

Trebalo bi da izvršite sva povezivanja na Raspberry Pi pre nego što povežete napajanje. Međutim, USB uređaji, audio i mreža mogu da budu povezani i isključeni dok je računar pokrenut bez ikakvih problema.

## Postoji i više...

Pored standardnih primarnih priključaka koje biste očekivali da vidite na računaru, Raspberry Pi ima i veliki broj dodatnih priključaka.

## Sekundarni hardverski priključci

Svaki od sledećih priključaka obezbeđuje dodatni interfejs za Raspberry Pi:

- ▣ **P1 13 x 2 GPIO konektor** - Ovo je glavni GPIO konektor Raspberry Pia koji se koristi za povezivanje direktno sa hardverskom komponentom. Taj priključak koristimo u Poglavlju 6, „Upotreba Pythona za pokretanje hardvera“, Poglavlju 7, „Osećanje i prikazivanje podataka iz stvarnog sveta“, Poglavlju 9, „Izgradnja robota“, i Poglavlju 10, „Povezivanje sa tehnologijom“.
- ▣ **P5 8 x 2 GPIO konektor** - Ovaj konektor naći ćete samo na ploči izdanja 2.0 (nisu postavljeni pinovi).
- ▣ **P6 resetovanje** - Ovaj konektor naći ćete samo na ploči izdanja 2.0 (nisu postavljeni pinovi). Resetovanje je pokrenuto kada se povežu P6-Pin1 (resetovanje) i P6-Pin2 (GND).
- ▣ **P5 i P6 konektor** -



P5 i P6 koristimo u receptu „Kontrolisano dugme za isključivanje“ u Poglavlju 6, Upotreba Pythona za pokretanje hardvera.

- ❑ **P2/P3 GPU/LAN JTAG** - Joint Test Action Group (JTAG) je interfejs za programiranje i ispravljanje grešaka, koji se koristi za konfigurisanje i testiranje procesora. Da biste koristili ovaj interfejs, potreban je specijalni JTAG uređaj.
- ❑ **S5 Direct Camera CSI** - Ovaj priključak podržava Raspberry Pi camera modul (kao što je upotrebljeno u Poglavlju 8, „Kreiranje projekata sa Raspberry Pi camera modulom“).
- ❑ **S2 Direct Display DSI** - Ovaj priključak je namenjen za podršku prikaza (Raspberry Pi Foundation je izdala add-on).

## UPOTREBA NOOBS-A ZA PODEŠAVANJE SD KARTICE RASPBERRY PIA

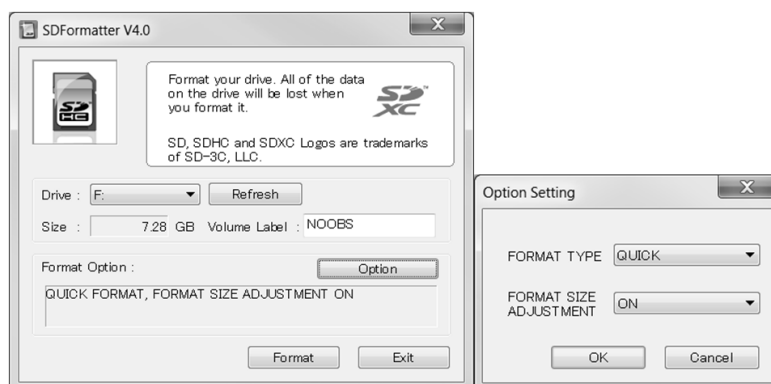
Raspberry Pi zahteva učitani operativni sistem na SD kartici pre nego što bude pokrenut. Najlakši način da podesite SD karticu je da upotrebite NOOBS; možda možete da kupite SD karticu sa već učitanim NOOBS-om.

NOOBS obezbeđuje početni Start meni, u kojem se nalaze opcije za instaliranje nekoliko dostupnih operativnih sistema na SD kartici.

### Priprema

Pošto NOOBS kreira **RECOVERY Partition** za čuvanje originalnih imidža instalacije, preporučuje se SD kartica od 4 GB ili više. Takođe vam je potreban čitač SD kartice (iskustvo je pokazalo da neki ugrađeni čitači kartica mogu da izazovu probleme, pa, stoga, preporučujem upotrebu eksternog USB čitača).

Ako koristite SD karticu koju ste već koristili, možda će biti potrebno da je reformatirate da biste uklonili ranije particije i podatke. NOOBS očekuje da se SD kartica sastoji od jedne FAT32 particije. Ako koristite Windows ili Mac OS X, možete, kao što je prikazano na sledećoj slici, da upotrebite SD formater asocijacije (dostupan je na adresi [https://www.sdcard.org/downloads/formatter\\_4/](https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/)):



Oslobodite se svih particija na SD kartici, koristeći SD formater



Iz okvira za dijalog **Option Settings** podesite **Format Size Adjustment**. Na taj način ćete ukloniti sve particije na SD kartici koje su ranije bile kreirane.

Ako koristite Linux, možete da upotrebite komandu `gparted` da biste izbrisali sve particije i reformatirali particiju kao FAT32 particiju.

Ceo NOOBS paket (obično veličine 1,3 GB) sadrži selekciju ugrađenih imidža najpopularnijih Raspberry Pi operativnih sistema. Manja verzija NOOBS-a je takođe dostupna i ona ne sadrži unapred učitane operativne sisteme (mada su potrebni manje inicijalno preuzimanje od 20 MB i mrežna konekcija na Raspberry Piu da biste direktno preuzeli operativni sistem koji želite da upotrebite).

NOOBS je dostupan na adresi <http://www.raspberrypi.org/downloads>, a dokumentacija na adresi <https://github.com/raspberrypi/noobs>.

## Kako se to radi...

Izvršenjem sledećih koraka pripremićete SD karticu za pokretanje NOOBS-a, što će omogućiti da selektujete i instalirate operativni sistem koji želite da upotrebite:

1. Pripremite SD karticu.
2. Na „sveže“ formatiranu ili novu SD karticu kopirajte sadržaj NOOBS\_vX.zip fajla. Kada završite kopiranje, trebalo bi da na SD kartici dobijete nešto slično kao što je prikazano na sledećoj slici:



NOOBS fajlovi ekstrahovani na SD kartici



Fajlovi se mogu malo razlikovati u različitim verzijama NOOBS-a, a ikonice mogu da budu prikazane drugačije na računaru.

3. Sada možete da postavite karticu u Raspberry Pi, da je povežete sa tastaturom i monitorom i da uključite napajanje (za više detalja pogledajte recept „Povezivanje Raspberry Pia“).

Prema standardnom podešavanju, NOOBS će biti prikazan preko HDMI priključka. Ako imate drugu vrstu monitora (ili ne vidite ništa), potrebno je da ručno selektujete vrstu izlaza, tako što ćete pritisnuti 1, 2, 3 ili 4, u zavisnosti od sledećih funkcija:

- ▣ Taster 1 predstavlja **Standard HDMI** režim (standardni režim).
- ▣ Taster 2 predstavlja **Safe HDMI** režim (alternativna HDMI podešavanja ako izlaz nije detektovan).
- ▣ Taster 3 predstavlja **Composite PAL** (za konekcije korišćenjem RCA analognog video priključka).
- ▣ Taster 4 predstavlja **Composite NTSC** (za konekcije korišćenjem RCA priključka).

Ova opcija monitora će takođe biti podešena za instalirani operativni sistem.

Ubrzo će biti prikazan NOOBS ekran selekcije sa listom dostupnih distribucija koje su uključene. Postoji više distribucija koje su dostupne, ali ove je Raspberry Pi Foundation izabrala za NOOBS sistem. Kliknite na **Raspbian**, pošto će taj operativni sistem biti upotrebljen u ovoj knjizi.

Pritisnite Enter ili kliknite na **Install OS** i potvrdite da želite da prepisete sve podatke na kartici. Sve distribucije koje su instalirane pomoću NOOBS-a biće prepisane, ali NOOBS sistem neće biti uklonjen; možete da se vratite bilo kada, tako što ćete pritisnuti taster Shift kada uključite napajanje.

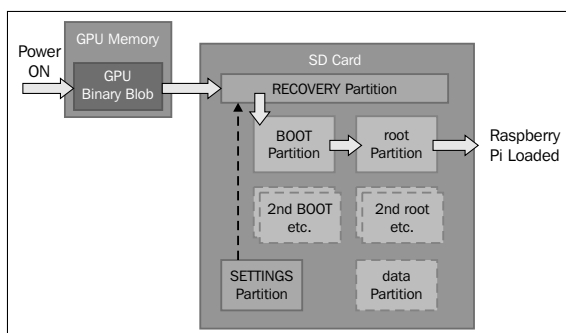
Potrebno je otprilike 10 do 30 minuta da se podaci napišu na SD karticu, u zavisnosti od njene brzine. Kada se prenos podataka završi i bude prikazana poruka **Image Applied Successfully**, kliknite na **OK**, a Raspberry Pi će početi da se butuje u raspiconfig.

### Kako to funkcioniše...

Svrha pisanja imidž fajla na SD karticu na ovaj način je da se obezbedi da ona bude formatirana sa očekivanim particijama fajl sistema i fajlovima potrebnim za pravilno butovanje operativnog sistema.

Kada se Raspberry Pi uključi, biće učitani specijalni kod koji je sadržan unutar interne memorije GPU-a (Raspberry Pi Foundation ga naziva binarni blob). **Binarni blob** sadrži instrukcije koje su potrebne za čitanje **BOOT** particije na SD kartici, koja će (u slučaju NOOBS instalacije) učitati NOOBS sa **RECOVERY** particije. Ako sada pritisnete taster Shift, NOOBS će učitati meni za spasavanje i instalaciju. U suprotnom, NOOBS će započeti učitavanje operativnog sistema, kao što je specifikovano u parametrima koji se nalaze na particiji **SETTINGS**.

Kada se operativni sistem učitava, to će se činiti putem **BOOT** particije korišćenjem podešavanja koja su definisana u fajlu config.txt i opcije definisane u fajlu cmdline.txt da bi na kraju bio učitani terminal ili desktop na **Root** particiji, u zavisnosti od toga šta ste podesili u fajlu raspiconfig. Pogledajte sledeći dijagram:



NOOBS kreira nekoliko particija na SD kartici da bi omogućio instalaciju više operativnih sistema i obezbedio spasavanje operativnog sistema.

NOOBS omogućava korisniku da opciono instalira više operativnih sistema na istoj kartici i obezbeđuje meni za butovanje u kojem možete da izaberete operativni sistem (uz opciju za podešavanje standardne vrednosti za period).

Takođe možete da izaberete da kreirate opcionu **data** particiju koja omogućava da čuvate fajlove podataka posebno od operativnog sistema. To olakšava deljenje fajlova između više sistema i omogućava da se čuvaju rezervne kopije korisničkih podataka.

Ako kasnije dodate, uklonite ili reinstalirate operativni sistem, obavezno prvo napravite rezervnu kopiju svih fajlova, uključujući i sistemski podešavanja koja želite da zadržite, jer će NOOBS možda prepisati sve što se nalazi na SD kartici.

## Postoji i više...

Kada uključite Raspberry Pi prvi put, startovaće direktno u raspi-config (to se dešava samo prilikom prvog butovanja nove instalacije), što omogućava da izvršite promene na SD kartici i podesite osnovne parametre. Upotrebite komandu `sudo raspi-config` da biste Raspberry Pi pokrenuli drugi put. Kada napustite ovaj program, Raspberry Pi će biti učitano direktno, prema standardnom podešavanju, na interfejs terminala, što je, u stvari, komandna linija Raspberry Pia. Da biste započeli desktop sesiju, kao što je Windows ili OS X, upotrebite komandu `startx`, koja će učitati Raspbian desktop.

## Menjanje standardne korisničke lozinke

Obavezno promenite standardnu lozinku za pi korisnički nalog kada se ulogujete, pošto je standardna lozinka dobro poznata. Ovo je posebno važno ako se povezujete na javne mreže. Promenu korisničke lozinke možete da izvršite pomoću komande `passwd`, kao što je prikazano na sledećoj slici:

```
pi@raspberrypi ~ $ passwd
Changing password for pi.
(current) UNIX password:
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

Podešavanje nove lozinke za pi korisnika

Promena lozinke pružiće vam veću sigurnost, jer, ako se kasnije povežete na drugu mrežu, samo vi ćete moći da pristupite vašim fajlovima i preuzmete kontrolu nad svojim Raspberry Piom.

### Uverite se da ste bezbedno isključili računar

Da biste izbegli oštećenje podataka, potrebno da je se uverite da ste ispravno isključili Raspberry Pi, tako što ćete upotrebiti komandu shutdown na sledeći način:

```
sudo shutdown -h now
```

Potrebno je da sačekate da se komanda izvrši pre nego što uklonite napajanje iz Raspberry Pia (sačekajte 10 sekundi nakon što lampica SD kartice prestane da trepće).

Takođe možete da restartujete sistem pomoću komande reboot na sledeći način:

```
sudo reboot
```

### Ručno pripremanje SD kartice

Alternativa za upotrebu NOOBS-a je da ručno napišete imidž operativnog sistema na SD karticu. Iako je ovo originalno bio jedini način za instaliranje operativnog sistema, neki korisnici ga i dalje rado primenjuju. Ovaj metod omogućava da SD kartica bude pripremljena pre nego što je upotrebite u Raspberry Piu. Osim toga, obezbeđuje lakši pristup fajlovima za startovanje i konfiguraciju (pogledajte recept „Umrežavanje direktno na laptop ili računar“) i ostavlja korisniku više slobodnog prostora (nije uključena particija RECOVERY kao kod NOOBS-a).

Standardni Raspbian imidž se, u stvari, sastoji od particija BOOT i SYSTEM, koje će se uklopiti na SD karticu od 2 GB (preporučljivo je 4 GB ili više).

Potreban vam je računar sa pokrenutim Windows/ Mac OS X/Linux operativnim sistemom (mada je moguće upotrebiti i drugi Raspberry Pi za pisanje kartice, budite spremni na dugo čekanje).

Preuzmite najnoviju verziju operativnog sistema koji želite da upotrebite. U ovoj knjizi pretpostavlja se da koristite najnoviju verziju Raspbiana, koja je dostupna na adresi <http://www.raspberrypi.org/downloads>.

Izvršite sledeće korake, u zavisnosti od vrste računara koji planirate da upotrebite za pisanje SD kartice (.img fajl obično treba da bude kompresovan; stoga je, pre nego što započnete, potrebno da ekstrahujete fajl).

Slede koraci za Windows:

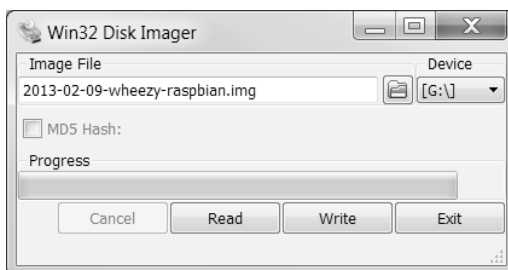
1. Preuzmite Raspbian imidž, kao što je prethodno opisano, i ekstrahujte ga u odgovarajući direktorijum da biste dobili .img fajl.
2. Preuzmite fajl Win32DiskImager.exe, koji je dostupan na adresi <http://www.sourceforge.net/projects/win32diskimager>.
3. Pokrenite fajl Win32DiskImager.exe sa lokacije na kojoj ste ga preuzeli.
4. Kliknite na ikonicu direktorijuma i potražite lokaciju .img fajla, a zatim kliknite na **Save**.

5. Ako još niste, u čitač kartice ubacite SD karticu i priključite ga u računar.
6. Iz malog okvira za dijalog selektujte slovo drajva **Device** koje odgovara za vašu SD karticu. Obavezno dva puta proverite da li je to ispravan uređaj (pošto će program prepisati sve što se nalazi na uređaju kada piše imidž).



Slovo drajva možda neće biti izlistano dok ne selektujete izvorni imidž fajl.

7. Konačno, kliknite na dugme **Write** i sačekajte da program napiše imidž na SD karticu.
8. Kada je pisanje završeno, možete da zatvorite program - SD kartica je spremna. Pogledajte sledeću sliku:



Ručno pisanje imidža operativnog sistema na SD karticu pomoću Disk Imagera

Sledeći koraci bi trebalo da funkcionišu na najčešće upotrebljanim Linux distribucijama, kao što su Ubuntu i Debian:

1. Koristeći omiljeni web pretraživač, preuzmite Raspbian imidž i snimite ga na odgovarajuću lokaciju.
2. Ekstrahujte fajl iz fajl menadžera ili potražite direktorijum u terminalu i raspakujte .img fajl pomoću sledeće komande:  

```
unzip naziv_fajla.zip
```
3. Ako već niste, u čitač kartice ubacite SD karticu i priključite ga u računar.
4. Upotrebite komandu `df -h` i identifikujte sdX identifikator za SD karticu. Svaka particija će biti prikazana kao sdX1, sdX2 i tako dalje, gde će X biti a, b, c, d i tako dalje za ID uređaja.
5. Uverite se da su sve particije na SD kartici demauntovane pomoću komande `umount /dev/sdXn` za svaku particiju, gde je sdXn particija koja je demauntovana.

6. Napišite imidž fajl na SD karticu pomoću sledeće komande:

```
sudo dd if=filename.img of=/dev/sdX bs=4M
```

7. Proces pisanja na SD karticu će potrajati malo duže, a kada se on završi, biće prikazano obaveštenje u terminalu.
8. Demauntujte SD karticu, pre nego što je isključite iz računara, koristeći sledeću komandu:

```
umount /dev/sdX1
```

Sledeći koraci bi trebalo da funkcionišu za većinu verzija OS X-a:

1. Koristeći omiljeni web pretraživač, preuzmite Raspbian imidž i snimite ga na odgovarajuću lokaciju.
2. Ekstrahujte fajl iz fajl menadžera ili potražite direktorijum u terminalu i raspakujte .img fajl pomoću sledeće komande:

```
unzip naziv_fajla.zip
```

3. Ako već niste, u čitač kartice ubacite SD karticu i priključite ga u računar.
4. Upotrebite komandu `diskutil list` i identifikujte `disk#` identifikator za SD karticu. Svaka particija će biti prikazana kao `disk#s1`, `disk#s2` i tako dalje, gde će `#` biti 1, 2, 3, 4 i tako dalje za ID uređaja.



Ako je izlistan `rdisk#`, upotrebite ga za brže pisanje (to je čista putanja i izostavlja se baferovanje podataka).

5. Uverite se da je SD kartica demauntovana, koristeći komandu `umountdisk /dev/diskX`, gde je `diskX` uređaj koji je demauntovan.
  6. Napišite imidž fajl na SD karticu pomoću sledeće komande:
- ```
sudo dd if=filename.img of=/dev/diskX bs=1M
```
7. Proces pisanja na SD karticu će potrajati malo duže; kada se on završi, biće prikazano obaveštenje u terminalu.
  8. Demauntujte SD karticu, pre nego što je isključite iz računara, koristeći sledeću komandu:

```
umountdisk /dev/diskX
```



## [POGLAVLJE 1 Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru ]

Particija data (ako ste je instalirali pomoću NOOBS-a) i particija root su u ext4 formatu i obično neće biti vidljive na sistemima koji nisu Linux.



Ako treba da čitate fajlove sa SD kartice koristeći Windows, besplatan program Linux Reader (dostupan na adresi [www.diskinternals.com/linux-reader](http://www.diskinternals.com/linux-reader)) može da vam obezbedi read-only pristup svim particijama na SD kartici.

Pristupite particijama iz Raspberry Pia. Da biste prikazali aktuelno mauntovane particije, upotrebite komandu `df`, kao što je prikazano na sledećoj slici:

```
pi@raspberrypi ~ $ df
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
rootfs          6646112 2283852   4001608  37% /
/dev/root       6646112 2283852   4001608  37% /
devtmpfs        183312      0    183312   0% /dev
tmpfs           38316       380    37936   1% /run
tmpfs           5120        0     5120   0% /run/lock
tmpfs          76620       0    76620   0% /run/shm
/dev/mmcblk0p6  60479     19000    41479  32% /boot
```

Rezultat komande `df`

Da biste pristupili BOOT particiji unutar Raspbiana, upotrebite sledeću komandu:

```
cd /boot/
```

Da biste pristupili particiji RECOVERY ili data, potrebno je da je mauntujete, tako što ćete izvršiti sledeće korake:

1. Odredite naziv particije (naziv koji će sistem koristiti kada se poziva na nju), tako što ćete izlistati sve particije, čak i one koje nisu mauntovane. Upotrebite komandu `sudo fdisk -l` da biste izlistali particije, kao što je prikazano na sledećoj slici.

| Device         | Boot | Start    | End      | Blocks  | Id | System          |
|----------------|------|----------|----------|---------|----|-----------------|
| /dev/mmcblk0p1 |      | 8192     | 240234   | 116021+ | e  | W95 FAT16 (LBA) |
| /dev/mmcblk0p2 |      | 245760   | 15212543 | 7483392 | 85 | Linux extended  |
| /dev/mmcblk0p3 |      | 15212544 | 15278079 | 32768   | 83 | Linux           |
| /dev/mmcblk0p5 |      | 253952   | 1302527  | 524288  | 83 | Linux           |
| /dev/mmcblk0p6 |      | 1310720  | 1433599  | 61440   | c  | W95 FAT32 (LBA) |
| /dev/mmcblk0p7 |      | 1441792  | 15212543 | 6885376 | 83 | Linux           |

Tabela particija NOOBS instalacije Raspbiana i data particije



```
mmcblk0p1      (vfat) RECOVERY
mmcblk0p2      (proširena particija) sadrži root, data, BOOT
mmcblk0p3      (ext4) root
mmcblk0p5      (ext4) data
mmcblk0p6      (vfat) BOOT
mmcblk0p7      (ext4) SETTINGS
```

Ako ste instalirali dodatni operativni sistem na istu karticu, identifikatori particije koji su prikazani u prethodnoj tabeli biće drugačiji.

**2.** Kreirajte direktorijum i podesite ga kao tačku mauntovanja za particiju na sledeći način:

- Za RECOVERY particiju upotrebite sledeću komandu:

```
mkdir ~/recovery
sudo mount -t vfat /dev/mmcblk0p1 ~/recovery
```

- Za data particiju upotrebite sledeću komandu:

```
mkdir ~/userdata
sudo mount -t ext4 /dev/mmcblk0p5 ~/userdata
```

Da biste se uverili da su particije mauntovane svaki put kada sistem startuje, izvršite sledeće korake:

- 1.** Dodajte `sudo mount` komande u `/etc/rc.local` before `exit 0`. Ako imate drugačije korisničko ime, potrebno je da promenite `pi` da bi se poklopilo sa vašim korisničkim imenom.

```
sudo nano /etc/rc.local
sudo mount -t vfat /dev/mmcblk0p1 /home/pi/recovery
sudo mount -t ext4 /dev/mmcblk0p5 /home/pi/userdata
```

- 2.** Snimite i zatvorite program, tako što ćete pritisnuti `Ctrl + X`, `Y` i `Enter`.



Komande koje su dodate u `/etc/rc.local` će se pokrenuti za svakog korisnika koji se uloguje na Raspberry Pi. Ako želite da drajv bude mauntovan samo za aktuelnog korisnika, komande mogu da budu dodate u `.bash_profile`.

Ako imate instalirane dodatne operativne sisteme na istoj kartici, prikazani identifikatori particija će biti drugačiji.

## Upotreba alatki za kreiranje rezervnih kopija SD kartice u slučaju greške

Možete da upotrebite Win32 Disk Imager da biste napravili ceo backup imidž SD kartice, tako što ćete ubaciti SD karticu u čitač, pokrenuti program i kreirati naziv fajla u kojem ćete čuvati imidž. Jednostavno, kliknite na dugme **Read**, umesto da čitate imidž sa SD kartice, i napišite imidž u novi imidž fajl.

Komanda `dd` može da se upotrebi na sličan način za kreiranje rezervne kopije kartice. Uradite sledeće:

- ▣ Za Linux zamenjivanjem `sdX`-a ID-om uređaja upotrebite sledeću komandu:  

```
sudo dd if=/dev/sdX of=image.img.gz bs=1M
```
- ▣ Za OS X zamenjivanjem `diskX`-a ID-om uređaja upotrebite sledeću komandu:  

```
sudo dd if=/dev/diskX of=image.img.gz bs=1M
```
- ▣ Takođe možete da upotrebite komande `gzip` i `split` da biste kompresovali sadržaje kartice i podelili ih u više fajlova za lakše arhiviranje. Uradite to na sledeći način:  

```
sudo dd if=/dev/sdX bs=1M | gzip -c | split -d -b 2000m - image. img.gz
```
- ▣ Da biste vratili razdvojeni imidž, upotrebite sledeću komandu:  

```
sudo cat image.img.gz* | gzip -dc | dd of=/dev/sdX bs=1M
```

## UMREŽAVANJE I POVEZIVANJE RASPBERRY PIA NA INTERNET KORIŠĆENJEM LAN KONEKTORA

Najjednostavniji način da povežete Raspberry Pi na Internet je korišćenje ugrađenog LAN priključka na Modelu B. Ako koristite Raspberry Pi Model A, možete da upotrebite USB-to-LAN adapter (za više detalja o konfigurisanju pogledajte odeljak „Postoji i više...“ u receptu „Umrežavanje i povezivanje Raspberry Pia na Internet pomoću USB Wi-Fi donglea“).

### Priprema

Potreban vam je pristup odgovarajućoj žičnoj mreži koja će biti povezana na Internet i standardni mrežni kabl (**Cat5e** ili sličan sa **RJ45** priključkom za povezivanje na Raspberry Pi).

### Kako se to radi...

Mnoge mreže se povezuju i konfigurišu automatski pomoću **Dynamic Host Configuration Protocola (DHCP)**, koji kontroliše ruter ili switch. U tom slučaju jednostavno priključite mrežni kabl u slobodan mrežni port na ruteru ili mrežnom switchu (ili mrežnu utičnicu u zidu, ako postoji).

Alternativno, ako DHCP server nije dostupan, biće potrebno da ručno konfigurirate podešavanja (za više detalja pogledajte odeljak „Postoji i više...“).

Možete da potvrdite da ovo odlično funkcioniše ako pratite sledeće korake:

1. Uverite se da tri LED diode na Raspberry Piu, označene sa **FDX**, **LNK** i **100**, svetle (dioda 100 LED možda neće svetleti ako je povezana sa uređajem od 10 Mbps, umesto sa uređajem od 100 Mbps), a u nekim slučajevima počeeće da trepću. Ako LED diode trepću, to ukazuje da postoji fizička konekcija sa ruterom i da je oprema uključena i u funkciji.
2. Testirajte link ka lokalnoj mreži, koristeći komandu ping. Prvo, otkrijte IP adresu drugog računara na mreži (ili adresu rutera, koja je često sledeća: 192.168.0.1 ili 192.168.1.254). Zatim, u terminalu Raspberry Pia upotrebite komandu ping (parametar -c 4 se koristi za slanje četiri poruke; u suprotnom, pritisnite Ctrl + C da biste zaustavili slanje) da biste pingovali IP adresu na sledeći način:  

```
ping 192.168.1.254 -c 4
```
3. Testirajte vezu sa Internetom (veza neće biti uspešna ako se obično povezujete na Internet preko proxy servera) na sledeći način:  

```
ping www.raspberrypi.org -c 4
```
4. Na kraju možete da testirate link ka Raspberry Piu, tako što ćete otkriti IP adresu, koristeći komandu hostname -I na Raspberry Piu. Zatim, možete da upotrebite komandu ping na drugom računaru na mreži da biste se uverili da je Raspberry Pi pristupačan (koristeći IP adresu Raspberry Pia, umesto [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)). Windows verzija komande ping će izvršiti pet pingova i zaustaviće se automatski, pa nije potrebna opcija -c 4).

Ako je prethodno opisani test neuspešan, potrebno je da proverite konekcije, a zatim da potvrdite tačnu konfiguraciju za mrežu.

## Postoji i više...

Ako često koristite Raspberry Pi na mreži i ako treba da otkrijete IP adresu, možda će biti korisno da fiksirate IP adresu na poznatu vrednost, tako što ćete je ručno podesiti. Međutim, nemojte da zaboravite da je vratite na upotrebu DHCP-a kada se povezujete na drugu mrežu.

Neki ruteri takođe imaju opciju za podešavanje **Static IP DHCP adrese**, pa će ista adresa uvek biti dodeljena Raspberry Piu (podešavanje zavisi od samog rutera).

Posebno je korisno da znate IP adresu Raspberry Pia kada se nalazi na mreži i kada nameravate da upotrebite jedno od rešenja daljinskog pristupa (koja će biti kasnije opisana), što isključuje potrebu za monitorom.

Na nekim mrežama možda ćete moći da upotrebite hostname Raspberry Pia, umesto IP adrese (standardni hostname je raspberrypi), ali to ne podržavaju sve mreže bez dodatnog programa, kao što je Bonjour (ugrađen je na OS X-u i dostupan je za Windows).

## RUČNO KONFIGURISANJE MREŽE

Ako mreža ne uključuje DHCP servere ili su oni isključeni (obično su oni građeni u modernijim ADSL/kablovskim modemima ili ruterima), možda će biti potrebno da ručno konfigurirate mrežna podešavanja.

### Priprema

Pre nego što započnete, neophodno je da odredite mrežna podešavanja za vašu mrežu.

Potrebno je da otkrijete sledeće informacije iz podešavanja rutera ili drugog računara koji je povezan na mrežu:

- ▣ **IPv4 adresa** - Ova adresa treba da bude izabrana tako da bude slična adresama drugih računara na mreži (obično treba da se poklapaju prva tri broja, odnosno, 192.168.1.X ako je netmask 255.255.255.0), ali ne bi trebalo da je upotrebi drugi računar. Izbegavajte x.x.x.255 kao poslednju adresu, pošto je to rezervisano za broadcast adresu.
- ▣ **Subnet mask** - Ovaj broj određuje raspon adresa kojima će računar odgovarati (za kućnu mrežu to je, obično, 255.255.255.0, što omogućava 254 adrese). Takođe, subnet mask je poznat i kao **netmask**.
- ▣ **Standardna gateway adresa** - Ova adresa je obično IP adresa rutera preko kojeg su računari povezani na Internet.
- ▣ **DNS serveri** - DNS server (**Domain Name Service**) konvertuje nazive u IP adrese - one će, obično, već biti konfigurisane na ruteru, pa u tom slučaju možete da upotrebite adresu rutera. Alternativno, vaš **Internet Service Provider (ISP)** može da vam da neke adrese ili možete da upotrebite Googleove javne **DNS** servere na adresama 8.8.8.8 i 8.8.4.4, koji se na nekim sistemima nazivaju i nameserveri.

Za Windows možete da pronađete ove informacije tako što ćete se povezati na Internet i pokrenuti sledeću komandu:

```
ipconfig /all
```

Potražite aktivnu konekciju (obično pod nazivom **Local Area Connection 1** ili slično; ako koristite žičnu konekciju ili Wi-Fi, pronaći ćete je pod nazivom wireless network connection) i pronađite potrebne informacije na sledeći način:

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Wireless LAN adapter Wireless Network Connection 2:
    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
    Description . . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-19-7E-00-00-00
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes

Ethernet adapter Local Area Connection:
    Connection-specific DNS Suffix . . . . . : home
    Description . . . . . : Broadcom 440x 10/100 Integrated Controller
    Physical Address. . . . . : 00-1D-00-00-00-00
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::f539:0000:0000:0000%12 (Preferred)
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.86 (Preferred)
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Lease Obtained. . . . . : 24 June 2013 20:34:35
    Lease Expires . . . . . : 25 June 2013 20:34:35
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.254
    DHCP Server . . . . . : 192.168.1.254
    DHCPv6 IAID . . . . . : 285220000
    DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-16-C3-4A-46-00-00-00-00-00-00-00

    DNS Servers . . . . . : 192.168.1.254
    . . . . . : 192.168.1.254
    Primary WINS Server . . . . . : 192.168.1.254

```

Komanda `ipconfig/all` prikazuje korisne informacije o mrežnim podešavanjima

Na Linux i Mac OS X sistemima možete da dobijete potrebne informacije pomoću sledeće komande (upotrebite `ifconfig`, umesto `ipconfig`):

```
ifconfig
```

DNS serveri se nazivaju nameserveri i obično su izlistani u fajlu `resolv.conf`. Da biste pregledali sadržaj fajla, možete da upotrebite komandu `less` na sledeći način (pritisnite taster Q da biste zatvorili prozor kada završite pregled):

```
less /etc/resolv.conf
```

## Kako se to radi...

Da biste podesili mrežni interfejs, editujte `/etc/network/interfaces` pomoću sledećeg koda:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

Sada pratite sledeće korake:

1. Možete da dodate detalje za vašu određenu mrežu, broj IP address koji želite da dodelite, netmask adresu mreže i gateway adresu na sledeći način:

```
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.10
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.1.254
```

2. Snimite i zatvorite prozor, tako što ćete pritisnuti tastere Ctrl + X, Y i Enter.
3. Da biste podesili nameservere za DNS, editujte /etc/resolv.conf, koristeći sledeći kod:

```
sudo nano /etc/resolv.conf
```

4. Dodajte adresu za DNS servere na sledeći način:

```
nameserver 8.8.8.8
nameserver 8.8.4.4
```

5. Snimite i zatvorite prozor, tako što ćete pritisnuti tastere Ctrl + X, Y i Enter.

### Postoji više...

Možete da konfigurirate mrežna podešavanja, tako što ćete editovati fajl cmdline.txt na particiji BOOT i dodati podešavanja u startup komandnu liniju pomoću opcije ip.

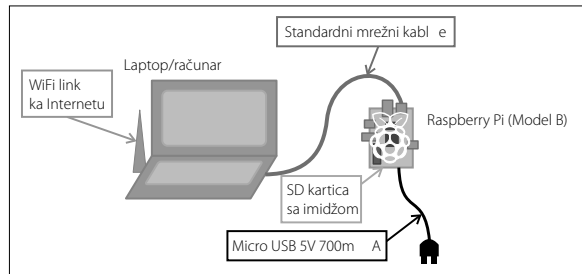
Opcija ip option preuzima sledeću formu:

```
ip=client-ip:nfserver-ip:gw-ip:netmask:hostname:device:autoconf
```

- ❑ Opcija client-ip je IP adresa koju treba da dodelite Raspberry Piu.
- ❑ Opcija gw-ip će podesiti adresu za gateway server ako treba da se ona podesi ručno.
- ❑ Opcija netmask će direktno podesiti netmask na mreži.
- ❑ Opcija hostname će omogućiti da promenite standardni hostname raspberry.
- ❑ Opcija device će omogućiti da specifikujete standardni mrežni uređaj ako je prisutno više mrežnih uređaja.
- ❑ Opcija autoconf će omogućiti da automatsko konfigurisanje bude uključeno ili isključeno.

## UMREŽAVANJE DIREKTNO NA LAPTOP ILI RAČUNAR

Moguće je povezati Raspberry Pi LAN port direktno na laptop ili računar korišćenjem jednog mrežnog kabela. Ovo povezivanje će kreirati lokalni mrežni link između računara, omogućavajući da radite sve što biste radili da ste povezani na normalnu mrežu, bez potrebe da imate hub ili ruter, a postoji i internet konekcija ako je **Internet Connection Sharing (ICS)** upotrebljen na sledeći način:



ICS omogućava da se Raspberry Pi poveže na Internet preko drugog računara. Međutim, potrebno je dodatno konfigurisanje za računare da bi komunicirali preko linka, pošto Raspberry Pi ne dodeljuje automatski svoju IP adresu.

Mi ćemo upotrebiti ICS za deljenje konekcije sa drugog mrežnog linka, kao što je ugrađeni Wi-Fi na laptopu. Alternativno, možete da upotrebite direktan mrežni link (pogledajte naslov „Direktan mrežni link“ u odeljku „Postoji više...“) ako vam nije potreban Internet ili ako računar ima samo jedan mrežni adapter.



Iako bi ovo podešavanje trebalo da funkcioniše za većinu računara, neka podešavanja se razlikuju od drugih. Za dodatne informacije vidite [www.pihardware.com/guides/direct-network-connection](http://www.pihardware.com/guides/direct-network-connection). Najverovatnije će ova funkcija uskoro biti uključena kao deo NOOBS/Raspbian imidža.

## Priprema

Potreban vam je Raspberry Pi sa napajanjem i standardni mrežni kabl.



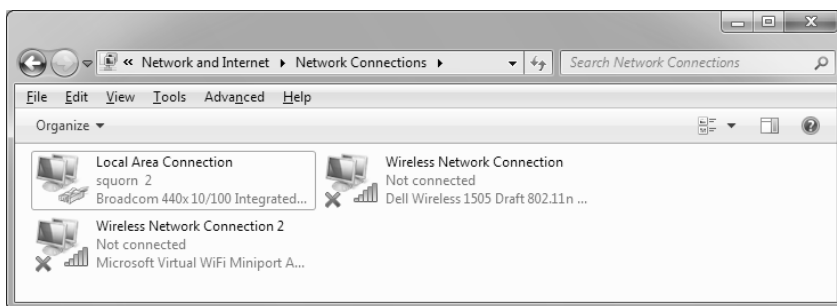
Raspberry Pi Model B LAN chip uključuje Auto-MDIX (Automatic Medium-Dependent Interface Crossover). Pošto nema potrebe za upotrebom specijalnog crossover kabla (specijalni mrežni kabl koji je povezan tako da su prenosne linije povezane sa prijemnim linijama za direktni mrežni link), chip će odlučiti i automatski promeniti podešavanja po potrebi.

Takođe može biti korisno da imate dostupnu tastaturu i miš za izvršavanje dodatnog testiranja, posebno ako prvi put pokušavate da se povežete na Internet na ovan način.

Da biste se uverili da možete da vratite mrežna podešavanja na njihove originalne vrednosti, proverite da li postoji fiksna IP adresa ili je mreža konfigurisana automatski.

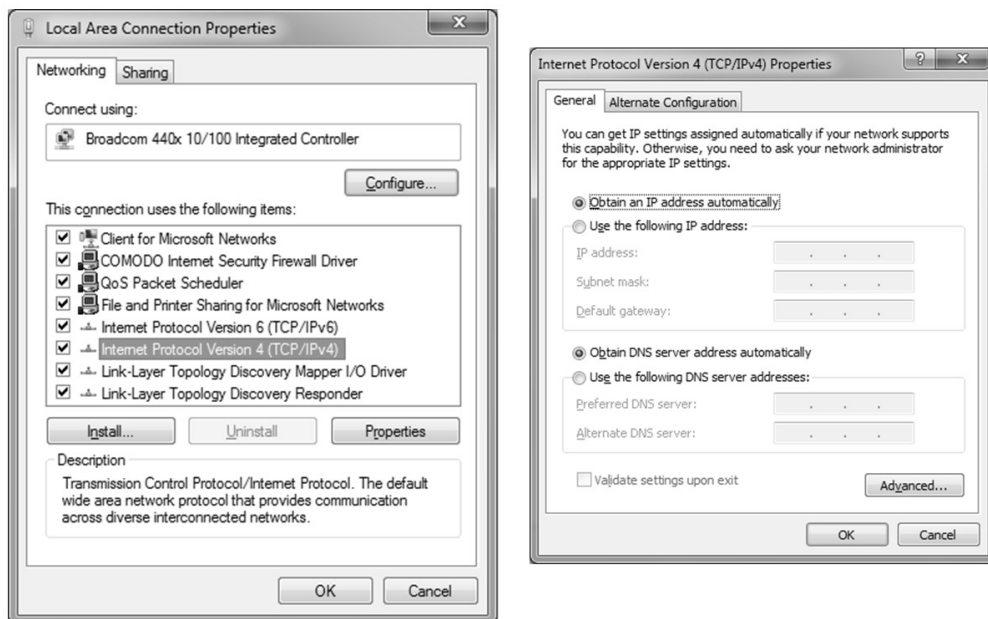
Da biste proverili mrežna podešavanja na Windowsu 7 ili Vista sistemu, izvršite sledeće korake:

1. Otvorite prozor **Network and Sharing Center** iz Control Panela i kliknite na **Change adapter settings** na levoj strani prozora.
2. Da biste proverili mrežna podešavanja na Windowsu XP, otvorite **Network Connections** iz Control Panela.
3. Potražite stavku koja se odnosi na žični mrežni adapter (prema standardnom podešavanju, obično se naziva **Local Area Connection**, kao što je prikazano na sledećoj slici):



Lociranje žične mrežne konekcije

4. Kliknite desnim tasterom miša na ikonicu i kliknite na **Properties**. Otvoriće se okvir za dijalog, kao što je prikazano na sledećoj slici:



Selektovanje TCP/IP parametara i provera podešavanja



5. Selektujte stavku pod nazivom **Internet Protocol (TCP/IP)** ili **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**, ako postoje dve verzije (druga je Version 6), i kliknite na dugme **Properties**.
6. Možete da proverite da li je vaša mreža podešena da koristi automatska podešavanja ili da li koristi specifičnu IP adresu (ako koristi IP adresu, zabeležite adresu i ostale detalje, pošto ćete možda želeti da vratite podešavanja kasnije).

Da biste proverili mrežna podešavanja na Linuxu, izvršite sledeće korake:

1. Otvorite okvir za dijalog **Network Settings** i selektujte **Configure Interface**. Pogledajte sledeću sliku:



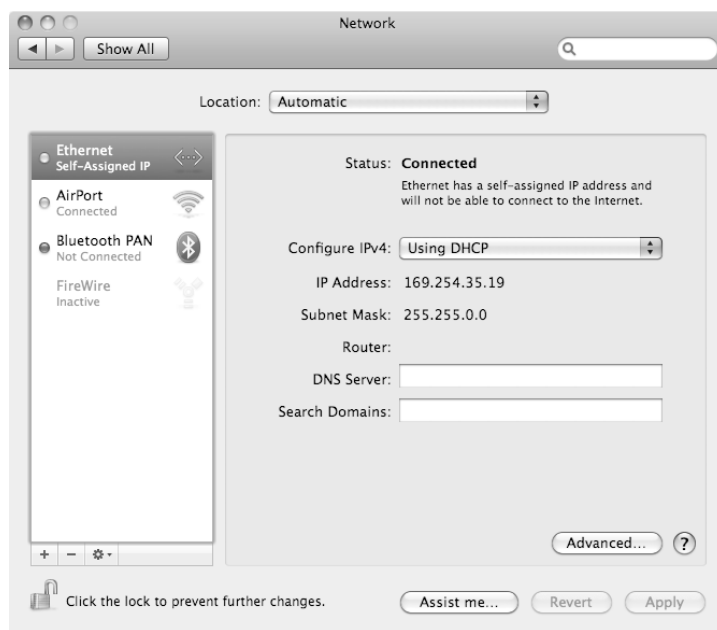
Linux Network Settings okvir za dijalog

2. Uverite se da ste zabeležili sve opcije koje su podešene ručno da biste kasnije mogli da ih vratite, ako to želite.

Da biste proverili mrežna podešavanja na Mac OS X sistemu, izvršite sledeće korake:

1. Otvorite **System Preferences** i kliknite na **Networks**. Zatim, možete da proverite da li je IP adresa dodeljena automatski (pomoću DHCP-a) ili ne.

2. Uverite se da ste zabeležili sve opcije koje su podešene ručno da biste kasnije mogli da ih vratite, ako to želite. Pogledajte sledeću sliku:



OS X Network Settings okvir za dijalog

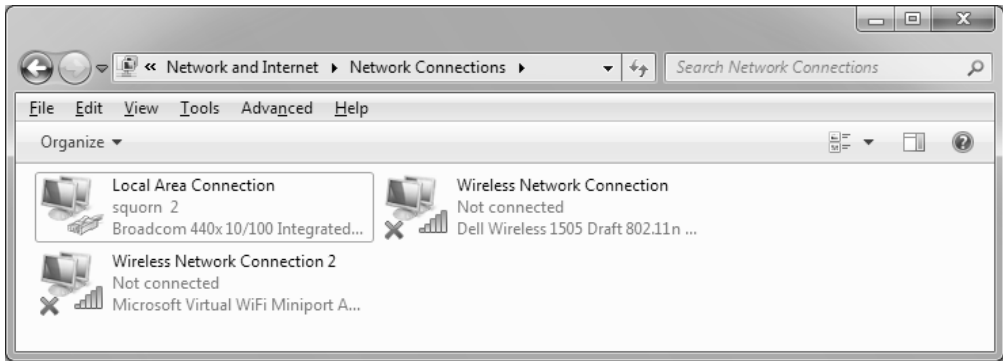
Ako samo želite da pristupite ili kontrolišete Raspberry Pi bez internet konekcije, pogledajte odeljak „Direktan mrežni link“ u odeljku „Postoji više...“.

## Kako se to radi...

Prvo treba da uključimo ICS na mrežnom uređaju. U ovom slučaju mi ćemo deliti Internet na bežičnoj mrežnoj konekciji **Wireless Network Connection** kroz **Local Area Connection** na Raspberry Piu.

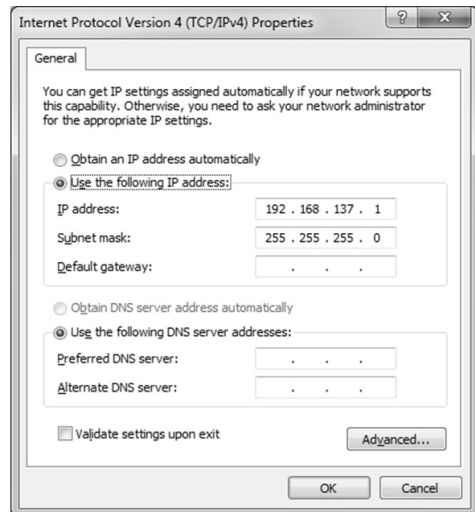
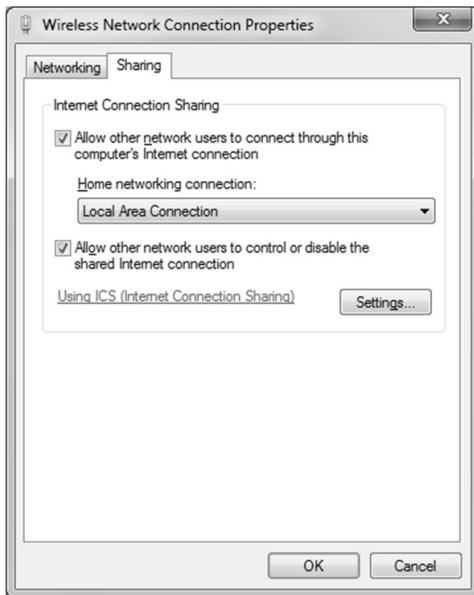
Za Windows pratite sledeće korake:

1. Vratite se u listu mrežnih adaptera, kliknite desnim tasterom miša na konekciju koja povezuje računar na Internet (u ovom slučaju to je opcija **Wireless Network Connection**) i kliknite na **Properties**, kao što je prikazano na sledećoj slici.



Lociranje žične mrežne konekcije

2. Na vrhu prozora selektujte drugu karticu (u Windowsu XP ona se naziva Advanced, a u Windowsu 7 Sharing), kao što je prikazano na sledećoj slici:



Selektovanje TCP/IP parametara i zapisivanje dodeljene IP adrese

3. U odeljku **Internet Connection Sharing** potvrdite polje opcije **Allow other network users to connect through this computer's Internet connection** i upotrebite padajući meni da biste selektovali opciju za **Home networking connection: Local Area Connection**. Kliknite na **OK** da biste potvrdili izbor ako ste prethodno imali podešenu fiksnu IP adresu za **Local Area Connection**.
4. Vratite se u okvir za dijalog **Properties** za opciju **Local Area Connection** i pregledajte podešavanja za **Internet Protocol** kao što je ranije opisano.
5. Zabeležite novu IP adresu koju je ICS dodelio adapteru.

Da biste uključili ICS na Macu OS X, pratite sledeće korake:

1. Kliknite na **System Preferences** i kliknite na **Sharing**.
2. Kliknite na **Internet Sharing** i selektujte konekciju iz koje želite da delite Internet (u ovom slučaju će to biti Wi-Fi **AirPort**). Zatim, selektujte konekciju koju ćete povezati na Raspberry Pi (u ovom slučaju **Ethernet**).
3. Zabeležite novu IP adresu koju je ICS dodelio adapteru.

Da biste uključili ICS na Linux sistemu, pratite sledeće korake:

1. U meniju **System** kliknite na **Preferences**, a zatim na **Network Connections**. Selektujte konekciju koju želite da delite (u ovom slučaju Wireless) i kliknite na **Edit** ili **Configure**. Na kartici IPv4 Settings promenite opciju **Method** na **Shared to other computers**.
2. Zabeležite novu IP adresu koju je ICS dodelio adapteru.

IP adresa mrežnog adaptera biće **Gateway IP** adresa koja će biti upotrebljena na Raspberry Piu – i njemu treba da obezbedimo IP adresu koja se poklapa sa IP adresom (osim poslednjeg broja). Na primer, ako žična konekcija računara sada ima adresu 192.168.137.1, možete da podesite IP adresu Raspberry Piu na 192.168.137.10 i Gateway IP na 192.168.137.1.

Zatim, izvršite potrebna podešavanja na Raspberry Piu. Treba da editujete `cmdline.txt` fajl, što možete da uradite direktno na Raspberry Piu ili drugom računaru na mreži (ovo je korisno ako ne postoje monitor ili tastatura koja je priključena na Raspberry Pi).

Da biste editovali direktno na Raspberry Piu, pratite sledeće korake:

1. Upotrebite sledeću komandu da biste editovali fajl `/boot/cmdline.txt`:  

```
sudo nano /boot/cmdline.txt
```
2. Kada izvršite sve promene, snimite i zatvorite fajl, tako što ćete pritisnuti tastere `Ctrl + X`, `Y` i `Enter`.

Da biste editovali na drugom računaru, pratite sledeće korake:

1. Isključite Raspberry Pi pre uklanjanja SD kartice.
2. Izvadite SD karticu iz Raspberry Pia i ubacite je u čitač kartice.



Ako ste koristili NOOBS za podešavanje SD kartice, nećete moći da pristupite BOOT partitiji direktno na Windows računaru. Windows može da pristupi samo prvoj partitiji na SD kartici (u slučaju podešavanja pomoću NOOBS-a to je partitija RECOVERY). Zbog toga, da biste editovali fajl `cmdline.txt` na Windows računaru, potrebno je da upotrebite Linux Live CD ili da kreirate Linux Virtual Machine.

Ako je SD kartica pripremljena ručno (pogledajte odeljak „Ručno pripremanje SD kartice“), moći ćete da pristupite fajlu i da ga editujete direktno u Windowsu. Trebalo bi da vam Mac OS X sistem omogućí pristup partitiji BOOT i partitiji RECOVERY.

3. Locirajte SD karticu u fajl menadžeru, potražite fajl `cmdline.txt` i otvorite ga da biste ga editovali (na Linux sistemu on će se nalaziti na prvoj partitiji, a na Windows sistemu to će biti jedina vidljiva partitija uređaja).
4. Proverite da li ste bezbedno izvadili SD karticu, tako što ćete selektovati dražv i izvaditi ili demauntovati karticu kada izvršite sve promene.

Fajl će sadržati liniju sličnu sledećoj komandnoj liniji (sve u jednoj liniji):

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=ttyAMA0,115200 kgdboc=ttyAMA0,115200  
console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline  
rootwait
```

Da biste podesili IP adresu Raspberry Pia (na primer, 192.168.137.10) i Gateway IP adresu (na primer, 192.168.137.1) kada se sledeći put uključí, potrebno je da dodate sledeću komandnu liniju na kraj iste linije, koristeći opciju `ip=` :

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=ttyAMA0,115200 kgdboc=ttyAMA0,115200  
console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline  
rootwait ip=192.168.137.10::192.168.137.1
```

Sada ste spremni da testirate konekciju. Uradite to na sledeći način:

1. Povežite mrežni kabl na Raspberry Pi i na mrežni port računara, a zatim uključite Raspberry Pi, ali proverite da ste ubacili SD karticu ako ste je prethodno izvadili. Da biste rebutovali Raspberry Pi ako ste na njemu editovali fajl, upotrebite komandu `sudo reboot` radi njegovog restartovanja.

2. Sačekajte minut-dva da se Raspberry sasvim uključi, nakon čega možete da testirate konekciju.
3. Sa konektovanog laptopa ili računara testirajte konekciju, tako što ćete pingovati, koristeći IP adresu koju ste podesili za Raspberry Pi (na primer, 192.168.137.10), kao što je prikazano u sledećoj komandi (na Linux ili OS X sistemu dodajte -c 4 da biste ograničili poruke na četiri ili pritisnite Ctrl + C da biste zatvorili prozor):

```
ping 192.168.137.10
```

Nadam se da ćete otkriti da imate aktivnu konekciju i da ćete primiti odgovore sa Raspberry Pia.

Ako imate povezanu tastaturu i monitor na Raspberry Pi, možete da izvršite sledeće korake:

1. Povratno pingujte računar (na primer, 192.168.137.1) sa Raspberry Pi terminala na sledeći način:

```
ping 192.168.137.1 -c 4
```

2. Testirajte link ka Internetu, tako što ćete upotrebiti komandu ping da biste se povezali sa poznatim web sajtom na sledeći način (uz pretpostavku da ne pristupate Internetu preko proxy servera):

```
ping www.raspberrypi.org -c 4
```

Ako je sve u redu, biće vam dostupan Internet preko Raspberry Pia, što će omogućiti da pretražujete Web i da ažurirate i instalirate nove programe.

Ako je konekcija neuspešna, pratite sledeće korake:

1. Ponovite proces i uverite se da se prva tri broja poklapaju u IP adresama Raspberry Pia i mrežnog adaptera.
2. Takođe možete da proverite da li je podešena odgovarajuća IP adresa kada se Raspberry Pi uključi, koristeći sledeću komandu:

```
hostname -I
```

3. Trebalo bi da bude prikazana adresa koja je podešena u fajlu cmdline.txt.
4. Ako nije prikazana, proverite fajl; ne bi trebalo da sadrži čudne karaktere ili simbole, a treba da sadrži samo jednu liniju. To je posebno važno ako ste editovali fajl korišćenjem Windowsa, pošto Linux fajlovi koriste malo drugačiji format.



Ako za editovanje većeg broja fajlova iz Raspberry Pia koristite Windows, možete da instalirate editor, kao što je Notepad++ (<http://notepad-plus-plus.org/>), koji podržava ove razlike.

5. Proverite podešavanja za Firewall da biste bili sigurni da on ne blokira mrežne konekcije.

Ne zaboravite da ova adresa može da se razlikuje na različitim mrežama i računarima, pa, ako imate problema, proverite da li je IP adresa promenjena na deljenom adapteru.

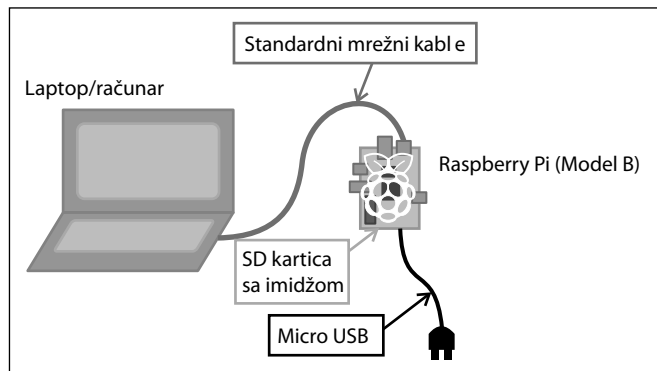
## Kako to funkcioniše...

Kada uključite ICS na primarnom računaru, operativni sistem će automatski dodeliti novu IP adresu računaru. Kada odredite koja je nova IP adresa, proverite da li je Raspberry Pi podešen na kompatibilnu IP adresu i da li se IP adresa primarnog računara koristi kao Gateway IP adresa.

Na kraju, proverite da li računar može da komunicira preko direktnog mrežnog linka sa Raspberry Piom i da li Raspberry Pi može da komunicira sa drugim računarom i preko Interneta.

## Postoji više...

Ako vam nije potreban Internet na Raspberry Piu ili računar ima samo jedan mrežni adapter, i dalje možete da povežete računare preko direktnog mrežnog linka. Prednost ovog načina povezivanja je što bi ista IP adresa trebalo da funkcioniše na većini računara sve dok je adapter koji ste povezali podešen na automatic. Pogledajte sledeći dijagram:



Povezivanje i upotreba Raspberry Pia samo mrežnim kablom, standardnom SD karticom sa imidžom i napajanjem

## Direktan mrežni link

Da bi mrežni link funkcionisao između dva računara, potrebno je da oni koriste isti raspon adrese. Dozvoljeni raspon je određen subnet maskom (na primer, 255.255.0.0 ili 255.255.255.0 bi značilo da bi sve IP adrese trebalo da budu iste, osim poslednja dva ili samo poslednjeg broja u IP adresi; u suprotnom, one bi bile filtrirane).

Da biste upotreбили direktan link bez uključivanja ICS-a, proverite IP podešavanja adaptera na koji ćete se povezati i odredite da li je IP adresa automatski dodeljena ili fiksna.

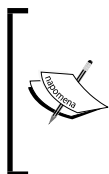
## [POGLAVLJE 1 Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru ]

---

Većina PC-ja koji su direktno povezani na drugi računar će dodeliti IP adresu u rasponu 169.254.X.X (sa subnet maskom 255.255.0.0). Da bi Raspberry Pi mogao da komunicira preko direktnog linka, potrebno je da ima fiksnu IP adresu u istom rasponu adrese 169.254.X.X. Možete da podesite to u fajlu cmdline.txt (na primer, 169.254.1.10) na sledeći način:

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=ttyAMA0,115200 kgdboc=ttyAMA0,115200
console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline
rootwait ip=169.254.1.10
```

Adresa 169.254.X.X je posebno korisna, pošto bi ovo podešavanje trebalo da funkcioniše na većini računara na kojima su adapteri podešeni na automatic. Ako često ponavljate ovaj proces, možete da kreirate kopiju cmdline.txt fajla i zamenite adrese kada želite da promenite podešavanja.



U kasnijim verzijama Raspberry Pi distribucija očekuje se da će Raspberry Pi detektovati ovu situaciju i, kao i drugi računari, automatski dodeliti sebi IP adresu u rasponu 169.254.X.X. Time bi se izbegla potreba za promenom podešavanja, a direktan mrežni link bi bio dostupan automatski, pod pretpostavkom da su obe strane podešene na **automatic DHCP**.

Ako je podešena fiksna IP adresa (na primer, 192.168.1.50), jednostavno izaberite onu koja se poklapa sa ostalim IP adresama, osim poslednjeg broja, i, u skladu sa tim, podesite komandu ip=setting u fajlu cmdline.txt - na primer, 192.168.1.10, kao što je prikazano u sledećoj komandnoj liniji (ovoga puta ne treba da podešavate Gateway IP adresu):

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=ttyAMA0,115200 kgdboc=ttyAMA0,115200
console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline
rootwait ip=192.168.1.10
```

### Takođe vidite

Ako nemate priključenu tastaturu ili monitor na Raspberry Pi, možete da upotrebite ovaj mrežni link da daljinski pristupite Raspberry Piu isto kao što biste mu pristupili na normalnoj mreži (samo upotrebite novu IP adresu koju ste podesili za konekciju). Pogledajte recepte „*Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću VNC-a*“ i „*Daljinsko povezivanje sa Raspberry Piom preko mreže pomoću SSH-a (i X11 Forwardinga)*“.



## UMREŽAVANJE I POVEZIVANJE RASPBERRY PIA NA INTERNET PUTEM USB WI-FI DONGLEA

Mnoge kućne mreže obezbeđuju bežično umrežavanje preko Wi-Fia. Dodavanjem Wi-Fi donglea u USB port Raspberry Pia možete da ga povežete na Wi-Fi mrežu i upotrebite Wi-Fi mrežu.

### Priprema

Neophodno je da nabavite odgovarajući USB Wi-Fi dongle, a u nekim slučajevima možda će vam biti potreban USB hub sa napajanjem (to zavisi od verzije hardvera Raspberry Pia koji imate i kvaliteta napajanja). Opšta podobnost USB Wi-Fi donglea će varirati, u zavisnosti od čipseta koji je upotrebljen unutar njega i nivoa dostupne Linux podrške. Možda će neki USB Wi-Fi dongle funkcionisati bez instaliranja dodatnih drajvera (u tom slučaju možete da pređete na odeljak o konfiguraciji za bežičnu mrežu).

Lista podržanih Wi-Fi adaptera je dostupna na adresi:  
[http://elinux.org/RPi\\_VerifiedPeripherals#USB\\_WiFi\\_Adapters](http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#USB_WiFi_Adapters).

Potrebno je da se uverite da je Wi-Fi adapter takođe kompatibilan sa namenjenom mrežom - na primer, da podržava iste vrste signala **802.11bgn** i **WEP**, **WPA** i **WPA2** enkripcije (mada je većina mreža kompatibilna i povratno).

Potrebni su vam i sledeći detalji mreže:

- ▣ **Service set identifier (SSID)** - Ovo je naziv Wi-Fi mreže i trebalo bi da bude vidljiv ako upotrebite sledeću komandu:  

```
sudo iwlist scan | grep SSID
```
- ▣ **Encryption type and key** - Ova vrednost će biti **None**, **WEP**, **WPA** ili **WPA2**, a ključ će biti kod koji normalno unosite kada povezujete telefon ili laptop na bežičnu mrežu (ponekad je odštampan na ruteru).

Potrebna vam je aktivna internet konekcija (odnosno, žični Ethernet) da biste preuzeli potrebne drajvere. U suprotnom, možda ćete moći da pronađete potrebne firmware fajlove (to su .deb fajlovi) i da ih kopirate na Raspberry Pi (pomoću USB flash drajva; drajv bi trebalo da bude automatski mauntovan ako ga pokrećete u desktop režimu).

Kopirajte fajl na odgovarajuću lokaciju i instalirajte ga pomoću sledeće komande:

```
sudo apt-get install firmware_file.deb
```

## Kako se to radi...

Ovaj zadatak ima dve faze; prvo treba da identifikujete i instalirate firmware fajl za Wi-Fi adapter, a zatim da ga konfigurirate za bežičnu mrežu.

Pokušajte da identifikujete čipset Wi-Fi adaptera (deo koji rukuje konekcijom); proizvođač čipseta se možda neće poklapati sa proizvođačem aktuelnog uređaja.

Približnu listu podržanih firmware fajlova možete da pronađete pomoću sledeće komande:

```
sudo apt-cache search wireless firmware
```

Dobićete rezultate slične sledećem (bez obzira na rezultate bez reči firmware u naslovu paketa):

```
atmel-firmware - Firmware for Atmel at76c50x wireless networking
chips.
firmware-atheros - Binary firmware for Atheros wireless cards
firmware-brbcm80211 - Binary firmware for Broadcom 802.11 wireless
cards
firmware-ipw2x00 - Binary firmware for Intel Pro Wireless 2100, 2200
and 2915
firmware-iwlwifi - Binary firmware for Intel PRO/Wireless 3945 and
802.11n cards
firmware-libertas - Binary firmware for Marvell Libertas 8xxx
wireless cards
firmware-ralink - Binary firmware for Ralink wireless cards
firmware-realtek - Binary firmware for Realtek wired and wireless
network adapters
libertas-firmware - Firmware for Marvell's libertas wireless chip
series (dummy package)
zd1211-firmware - Firmware images for the zd1211rw wireless driver
```

Da biste otkrili čipset za bežični adapter, uključite Wi-Fi-adapter u Raspberry Pi, a iz terminala pokrenite sledeću komandu:

```
dmesg | grep 'Product:\|Manufacturer:'
```



Ova komanda spaja dve komande u jednu. Komanda `dmesg` prikazuje bafer poruku kernela (ovo je interni snimak aktivnosti sistema koje su se desile od uključivanja, kao što je detektovanje USB uređaja). Možete da isprobate samu komandu da biste pregledali ceo izlaz.

Komanda `|` (pipe) šalje izlaz komandi `grep`, a komanda `grep` „`Product:\|Manuf`“ proverava i vraća samo one linije koje sadrže `Product` ili `Manuf` (tako da bi trebalo da dobijete rezime svih stavki, koje su izlistane kao `Product` i `Manufacturer`). Ako ne možete ništa da pronađete ili želite da vidite sve USB uređaje, upotrebite komandu `grep` „`usb`“, umesto one koju ste ranije upotrebili.

Trebalo bi da rezultati koje ste dobili budu slični sledećem izlazu (u ovom slučaju ja imam ZyXEL uređaj koji ima ZyDAS čipset - brza Google pretraga otkriva da je `zd1211-firmware` za ZyDAS uređaje):

```
[ 1.893367] usb usb1: Product: DWC OTG Controller
[ 1.900217] usb usb1: Manufacturer: Linux 3.6.11+ dwc_otg_hcd
[ 3.348259] usb 1-1.2: Product: ZyXEL G-202
[ 3.355062] usb 1-1.2: Manufacturer: ZyDAS
```

Kada identifikujete uređaj i odgovarajući firmware, možete da ga instalirate, isto kao što biste učinili za bilo koji drugi dostupan paket, pomoću komande `apt-get` (gde `zd1211-firmware` može da se zameni potrebnim `firmwareom`), kao što je prikazano u sledećoj komandi:

```
sudo apt-get install zd1211-firmware
```

Isključite i ponovo uključite USB Wi-Fi dongle da biste omogućili da bude detektovan i da se drajveri učitaju. Sada možete da ga testirate ako su novi adapteri ispravno instalirani pomoću komande `ifconfig`. Izlaz je prikazan na sledeći način:

```
wlan0    IEEE 802.11bg  ESSID:off/any
          Mode:Managed  Access Point: Not-Associated  Tx-Power=20 dBm
          Retry  long limit:7   RTS thr:off   Fragment thr:off
          Power Management:off
```

Komanda će prikazati mrežne adaptore koji se nalaze na sistemu. Za Wi-Fi to je, obično, `wlan0` ili `wlan1` i tako dalje ako ste instalirali više od jednog. Ako niste instalirali više od jednog mrežnog adaptera, dva puta proverite selektovani firmware; ili isprobajte neki alternativni fajl ili pronađite na web sajtu savete za rešavanje problema.

Kada je firmware za Wi-Fi adapter instaliran, potrebno je da ga konfigurirate za mrežu na koju želite da ga povežete. Pratite sledeće korake:

1. Potrebno je da dodate bežični adapter u listu mrežnog interfejsa koji je podešen u `/etc/network/interfaces` na sledeći način:

```
sudo nano -c /etc/network/interfaces
```

Koristeći prethodnu `wlan#` vrednost, dodajte sledeću komandu:

```
auto wlan0
iface wlan0 inet dhcp
wpa-conf /etc/wpa.conf
```

Kada izvršite sve promene, snimite i zatvorite prozor, tako što ćete pritisnuti tastere `Ctrl + X`, `Y` i `Enter`.

2. Sačuvajte mrežna podešavanja za Wi-Fi mrežu u fajl `wpa.conf` (ne brinite ako vaša mreža ne koristi `wpa` enkripciju; to je samo standardni naziv fajla) na sledeći način:

```
sudo nano -c /etc/wpa.conf
```

Da biste dobili sledeće informacije (ako je `SSID` podešen kao `theSSID`):

- ako nije upotrebljena enkripcija, upotrebite sledeći kod:

```
network={
    ssid="theSSID"
    key_mgmt=NONE
}
```

- ako je upotrebljena `WEP` enkripcija (ako je `WEP` ključ podešen kao `theWEPkey`), upotrebite sledeći kod:

```
network={
    ssid="theSSID"
    key_mgmt=NONE
    wep_key0="theWEPkey"
}
```

- ili, ako je upotrebljena `WPA` ili `WPA2` enkripcija (odnosno, ako je `WPA` ključ podešen kao `theWPAkey`), upotrebite sledeći kod:

```
network={
    ssid="theSSID"
    key_mgmt=WPA-PSK
    psk="theWPAkey"
}
```

3. Možete da uključite adapter pomoću sledeće komande (ako je potrebno, zamenite wlan0):

```
sudo ifup wlan0
```

Da biste izlistali bežične mrežne konekcije, upotrebite sledeću komandu:

```
iwconfig
```

Trebalo bi da vidite bežičnu mrežu koja je povezana sa SSID-om, izlistanu na sledeći način:

```
wlan0      IEEE 802.11bg  ESSID:"theSSID"  
          Mode:Managed  Frequency:2.442 GHz  Access Point:  
          00:24:BB:FF:FF:FF  
          Bit Rate=48 Mb/s   Tx-Power=20 dBm  
          Retry  long limit:7   RTS thr:off   Fragment thr:off  
          Power Management:off  
          Link Quality=32/100  Signal level=32/100  
          Rx invalid nwid:0  Rx invalid crypt:0  Rx invalid frag:0  
          Tx excessive retries:0  Invalid misc:15   Missed beacon:0
```

Ako ne vidite ovaj rezultat, promenite podešavanja i upotrebite `sudo ifdown wlan0` da biste isključili mrežni interfejs, a zatim komandu `sudo ifup wlan0` da biste ga ponovo uključili.

Tako ćete potvrditi da ste uspešno povezani na Wi-Fi mrežu.

4. Na kraju je potrebno da proverite da li imate pristup Internetu. Mi smo ovde prepostavili da je mreža automatski konfigurisana pomoću DHCP-a i da nije upotrebljen proxy server. Ako to nije tako u vašem slučaju, pogledajte recept „*Povezivanje na Internet posredstvom proxy servera*“.

Isključite kabl žične mreže, ako je i dalje uključen, a da li možete da pingujete web sajt Raspberry Pia proverite na sledeći način:

```
ping www.raspberrypi.org
```



Ako želite što pre da saznate aktuelnu IP adresu Raspberry Pia, upotrebite komandu `hostname -I`, a ako želite da otkrijete koji adapter je povezan sa kojom IP adresom, upotrebite komandu `ifconfig`.

## Postoji više...

Model A verzija Raspberry Pia nema ugrađen mrežni port; stoga, da biste uspostavili mrežnu konekciju, potrebno je da dodate USB mrežni adapter (ili Wi-Fi dongle, kao što je opisano u prethodnom odeljku, ili LAN-to-USB adapter, kao što je opisano u sledećem odeljku).

## Upotreba USB žičnog mrežnog adaptera

Kao i USB Wi-Fi, podrška za adapter zavisi od čipseta koji je upotrebljen i dostupnih drajvera. Možda će biti potrebno da pretražite Internet da biste pronašli odgovarajuće drajvere za Debian Linux, osim ako uređaj dobijete sa drajverima za Linux.

Ako pronađete odgovarajući `.deb` fajl, možete da ga instalirate pomoću sledeće komande:

```
sudo apt-get install firmware_file.deb
```

Proverite fajl pomoću komande `ifconfig`, pošto će neki uređaji biti podržani automatski i prikazani kao `eth1` (ili `eth0` na Modelu A) i biće odmah spremni za upotrebu.

Povezivanje na Internet posredstvom proxy servera

Neke mreže, kao što su one na radnom mestu ili u školi, često zahtevaju da se povežete na Internet posredstvom proxy servera.

## Priprema

Potrebna vam je adresa proxy servera na koji pokušavate da se konektujete, uključujući i korisničko ime i lozinku, ako je potrebno.

Trebalo bi da potvrdite da je Raspberry Pi već povezan na mrežu i da možete da pristupite proxy serveru.

Da biste proverili konekciju, upotrebite komandu `ping` na sledeći način:

```
ping proxy.address.com -c 4
```

Ako je provera neuspešna (ne dobijate odgovor), potrebno da proverite ispravnost mrežnih podešavanja pre nego što nastavite.

## Kako se to radi...

Kreirajte novi fajl korišćenjem komande nano na sledeći način (ako fajl već ima neki sadržaj, možete na njegov kraj da dodate kod):

```
sudo nano -c ~/.bash_profile
```

Da biste omogućili osnovno pretraživanje Weba kroz programe, kao što je **midori**, dok koristite proxy server, možete da upotrebite sledeći skript:

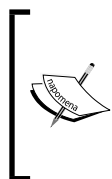
```
function proxyenable {
# Define proxy settings
PROXY_ADDR="proxy.address.com:port"
# Login name (leave blank if not required):
LOGIN_USER="login_name"
# Login Password (leave blank to prompt):
LOGIN_PWD=
#If login specified - check for password
if [[ -z $LOGIN_USER ]]; then
#No login for proxy
PROXY_FULL=$PROXY_ADDR
else
#Login needed for proxy Prompt for password -s option hides
input
if [[ -z $LOGIN_PWD ]]; then
read -s -p "Provide proxy password (then Enter):" LOGIN_PWD
echo
fi
PROXY_FULL=$LOGIN_USER:$LOGIN_PWD@$PROXY_ADDR
fi
#Web Proxy Enable: http_proxy or HTTP_PROXY environment variables
export http_proxy="http://$PROXY_FULL/"
export HTTP_PROXY=$http_proxy
export https_proxy="https://$PROXY_FULL/"
export HTTPS_PROXY=$https_proxy
export ftp_proxy="ftp://$PROXY_FULL/"
export FTP_PROXY=$ftp_proxy
#Set proxy for apt-get
sudo cat <<EOF | sudo tee /etc/apt/apt.conf.d/80proxy > /dev/null
Acquire::http::proxy "http://$PROXY_FULL/";
Acquire::ftp::proxy "ftp://$PROXY_FULL/";
Acquire::https::proxy "https://$PROXY_FULL/";
EOF
#Remove info no longer needed from environment
unset LOGIN_USER LOGIN_PWD PROXY_ADDR PROXY_FULL
echo Proxy Enabled
}
function proxydisable {
```

## [POGLAVLJE 1 Započinjanje rada na Raspberry Pi računaru ]

---

```
#Disable proxy values, apt-get and git settings
unset http_proxy HTTP_PROXY https_proxy HTTPS_PROXY
unset ftp_proxy FTP_PROXY
sudo rm /etc/apt/apt.conf.d/80proxy
echo Proxy Disabled
}
```

Kada završite dodavanje, snimite i zatvorite fajl, tako što ćete pritisnuti tastere Ctrl + X, Y i Enter.



Skript je dodat u korisnikov `.bash_profile` fajl, koji će se pokrenuti kada se korisnik uloguje. Na taj način će podešavanja proxy servera biti sačuvana posebno za svakog korisnika. Ako želite da svi korisnici upotrebe ista podešavanja, možete da dodate kod u `/etc/rc.local` (na kraju ovog fajla mora da se nalazi linija `exit 0`).

### Kako to funkcioniše...

Mnogi programi koji koriste Internet će proveriti varijable okruženja `http_proxy` ili `HTTP_PROXY` pre konektovanja. Ako postoje ove varijable, oni će upotrebiti proxy podešavanja pomoću kojih će se konektovati. Neki programi takođe mogu da koriste HTTPS i FTP protokole, pa i za njih ovde možete da promenite proxy podešavanja.



Ako je za proxy server potrebno korisničko ime, biće zatražena i lozinka. Generalno, nije preporučljivo da čuvate lozinke unutar skriptova, osim ako ste sigurni da niko drugi nema pristup vašem uređaju (fizički ili putem Interneta).

Poslednji deo omogućava bilo kom programu koji se izvršava korišćenjem komande `sudo` da upotrebi varijable proxy okruženja dok ste ulogovani kao super korisnik (većina programa će pokušati da pristupi mreži koristeći prvo normalne privilegije, čak i ako su pokrenuti sa naloga super korisnika, pa nije uvek potrebno upotrebiti varijable proxy okruženja).

### Postoji više...

Takođe treba da omogućite da proxy podešavanja upotrebe i neki programi koji koriste dozvole super korisnika dok pristupaju mreži (to zavisi od programa; većini nije ovo potrebno). Potrebno je da dodate komande u fajl koji se nalazi u `/etc/sudoers.d/`, tako što ćete izvršiti sledeće korake:





Važno je da ovde upotrebite komandu `visudo`, pošto ona obezbeđuje dozvole fajlova koji su kreirani ispravno za direktorijum `sudoers` (read-only za root korisnike).

1. Upotrebite sledeću komandu da biste otvorili novi `sudoer` fajl:

```
sudo visudo -f /etc/sudoers.d/proxy
```

2. Unesite sledeći tekst u fajl (u jednoj liniji):

```
Defaults env_keep += "http_proxy HTTP_PROXY https_proxy HTTPS_PROXY ftp_proxy FTP_PROXY"
```

3. Kada završite, snimite i zatvorite prozor, tako što ćete pritisnuti `Ctrl + X`, `Y` i `Enter`; nemojte da menjate naziv fajla `proxy.tmp` (ovo je normalno za komandu `visudo`; ova komanda će ga promeniti na `proxy` kada završite posao).
4. Ako se prikaže poruka „`what now?`“, postoji greška u komandi. Pritisnite `X` da biste zatvorili prozor bez snimanja i ponovo ukucajte komandu.
5. Nakon rebotovanja (korišćenjem komande `sudo reboot`), moći ćete da upotrebite sledeće komande i isključite `proxy`:

```
proxyenable
```

```
proxydisable
```

## DALJINSKO POVEZIVANJE SA RASPBERRY PIOM PREKO MREŽE POMOĆU VNC-A

Često je bolje daljinski se povezati i kontrolisati Raspberry Pi preko mreže, na primer, koristeći laptop ili desktop računar kao ekran i tastaturu ili dok je Raspberry povezan na drugom mestu, možda čak povezan na neki hardver pored kojeg treba da se nalazi.

VNC je samo jedan način pomoću kojeg možete daljinski da se povežete na Raspberry Pi. Biće kreirana nova desktop sesija koja će biti kontrolisana i kojoj će se pristupati daljinski. Ovde prikazana VNC sesija je možda drugačija od one koja će možda biti aktivna na ekranu Raspberry Pia.

### Priprema

Uverite se da je Raspberry Pi uključen i povezan na Internet. Upotrebite internet konekciju da biste instalirali program pomoću komande `apt-get`. Ovo je program koji omogućava da prenadete i instalirate aplikacije direktno iz zvaničnih repozitorijuma.

## Kako se to radi...

Prvo, treba da instalirate `TightVNC` server na Raspberry Pi pomoću sledećih komandi (preporučljivo je da pokrenete prvo komandu `update` da biste dobili najnoviju verziju paketa koji želite da instalirate):

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install tightvncserver
```

Prihvatite obaveštenje za instalaciju i sačekajte da se ona završi. Da biste započeli sesiju, upotrebite sledeću komandu:

```
vncserver :1
```

Kada prvi put pokrenete ovu komandu, biće zatraženo da unesete lozinku (ne više od osam karaktera) da biste pristupili desktopu (upotrebite lozinku kada se povezujete sa računara).

Sledeća poruka bi trebalo da potvrdi da je započeta nova desktop sesija:

```
New 'X' desktop is raspberrypi:1
```

Ako još ne znate IP adresu Raspberry Pia, upotrebite `hostname -I` i zabeležite ga.

Zatim, potrebno je da pokrenete **VNC** klijent. **VNC Viewer** je odgovarajući program, koji je dostupan na adresi <http://www.realvnc.com/> i trebalo bi da funkcioniše na Windows, Linux i OS X sistemu.

Kada pokrenete **VNC Viewer**, biće zatražene od vas adresa servera i vrsta enkripcije. Upotrebite adresu vašeg Raspberry Pia sa `:1`. To znači, za IP adresu **192.168.1.69** upotrebite adresu `192.168.1.69:1`

Encryption type možete da podesite na **Off** ili **Automatic**.

U zavisnosti od vaše mreže, možda ćete moći da upotrebite naziv hosta; standardni naziv hosta je **raspberrypi**, odnosno `raspberrypi:1`.

Možda ćete dobiti upozorenje da ranije niste konektovani na računar ili da nema enkripcije. Trebalo bi da uključite enkripciju ako koristite javnu mrežu ili ako izvršavate konekcije preko Interneta (da biste sprečili druge korisnike da presretaju vaše podatke).

## Postoji više...

Možete da dodate opcije u komandnu liniju da biste specifikovali rezoluciju i dubinu boje monitora. Što su vrednosti rezolucije i dubine boja veće (možete da podesite od osam do 32 bita po pikselu da biste obezbedili niske ili visoke detalje boja), biće potrebno da se više podataka prenese preko mrežnog linka. Ako smatrate da je „osvežavanje“ previše sporo, pokušajte da smanjite ove brojeve na sledeći način:

```
vncserver :1 -geometry 1280x780 -depth 24
```

Da biste omogućili automatsko startovanje VNC servera kada uključite uređaj, možete da dodate komandu `vncserver` u `~/.bash_profile` (ovo će se izvršiti svaki put kada uključite Raspberry Pi).

Upotrebite nano editor na sledeći način (opcija `-c` omogućava da budu prikazani brojevi linija):

```
sudo nano -c ~/.bash_profile
```

Na kraj fajla dodajte sledeću liniju:

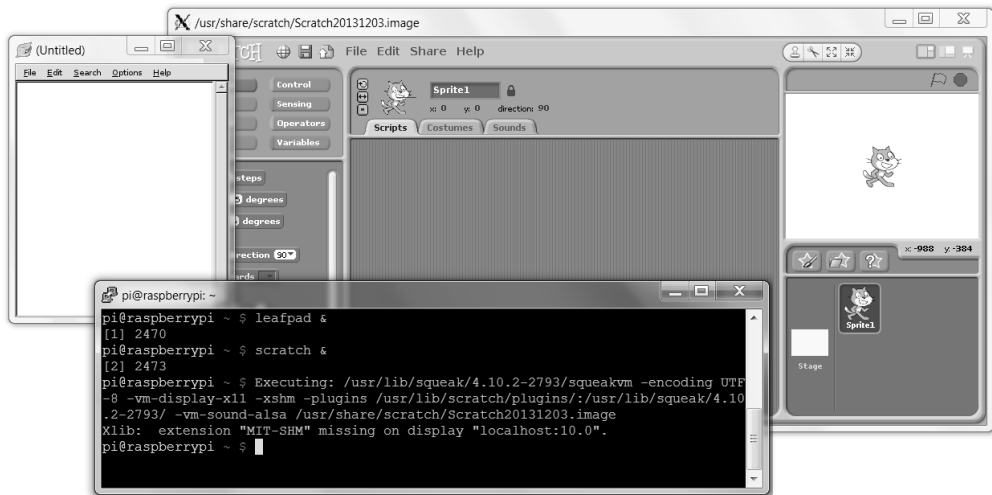
```
vncserver :1
```

Sledećeg puta, kada uključite uređaj, trebalo bi da možete da se povežete pomoću VNC-a sa drugog računara.

## DALJINSKO POVEZIVANJE SA RASPBERRY PIOM PREKO MREŽE POMOĆU SSH-A (I X11 FORWARDINGA)

SSH (Secure SHell) je mnogim korisnicima omiljeni metod za daljinsko povezivanje, pošto omogućava samo konekcije terminala i obično zahteva manje izvora.

Dotatna funkcija SSH-a je mogućnost prenosa **X11** podataka na **X Windows** server koji je pokrenut na računaru. To omogućava da startujete programe koji bi se normalno pokretali na Raspberry Pi desktopu i oni će biti prikazani u posebnim prozorima na lokalnom računaru na sledeći način:



Na Windows računaru za prikaz aplikacija koje su pokrenute na Raspberry Piu možete da upotrebite X Forwarding.

## Priprema

Ako imate najnoviju verziju Raspbiana, SSH i X11 Forwarding će biti uključeni prema standardnom podešavanju (u suprotnom, dvostruko proverite podešavanja u odeljku „Kako to funkcioniše...“).

## Kako se to radi...

Linux i OS X imaju ugrađenu podršku za X11 Forwarding; međutim, ako koristite Windows, treba da instalirate i pokrenete X Windows server na računaru.

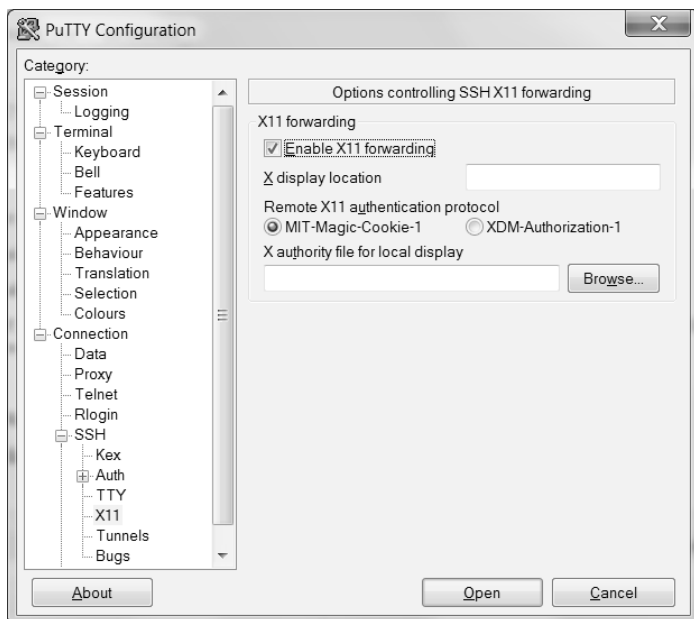
Preuzmite i pokrenite Xming sa web sajta xming (<http://sourceforge.net/projects/xming/>).

Instalirajte Xming, prateći instrukcije za instalaciju (uključujući i instalaciju PuTTY-a), ako ga još niste instalirali. Takođe možete posebno da preuzmete **PuTTY** sa adrese <http://www.putty.org/>.

Zatim, potrebno je da proverite da li SSH program koji koristite ima uključen X11 kada se povežete.

Na Windows sistemu upotrebite PuTTY da biste se povezali sa Raspberry Piom.

U okviru za dijalog **PuTTY** Configuration potražite **Connection | SSH | X11** i potvrdite polje za potvrđivanje **X11 Forwarding**. Ako opciju **X display location** ostavite isključenu, pretpostavlja se da je standardni server Server 0:0 (broj servera možete da potvrdite tako što ćete postaviti kursor na ikonicu Xming u system tray-u kada je on pokrenut):

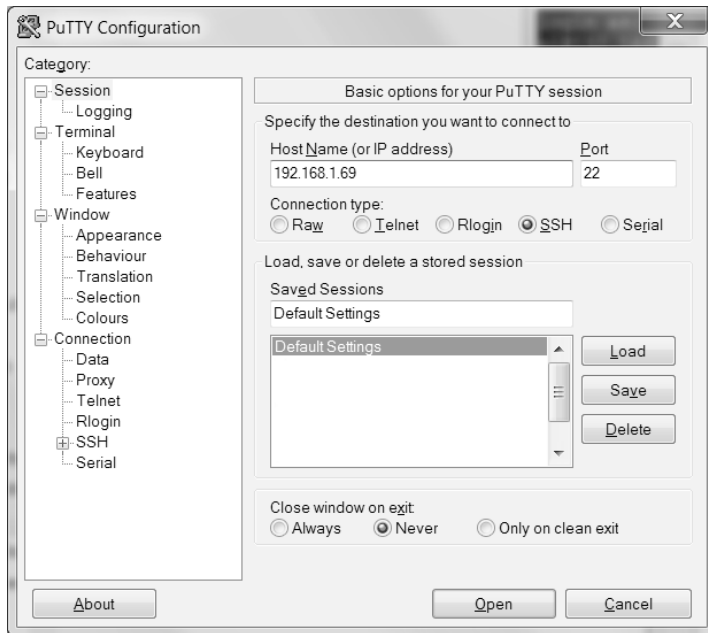


Uključivanje opcije X11 Forwarding u konfiguracijama PuTTY-a

Unesite IP adresu Raspberry Pi-a u podešavanjima **Session** (takođe ćete možda moći da upotrebite host naziv Raspberry Pi; standardni naziv hosta je raspberrypi).

Snimite podešavanja, koristeći odgovarajući naziv Raspberry Pi, i kliknite na **Open** da biste se konektovali na svoj Raspberry Pi.

Verovatno ćete videti poruku sa upozorenjem da ranije niste konektovani na računar (to omogućava da proverite da li je sve u redu pre nego što nastavite).



Otvaranje SSH konekcije na Raspberry Pi-u korišćenjem PuTTY-a

Na OS X ili Linux sistemu kliknite na **Terminal** da biste otvorili konekciju na Raspberry Pi.

Da biste se konektovali, koristeći standardno pi korisničko ime, sa IP adresom 192.168.1.69, upotrebite sledeću komandu (opcija `-X` uključuje X11 Forwarding):

```
ssh -X pi@192.168.1.69
```

Ako je sve u redu, biće prikazana pozdravna poruka za unos lozinke (ne zaboravite da je standardna vrednost za pi korisnika raspberry).

Uključite Xming, tako što ćete pokrenuti Xming program iz Start menija vašeg računara. Zatim, u prozoru terminala ukucajte program koji se normalno pokreće unutar Raspberry Pi desktopa, kao što je `leafpad` ili `scratch`. Kada sačekate malo, program bi trebalo da bude prikazan na desktopu računara (ako se pojavi greška, verovatno ste zaboravili da pokrenete Xming, pa ga, stoga, ponovo pokrenite i pokušajte ponovo).



## Postoji više...

Upotreba SSH-a i X11 Forwardinga je odličan način za daljinsko kontrolisanje Raspberry Pia; u sledećim odeljcima istražićemo neke dodatne savete za njihovu upotrebu.

### Pokretanje više programa pomoću X11 Forwardinga

Ako želite da pokrenete X program, ali da i dalje koristite istu konzolu terminala za druge programe, možete da pokrenete komandu u pozadini pomoću opcije `&` na sledeći način:

```
leafpad &
```

Ne zaboravite - što više programa pokrenete, sve će biti sporije. Možete da se prebacite na program u pozadini, tako što ćete ukucati `fg`, a možete da proverite zadatke u pozadini pomoću komande `bg`.

### Pokretanje Raspberry Pia kao desktop računara pomoću X11 Forwardinga

Možete čak da pokrenete kompletnu desktop sesiju kroz X11, a i VNC će vam dati mnogo bolje rezultate. Da biste pokrenuli desktop sesiju kroz X11, upotrebite komandu `lxsession`, umesto komande `startx` (na način na koji biste normalno pokrenuli desktop iz terminala).

Alternativa je da upotrebite `lxpanel`, koji obezbeđuje liniju menija programa iz koje možete da pokrenete programe isto kao što biste uradili na desktopu.

### Pokretanje PyGamea i Tkintera pomoću X11 Forwardinga

Kada pokrećete PyGame ili Tkinter skriptove, može da se pojavi sledeća greška (ili slična):

```
_tkinter.TclError: couldn't connect to display "localhost:10.0"
```

Da biste ispravili grešku, u ovom slučaju upotrebite komandu

```
sudo cp ~/.Xauthority ~root/
```

## DELJENJE HOME DIREKTORIJUMA RASPBERRY PIA SA SMB-OM

Kada je Raspberry Pi povezan na mrežu, možete da pristupite Home direktorijumu ako podesite deljenje fajlova; na taj način je olakšan prenos fajlova i obezbeđen je brz i lak način za kreiranje rezervnih kopija podataka. **Server Message Block (SMB)** je protokol koji je kompatibilan sa deljenjem fajlova na Windowsu, OS X i Linux sistemu.

## Priprema

Uverite se da je Raspberry Pi uključen i pokrenut sa aktivnom konekcijom na Internet. Takođe vam je potreban drugi računar na istoj lokalnoj mreži za testiranje novog deljenja.

## Kako se to radi...

Prvo, treba da instalirate samba program, koji rukuje deljenjem fajlova u formatu koji je kompatibilan sa metodama deljenja Windowsa.

Da biste dobili listu najnovijih dostupnih paketa, upotrebite komandu update na sledeći način:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install samba
```

Instalacija zahteva oko 20 MB prostora i traje nekoliko minuta.

Kada je instalacija završena, da biste dozvolili vraćanje standardnih podešavanja, ako je to potrebno, možete da kreirate kopiju konfiguracionog fajla na sledeći način:

```
sudo cp /etc/samba/smb.conf /etc/samba/smb.conf.backup
sudo nano /etc/samba/smb.conf
```

Skrolujte dole i potražite odeljak pod nazivom Authentication; promenite # security = user liniju na security = user.

Kao što je opisano u fajlu, ovo podešavanje vas primorava da unesete korisničko ime i lozinku za Raspberry Pi da biste pristupili fajlovima (ovo je važno za deljene mreže).

Potražite odeljak pod nazivom Share Definitions i [homes] i promenite liniju read only = yes na read only = no line.

Nakon ove promene, moći ćete da pregledate i pišete fajlove u deljenom Home direktorijumu. Kada završite, snimite i zatvorite prozor, tako što ćete pritisnuti Ctrl + X, Y i Enter.



Ako ste promenili standardno korisničko ime pi na nešto drugo, zamenite ga u sledećim instrukcijama.

Sada možete da dodate pi (standardno korisničko ime) da upotrebi sambu na sledeći način:

```
sudo pdbedit -a -u pi
```



Sada unesite lozinku (možete da upotrebite istu koju koristite za logovanje ili izaberite novu, ali izbegavajte upotrebu standardne Raspberry lozinke, koju bi drugi korisnik veoma lako pogodio i zloupotrebio). Restartujte sambu da biste upotrebili novi konfiguracioni fajl na sledeći način:

```
sudo /etc/init.d/samba restart
[ ok ] Stopping Samba daemons: nmbd smbd.
[ ok ] Starting Samba daemons: nmbd smbd.
```

Da biste testirali konekciju, potrebno je da znate hostname Raspberry Pia (standardni hostname je raspberrypi) ili njegovu IP adresu. Možete da pronadete obe ove informacije pomoću sledeće komande:

```
hostname
```

Za IP adresu dodajte opciju -I na sledeći način:

```
hostname -I
```

Na drugom računaru na mreži unesite \\raspberrypi\pi adresu u putanju explorera.

U zavisnosti od mreže, računar bi trebalo da locira Raspberry Pi na mreži i da zatraži korisničko ime i lozinku. Ako on ne može da pronađe deljenje, koristeći hostname, možete da upotrebite IP adresu direktno, gde bi 192.168.1.69 trebalo da promenite tako da se poklapa sa IP adresom \\192.168.1.69\pi.

## ODRŽAVANJE AŽURNOSTI RASPBERRY PIA

Linux imidž koji Raspberry Pi koristi često se ažurira i uključuje poboljšanja i ispravke za sistem, a takođe dodaje podršku za novi hardver ili promene izvršene u najnovijem izdanju. I mnogi paketi koje instalirate mogu da se ažuriraju.

To je posebno važno ako planirate da koristite isti sistem imidž na drugom Raspberry Pi uređaju, posebno na najnovijem, pošto stariji imidži nemaju podršku za promene povezivanja ili alternativne RAM čipove. Novi firmware bi trebalo da funkcioniše na starijim Raspberry Pi pločama, ali stariji firmware možda nije kompatibilan sa najnovijim hardverom.

Rećom, nije potrebno da ponovo kreirate imidž za SD karticu svaki put kada postoji novo izdanje, pošto možete da ga ažurirate.

### Priprema

Potrebna vam je internet konekcija da biste ažurirali sistem. Preporučljivo je da uvek prvo napravite rezervnu kopiju imidža (ili bar rezervnu kopiju važnih fajlova).

Aktuelnu verziju firmwarea možete da proverite pomoću komande uname -a na sledeći način:

```
Linux raspberrypi 3.1.9+ #168 PREEMPT Sat Jul 14 18:56:31 BST 2012
armv6l GNU/Linux
```

GPU firmware možete da proverite koristeći komandu `/opt/vc/bin/vcgencmd version` na sledeći način:

```
Jul 14 2012 13:14:40
Copyright (c) 2012 Broadcom
version 325444 (release)
```

Ovo je važno ako koristite stariju verziju firmwarea (koja se pojavila pre novembra 2012) na novijoj ploči, pošto je ploča Model B imala samo 254 MB RAM-a. Nadgradnja omogućava da firmware koristi dodatnu dostupnu memoriju.

Komanda `free -h` će izlistati detalje o dostupnoj RAM memoriji za glavni procesor (ukupna RAM memorija je podeljena između GPU i ARM jezgara) i prikazaće sledeći izlaz:

|                    | total | used | free | shared | buffers |
|--------------------|-------|------|------|--------|---------|
| cached             |       |      |      |        |         |
| Mem:               | 183M  | 125M | 58M  | 0B     | 9.1M    |
| 96M                |       |      |      |        |         |
| -/+ buffers/cache: |       | 19M  | 164M |        |         |
| Swap:              | 99M   | 0B   | 99M  |        |         |

Nakon toga, možete ponovo da proverite prethodni izlaz i rebootujete uređaj da biste potvrdili da je ažuriran (mada je možda već ažuriran).

### Kako se to radi...

Pre nego što pokrenete ažuriranje ili instaliranje bilo kog paketa, važno je da imate najnoviju listu paketa u repozitorijumu. Upotrebite komandu `update` da biste prikazali najnoviju listu dostupnih programa i verzija:

```
sudo apt-get update
```

Ako želite da dobijete ažuriranje aktuelnog paketa, upotrebite komandu `update` da biste ažurirali sve pakete:

```
sudo apt-get update
```

Da biste se uverili da imate najnovije izdanje Raspbiana, pokrenite komandu `dist-upgrade` (to može da potraje sat ili čak i više, u zavisnosti od količine koja treba da bude ažurirana). Pomoću ove komande biće izvršena sva ažuriranja koja biste izvršili pomoću komande `upgrade`, ali će takođe biti uklonjeni nepotrebni paketi:

```
sudo apt-get upgrade
```

Oba načina će ažurirati program, uključujući i firmware koji je upotrebljen za butovanje i pokretanje (`bootcode.bin` and `start.elf`).