Upustvo za podešavanje raspberry-ja

# Potreban Hardver

Kao glavni kontroler, koristi se mikro računar **Raspberry Pi Zero W** sa Raspbian operativnim sistemom. Link ka oficijalnom sajtu: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-zero-w/>

Za bootovanje sistema, preporučuje se SD kartica veličine 8 GB, najmanje klase 4. Mi koristimo microSDXC karicu, kapaciteta 8 GB, klase 10. Link: <https://www.aliexpress.com/store/product/Londisk-Micro-SD-8GB-Class10-Flash-Memory-Card-Micro-SD-TF-Card-For-SmartPhone-Pad/2343216_32851473817.html?spm=2114.12010612.8148356.17.7d4a68acucJ35d>

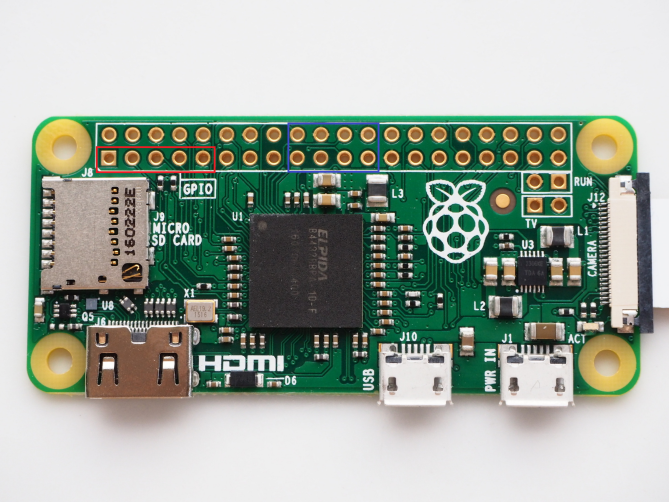
Preko SPI-a se priključuje Ethernet modul, radi pristupa uređaja na internet preko ethernet kabla. Ethernet modul koji se koristi je **ENC28J60**. Upustvo o povezivanju se nalazi ovde: <https://raspi.tv/2015/ethernet-on-pi-zero-how-to-put-an-ethernet-port-on-your-pi>. Softverska konfiguracija biće kasnije objašnjena.

Real Time Clock: koristi se prilagođeni hat (sheild) za raspberry: **DS3231.**

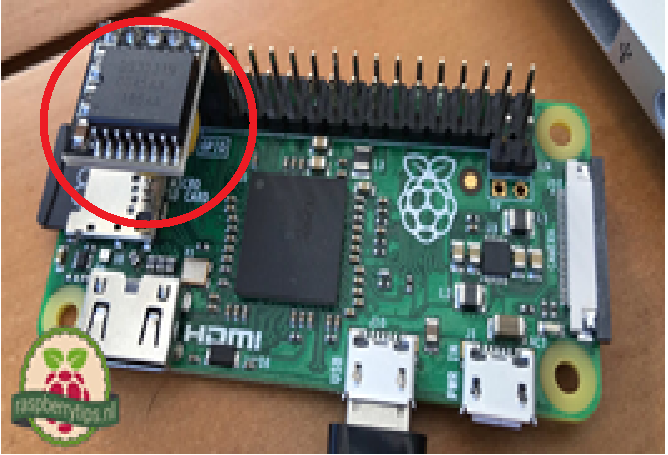
Opciono – nije neophodno za osnovnu funkcionalnost: eksterna antena sa koaksijalinm kablom. Potrebno je izvršiti modifikaciju na ploči da bi se premostio signal sa ugrađene antene na ležište na koje se dodaje eksterna antena. Antena se priključuje na koaksialni kabl. Postupak modifikacije je objašnjen na ovom linku: <https://www.briandorey.com/post/raspberry-pi-zero-w-external-antenna-mod>.

Takođe je potreban jedan AC/DC adapter za napajanje ploče. Druga verzija je povezivanje ploče na AC/DC konvertor, mi smo koristili ovaj model: <https://www.aliexpress.com/item/AC-DC-10W-Isolated-AC-110V-220V-To-DC-5V-2A-Switch-Power-Supply-Converter-Module/32819305916.html?spm=2114.search0204.3.318.5b3560b6bRaMPx&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_4_10152_10151_10065_10344_10068_10342_10343_10340_10341_5012515_10696_5012615_10084_10083_10618_10307_5012815_10059_100031_5012715_10103_10624_10623_10622_10621_10620,searchweb201603_16,ppcSwitch_5_ppcChannel&algo_expid=480506c6-6714-4a8f-84b2-3f5d082e106c-41&algo_pvid=480506c6-6714-4a8f-84b2-3f5d082e106c&transAbTest=ae803_2&priceBeautifyAB=0>

**Priprema raspberry-ja za bootovanje:**Potrebno je zalemiti označene muške hedere na pinove raspberry-ja koje koristimo. To su pinovi za RTC (crveni) i za Ethernet (plavi).



Povezivanje RTC-a je lako, on ima ženske hedere koje samo treba nasaditi na ovih 5 muških koje smo zalemili (uokvireni crvenom bojom). Treba voditi računa da se „+“ pin RTC-a nasadi na prvi pin (tako da RTC modul bude „iznutra“, kao na slici.



Povezivanje ethernet modula:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ethernet modul** | **Raspberry Pi Zero** |
| NT | GPIO25 |
| SO | GPIO9 |
| SCK | GPIO11 |
| SI | GPIO10 |
| CS | GPIO8 |
| VCC | 3.3 V |
| GND | GND |



**Napomena:** Prilikom prvog bootovanja, neophodno je posedovati Monitor sa vga ulazom, tastaturu, microHDMI u HDMI adapter, HDMI u VGA adapter, microUSB u USB adapter i SD adapter.

# Softverska podešavanja

1. Preuzeti **Win32Disc Imager** – program za pravljenje image fajla na SD kartici. Program preuzeti sa <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>
2. Preuzeti najnoviji image Raspbiana sa sajta: https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/  
   **Potrebno je preuzeti verziju Lite (Raspbian Stretch Lite)** to je minimalna verzija, bez GUI-a  
   Kada je pisano ovo upustvo, poslednja verzija je bila Stretch, verzija kernela 4.14.  
   (takođe, imate i oficijalno upustvo: <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/README.md> , razlika je samo u programu za prebacivanje .img fajla na SD, tamo se koristi ETCHER, a kod nas Win32Disc Imager)
3. Ubacite SD karticu u SD Adapter i proverite da li ga je Windows prepoznao (ako treba formatirati karicu prvo, koristite **SD Card Formatter**: https://www.sdcard.org/downloads/formatter\_4/
4. Pokrenite Win32 Disc Imager, u polju **Image File** izaberite preuzeti raspbian lite .img fajl (preuzeta datoteka će biti zipovana), u polju **Device** pronađite SD karticu i kliknite na dugme **Write**.
5. Nakon što je img prebačen na SD karticu, bezbedno izbacite SD karticu (safely remove device) i izbadite SD karticu.
6. Ubacite karticu u raspberry.
7. **Važan korak:** Prilikom prvog bootovanja, da biste pristupili terminalu raspberry-ja, potrebno je da priključite microHDMI-HDMI adapter na raspberry, kao i microUSB-USB (female). Na HDMI adapter je potreebno priključiti HDMI-VGA adapter i monitor, dok na USB adapter je potrebno uključiti tastaturu. Nakon osnovnih podešavanja, biće moguće raditi bez ovoga, ali za prvi put, ovo je neophodno.
8. Ako ste dobro prebacili raspbian na karticu, prilikom bootovanja, zelena led dioda će treptati. Takođe, videćete na monitoru booting info
9. Username je **pi,** password je **raspberry**. Nakon ovoga, slede podešavanja sistema.
10. Prvo je potrebno podesiti ethernet pristup internetu, da se raspberriju pristupa preko SSH protokola, da se ne bi koristio monitor i tastatura (nije neophodno, ali je praktičnije)
11. **Kreiranje ethernet interfejsa preko našeg ethernet modula:** proveriti još jednom da li je modul ispravno povezan.   
    Komandom **ifconfig** proveravamo sve dostupne interfejse. Inicijalno, na listi se ne nalazi eth0 koji predstavlja ethernet interfejs.  
    -**sudo raspi-config  
    -**biramo interfacing options  
    -SPI > Enter > Yes – ovako smo omogućili SPI interfejs, preko koga je ethernet modul povezan  
    - Finish – izlazimo iz raspi-configa  
    **- sudo nano /boot/config.txt**- na kraju fajla dodati red: *dtoverlay=enc28j60***-** sačuvati fajl Ctrl + x pa yes  
    - **sudo reboot**Nakon rebootovanja, i ponovnog logovanja, ako je sve podešeno kako treba, komandom **ifconfig** bi trebalo da se pojavi interfejs **eth0**. Za više informacija ili eventualne probleme, posetiti ovaj link: <https://raspi.tv/2015/ethernet-on-pi-zero-how-to-put-an-ethernet-port-on-your-pi>
12. Sada možete povezati raspberry na modem preko eth modula i ethernet kabla. Da bi ste proverili da li je ispravno povezano, komandom **ifconfig** videćete svoju ip adresu, kao i ip adresu modema (default gateway). Komandom **ping** [**www.google.com**](http://www.google.com)proveravate internet konekciju.
13. **Dozvola SSH interfejsa   
    - sudo raspi-config  
    -** interfacing > SSH > Enable > Finish  
    - **sudo reboot**
14. Potrebno je preuzeti program PuTTY: https://www.putty.org/ . Program služi kao SSH klijent između PC-a i raspberryja. Dakle moćićemo da pristupimo terminalu sa našeg računara bez potrebe za monitorom, tastaturom, adapterima... Prilikom pokretanja, kao **Host** upišemo ip adresu raspberryja koji je **priljučen** na modem na koji je povezan i naš računar. Ovo je neophodno, jer oba klijenta moraju biti u istoj lokalnoj mreži. (kasnije ćemo videti idrugu mogućnost povezivanja preko SSH-a, bez posredovanja modema). Klikom na Open, trebalo bi da se pojavi interfejs za unos user/password raspberrija. Unosimo kao i pre: **pi/raspberry.** Sada možemo skloniti monitor i tastaturu i ostatak podešavanja raditi preko PuTTY-ja.   
    **Napomena:** tokom vremena, u zavisnosti od lease time-a (vremena na koje je ruter dao ip adresu klijenu), ip adresa raspberryja se može promeniti. Zato je korisno znati username/password podešavanja rutera gde možemo videti sve dodeljene ip adrese. Za to, pristupamo preko pretraivača, kucajući default gateway rutera (192.168.0.1 , recimo) i user/pass
15. Dobra je praksa prvo apdejtovati sistem, u slučaju da postoje delovi os-a koji su izmenjeni i koji možda neće raditi kako treba sa novom/starom verzijom raspiana.  
    -**sudo apt-get update  
    -sudo apt-get upgrade**Ovo može potrajati nekoliko minuta  
    **- reboot**
16. **Podešavanje Access Pointa i DHCP servera**Podešavanje WiFi mreže na raspbery-u koja će omogućiti da se raspberry ponaša kao ruter i access point i da se drugi uređaju kače na njegovu lokalnu mrežu.  
    **- sudo apt-get install dnsmasq hostapd  
    - sudo systemctl stop dnsmasq  
    - sudo systemctl stop hostapd  
    - sudo nano /etc/dhcpcd.conf**  
    Na kraju fajla dodati:  
    *interface wlan0*   
     *static ip\_address=192.168.4.1/24*Dodeljujemo statičku Ip adresu wlan0 interfejsu  
    **- sudo service dhcpcd restart  
    - sudo mv /etc/dnsmasq.conf /etc/dnsmasq.cof.orig  
    - sudo nano /etc/dnsmasq.conf**  
    Unutar praznog fajla, prekopirati/napisati:  
    *interface=wlan0*

*dhcp-range=192.168.4.2,192.168.4.100,255.255.255.0,24h* **- sudo nano /etc/hostapd/hostapd.conf**Unutar fajla, prekopirati sledece parametre:  
*interface=wlan0*

*driver=nl80211*

*ssid=NameOfNetwork*

*hw\_mode=g*

*channel=7*

*wmm\_enabled=0*

*macaddr\_acl=0*

*auth\_algs=1*

*ignore\_broadcast\_ssid=0*

*wpa=2*

*wpa\_passphrase=AardvarkBadgerHedgehog*

*wpa\_key\_mgmt=WPA-PSK*

*wpa\_pairwise=TKIP*

*rsn\_pairwise=CCMP*  
  
Ime mreže i password (password je wpa\_passphrase) podesite kako vi želite  
- **sudo nano /etc/default/hostapd**Liniju *#DAEMON\_CONF* zameniti sa *DAEMON\_CONF="/etc/hostapd/hostapd.conf"*  
**- sudo service hostapd start  
- sudo service dnsmasq start**

1. **Prosleđivanje saobraćaja sa wlan0 na eth0 (NAT i masquerade)  
   - sudo nano /etc/sysctl.conf**Odkomentarišite liniju *net.ipv4.ip\_forward=1*  
   **- sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE  
   - sudo sh -c "iptables-save > /etc/iptables.ipv4.nat"** (ako se javi greška da ne prepoznaje nat, rebootovati sistem) **- sudo nano /etc/rc.local**Iznad *exit 0*:  
   *iptables-restore < /etc/iptables.ipv4.nat* **- sudo reboot**
2. **Napomena:** Ako su svi koraci ispravno urađeni, sada je moguće konektovati se sa telefona/kompjutera na raspberry. Ako je on priključen na ruter, imamo i pristup internetu. Default gateway je 192.168.4.1, pa je sad moguće pristupiti preko SSH direktno na raspberry, bez posredovanja rutera. Važno je samo da je i računar povezan na njega. Ime hosta je i adresa default gateway-a.
3. **Instalacija SQLite3**SQLite3 je baza koju ćemo koristiti za čuvanje podataka. Preko ovog programa, moćićemo da pristupamo i čitamo baze ovog tipa, radi debagovanja  
   **- sudo apt-get install sqlite3**
4. **Instalacija i2c-tools-a**Ovim programom isčitavamo uređaje koji su prikačeni na i2c raspberry-a. U ovom slučaju, to je RTC.  
   **- sudo apt-get install i2c-tools**
5. **Instalacija NodeJS, npm Manger-a, i svih potrebnih paketa  
   - cd //  
   - sudo apt-get install nodejs  
   - sudo apt-get install npm  
   - sudo npm install –g npm  
   - sudo npm install sqlite3 –unsafe-perm  
   - sudo npm install express  
   - sudo npm install node-rsa  
   - sudo npm install https  
   - sudo npm install pug  
   - sudo npm install express-session  
   - sudo npm install body-parser**
6. **Instalacija NTPD servisa za vreme:  
   - sudo apt-get -y install ntp** (ako već nije instaliran)Eventualni problemi koji mogu nastati su oko sinhronizacije jesu serveri koji se koriste, podešavanja ntp servera... za više informacija o tome: https://www.victorhurdugaci.com/raspberry-pi-sync-date-and-time
7. **Prebacivanje svih potrebnih fajlova na raspberry**Potrebno je napraviti folder pod nazivom admin u folderu /home/. Na računaru preuzmite program Git Bash i komandom:  
    **scp d:/putanja/zipovani\_folder.zip** [**pi@192.168.4.1:~/**](mailto:pi@192.168.4.1:~/)prebaciti folder na raspberry.   
   **Napomena:** postoji mogućnost da ako se promenila ip adresa, da se ssh key promenio i da ce git bash odbiti da prebaci fajlove. U tom slučaju, potrebno je ući na Windowsu, Users/Korisnik/.ssh, editovati ga u notepad-u i obrisati sve redove i ponovo pokušati prebacivanje.  
     
   Eventualno je potrebno instalirati program **sudo apt-get install zip** radi zipovanja/unzipovanja foldera. Folder će se prebaciti u folder /home/pi. Treba ga prebaciti u folder /home/admin. U zavisnosti od putanje, prilikom svakog bootovanja, potrebno je pokrenuti dve skripte: run.py i app.js koji se nalaze u prebačenom folderu u v2, dok je app.js u newNode.  
     
   Raspakivanje paketa je:  
   **- sudo unzip –d ImeDirektorijuma ImeDirektorijuma.zip**Takođe je moguće prebaciti fajlove sa raspberryja na PC, komandom na GitBash-u:  
   - **scp pi@192.168.4.1:~/newNode.zip d:/putanja\_koju\_želimo/**Samo je potrebno da fajl koji prenosimo prekopiramo u /home/pi/ ,jer je to jedino mesto sa koje imamo dozvolu da prebacujemo/saljemo fajlove za korisnika **pi.  
   Napomena:** U slučaju da se neke skripte ne pokreću i javljaju gresku u kojoj se spominje ’/r’, problem je u formatima, windows ima unix, dok linux ima dos. To se može rešiti na više načina, da se konvertuje pojedinačni fajl:  
   **- sudo sh -c "tr -d '\r' < fajl.bash > temp.bash   
   - sudo mv temp.bash fajl.bash**Takođe je moguće konvertovati preko programa dos2unux (sudo apt-get install dos2unix). Proveriti podešavanja na gitBash-u, moguće je da on interno konvertuje sve dos fajlove u unix. Postoji komanda za gitBash tipa:  
   git config --global core.autocrlf true ili tako nešto, da ne konvertuje automatski.
8. **Podesavanje automatskog pokretanja skripti prilikom bootovanja**  
   U fajlu /etc/rc.local treba pre exita 0 dodati ovo:   
   **-** *sudo python /putanja/do/python/skripte/run.py & sudo node /putanja/do/nodejskripte/newNode/app.js*Potrebno je naći **apsolutnu** putanju do skripti run.py i app.js, koje se moraju pokrenuti paralelno. **- sudo reboot**Ako je sve podešeno kako treba, uređaj bi trebao da radi, pokrene server na 192.168.4.1, dok periodično evidentira sve uređaje priključene na njega.
9. **Podešavanje DNS servera  
   - sudo nano /etc/dnsmasq.conf**Ispod prve dve linije, dodati:  
   *dhcp-option=6,192.168.0.1**no-hosts  
   addn-hosts=/etc/hosts.dnsmasq*Ovde smo referencirali rekorde u fajlu /etc/hosts/dnsmasq, tako da tamo treba da dodamo ime hosta.  
   **- sudo nano /etc/hosts.dnsmasq**Fajl će biti prazan, samo treba dodati:  
   *192.168.4.1 ime\_servera.domen*Nakon toga, treba da se restartuje dnsmasq servis  
   **- sudo service dnsmasq restart**Na kraju, treba da kažemo DHCP serveru da koristi lokalni DNS server.  
   **- sudo nano –etc-resolv.conf**Treba dodati liniju:  
   *nameserver 127.0.0.1****Napomena:*** adresa 127.0.0.1 je makro koji označava likalni kompjuter. Umesto toga, mogli smo da stavimo i njegovu pravu, staticki dodeljenu adresu. (192.168.4.1)Više o dns-u na raspberry-ju: <https://www.raspberrypi.org/learning/networking-lessons/lesson-4/plan/>
10. **Kopiranje Kartice**Ovaj operativni sistem je sada skroz podešen. Ako želimo da napravimo više kartica sa ovim podešavanjima, najbrži način za to je da se već podešena kartica raw prekopira u .img fajl, pa da se taj .img fajl prebacuje na prazne kartice. To je moguće uraditi sa programom **Win32 Imager**.  
    Prvo ubacimo karticu sa našim podešenim raspianom. U programu u polju **Image File** upišemo putanju do foldera gde želimo da smestimo img fajl sa našim imenom img fajla. Npr: d:\folder\moj\_rasp. Proverimo da je u **Device** polju naša kartica i kliknemo na **Read**.Posle prebacivanja, imaćemo jedan binarni fajl na našem kompjuteru. Sada možemo ubaciti novu karticu, izabrati naš img fajl (**Napomena:** moguće je da fajl koji smo prebacili ne bude po tipu .img, već .bin ili nešto drugo, potrebno je izabrati da je tip dokumenta All) i prebaciti ga dugmetom **Write.**   
    Nakon kopiranja na novu karticu, možemo je ubaciti u novi (ili stari) raspberry koji će je bootovti bez problema.  
    **Napomena 1:** Da bi se **raw** image fajl prekopirao na novu karticu, neophodno je da nova kartica bude **iste** ili **veće** memorije, jer img fajl sadrži kopiran celokupan kapacitet kartice koju smo kopirali. Preporučljivo je da nova kartica, ako je istog kapaciteta bude iste klase i od istog proizvođača, jer moguće je da drugi tip ima za par MB manji kapacitet i img fajl se neće uspešno prebaciti.  
    **Napomena 2:** Podešavanja na novoj kartici su identična podešavanjima na staroj, uključujući SSID Access Pointa, jedinstveni QR kod, itd... Mora se voditi računa o tome, jer svaki uređaj mora da se razlikuje jedan od drugog.