

# Vaja 1: Usposobite RaspberryPi

Janez Pers

Laboratorij za strojno inteligenco  
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani  
e-mail: janez.pers@fe.uni-lj.si

## Povzetek

Vaja je namenjena spoznavanju dela pod operacijskim sistemom Linux ter osnovnim delom z zunanji enotami. Z urejevalnikom teksta boste urejali svoj program, uporabili boste prevajalnik `gcc` za prevajanje programa na osebni računalniku, in tak program uporabili za pripravo zagonske SD kartice za RaspberryPi.

## 1 Uvod

Vaje pri predmetu Vgradni sistemi bodo potekale pod operacijskim sistemom Linux (delamo na distribuciji Linuxa CentOS za osebne računalnike, na Raspberry pa boste namestili Raspbian). Predmet zahteva osnovno predznanje iz programiranja v jeziku C. Pričakujemo, da ste v toku dosedanjega študija sam jezik C že spoznali, in da obvladate vsaj osnovne elemente jezika C. Ta vaja je namenjena tudi temu, da ocenite, ali je vaše poznavanje osnov zadostno. Zato je vaja sorazmerno enostavna. Kljub temu morate rešiti vse naloge in vajo zagovarjati na predpisan način, če hočete dobiti oceno 10. V primeru, da ugotovite, da vaše znanje programiranja šepa, vam priporočamo, da posežete po ustreznih literaturi – to so predvsem priročniki za jezik C.

### 1.1 Način izvedbe vaj

Vsaka vaja, razen prve bo sestavljena iz treh delov. V prvem delu vsake od vaj (prva ura prvega termina) bo asistent na kratko predstavil vsebino vaje, ki je na vrsti, ter cilje, ki jih morate doseči. Za tem sledi samostojno delo, ki se nadaljuje še naslednji teden, opravite pa ga lahko tudi doma, *če imate za to možnost*. Tretji termin vsake od vaj bo posvečen zagovoru vaje ter predstavitvi naslednje vaje. Vaša obveznost je, da zagovarjate vajo najkasneje v tem terminu, če želite "kandidirati" za ocene v razponu med 6 in 10. Če iz kakršnegakoli razloga vaje ne zagovarjate, ali pa ocena ni pozitivna, imate še možnost popravnega izpita v naslednjem terminu (ko poteka že samostojno delo za novo vajo), vendar je takrat najvišja možna ocena 7. Če katerekoli od vaj ne zagovarjate (ali pa je zagovor ocenjen negativno), jo lahko zagovarjate na koncu semestra, vendar lahko tako zagovarjate *največ eno vajo*! Če vam do konca semestra ostane več kot ena vaja za zagovor, laboratorijskih vaj niste opravili.

Torej, vsak drugi teden začnemo z novo vajo, potem pa imate na voljo še dva termina, da to vajo zagovarjate brez kazenskega znižanja ocene. Vaje bodo torej potekale na približno enak način, kot vaje pri predmetu Računalniški vid.

## 1.2 Izposoja opreme za delo v laboratoriju

Pri tem predmetu bomo uporabljali tako osebne računalnike, kot tudi razvojni komplet Raspberry Pi. Ker Raspberryja verjetno nimate doma, vam omogočamo, da vaje dokončate v učilnici RLSV tudi izven uradnega urnika vaj. Na vajah vam bo delovne komplete razdelil eden od asistentov, izven terminov vaj pa so Raspberryi na voljo pri laborantu g. Marku Gorjancu. Pravila so naslednja:

- Nobenega kosa opreme ni dovoljeno odnašati domov.
- Samostojno delo je dovoljeno v času, ko je laborant prisoten. Glede razpoložljivosti laboratorija glejte urnik.
- Če želite delati z Raspberryem, se zglasite pri laborantu s študentsko izkaznico ali indeksom. Predal vam bo delovni komplet in si označil, da ste ga prejeli. V učilnici ga usposobite za delovanje, in ga po koncu dela spet zložite v vrečko v takšnem stanju, kot ste ga dobili (zloženi kabli). Pazite na majhne komponente (kartice!).
- Na vajah po urniku je predviden **en** Raspberry na dva študenta (in eno delovno mesto z osebnim računalnikom).
- SD kartice so oštevilčene, vzamite komplet, s katerim vedno delate, da ne bo treba vedno znova programirati kartice in da ne boste povzročali težav vašim kolegom. Če želite med samostojnim delom uporabljati Raspberry sami, vašo kartico pa uporablja kolega, prinesite svojo kartico, z njo lahko eksperimentirate po mili volji - Raspberryev je sicer na voljo več, tako da lahko *izven vaj* delate na svojem kompletu.
- Komplet vrnite laborantu, še preden gre domov, ali pa se ustrezno dogovorite z njim (oziroma prevzamete odgovornost, da mu raspberry vrnete ko je že odsoten). Na vajah po urniku vrnete pospravljen komplet asistentu.

## 1.3 Potek samostojnega dela in potek zagovora

Zaradi prostorskih omejitev boste delali v skupinah po 2 študenta. Kot rezultat vašega dela priznamo samo izdelek v obliki .c datoteke, skupaj z morebitnimi ostalimi rezultati, ki jih morate predstaviti v okviru zagovora. Na računalnik se prijavite z uporabniškim imenom in geslom **vs1** (sredina skupina) ali **vs2** oziroma **vs3** (petkovi skupini). Geslo spremenite (**passwd**), vendar tako, da si ga s sodelavcem zapomnite ali zapišete.

Delo v parih pomeni, da si lahko sodelavca za istim računalnikom delita isto programsko kodo pri zagovoru. Med zagovorom bo asistent postavil nekaj vprašanj, ki se bodo dotikale tiste naloge, še posebej bo pa pozoren na to, ali znate pravilno pojasniti delovanje kode, ki ste jo predstavili kot rezultat vašega dela. Glede na nivo znanja, ki ste ga prikazali skozi napisano kodo in odgovore na vprašanja, boste dobili oceno. Tudi če si dva študenta delita isto kodo, je lahko ocena različna, če je nivo znanja na zagovoru različen.

Naloge lahko rešujete tudi doma v okviru razpoložljive opreme (to velja predvsem za vmesni termin, "samostojno delo"). V tem primeru vas prosimo, da na vaje prinesete (prenosni) računalnik in svojo SD kartico, da ne boste s svojim zagovorom pri delu ovirali študenta, s katerim imate sicer dodeljeni isti računalnik in isti Raspberry z oštevičeno kartico.

Iz vsega omenjenega sledi, da je vaša minimalna obveznost prisotnost na približno polovici vaj (če naloge rešujete doma), v okviru te prisotnosti pa morate zagovarjati vse vaje.

## 1.4 Samostojnost

Na vajah bomo dajali veliko poudarka samostojnosti. V okviru navodil (pisnih in ustnih) boste dobili spletne naslove, na katerih najdete informacije, ki so potrebne za rešitev naloge. Velikokrat lahko najdete željene informacije s pomočjo Googla, naučite pa se uporabljati tudi v linux vgrajene Manual Pages (manpages), katerih primer bomo prikazali prvo uro vaj.

## 2 Naloga 1.1: Prevajanje programske kode v jeziku C (40%)

Asistent vam bo predstavil delo pod Linuxom (na računalnikih imate nameščen grafični vmesnik KDE, CentOS omogoča tako Gnome kot KDE). Napisati morate enostaven programček, ki s pomočjo sistemskih klicev `open()`, `creat()`, `read()`, `write()` in `close()` prepíše eno datoteko v drugo (če druga ne obstaja, jo ustvari). Vaš program naj sprejme dva argumenta v ukazni vrstici - prvi je naj ime izvirne datoteke, drugi pa ime ciljne datoteke. Program preizkusite na datoteki `/bin/ls`, ki jo s tem programom prekopirate v svoj domači direktorij. Delovanje svojega programa preizkusite s pomočjo programa `cmp` - sintakso klica programa preverite v manpages ali pa uporabite Google. Program naj kopira podatke v kosih po 1MB. Naloga je relativno preprosta tudi zato, ker imate primer takšnega programa v skripti/gradivu.

## 3 Naloga 1.2: Usposobitev Raspberrya (40%)

Program za kopiranje datotek uporabite za to, da sliko operacijskega sistema Raspbian za Raspberry Pi prenesete na SD kartico. Sliko (image) prenesete na osebni računalnik iz tega naslova:

<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>

Izberite varianto "Raspbian Stretch with desktop and recommended software". Ko sliko sistema prenesete na svoj računalnik, jo odzipajte na naslednji način:

```
unzip [ime downloadane datoteke]
```

Dobili boste binarno datoteko s končnico `.img`. To sliko morate prenesti na vašo SD kartico. Upoštevajte, da je vaša SD kartica vidna kot zunanja enota `/dev/sdb` ali `/dev/sdc`, `/dev/sda` pa je trdi disk vašega osebnega računalnika. Da si izpišete vse enote za shranjevanje podatkov na vašem računalniku, uporabite ukaz `ls /dev/sd*`, in najdete enoto, na katero imate pravico pisati (torej so njeni biti dovoljenj nastavljeni na `brw-rw-rw`). Kartico vstavite v USB čitalec kartic, in tega priključite v USB rezo na računalniku. Za vsak primer pogledjte, ali je slučajno operacijski sistem kartico že začel uporabljati – to storite s kombinacijo ukazov `mount` in `grep` iz ukazne vrstice:

```
mount | grep sdb ali mount | grep sdc
```

Če se ne izpiše nič, je vse ok. Če se prikaže tekst, lahko vidite, kam je "vstavljena" vaša kartica (to se zgodi predvsem, če je na kartici že berljiva vsebina). Takrat umaknete kartico iz operacijskega sistema s pomočjo ukaza

```
eject /dev/sdb ali eject /dev/sdc
```

ali pa na naslednji način:

```
umount [direktorij v katerem je vidna kartica]
```

Podrobnejša navodila za zapisovanje slike operacijskega sistema na kartico najdete tule:

[http://elinux.org/RPi\\_Easy\\_SD\\_Card\\_Setup](http://elinux.org/RPi_Easy_SD_Card_Setup)

Poglejte točko za delo iz komandne vrstice pod Linuxom – seveda v vašem primeru ne smete uporabiti programčka `dd`, kot je opisano v navodilih, ampak morate uporabiti svoj program iz prve naloge! Ko sliko operacijskega sistema skopirate na kartico, v grafičnem vmesniku (file manager) preverite, ali je berljiva, in ali je na njej tipična datotečna struktura operacijskega sistema Linux. Obvezno pred izklopom čitalca iz USB vtičnice izvedite operacijo "izmeta" kartice z ukazom `eject`, kot je to opisano zgoraj. To morate storiti zato, da se bodo vsi podatki dejansko zapisali na kartico (sicer kartica ne bo delovala v Raspberryju).

Naloga je rešena, ko s pomočjo vašega programa izdelate kartico, ki uspešno zažene Raspberry Pi.

## 4 Naloga 1.2: Usposobitev povezave Secure Shell - SSH (20%)

Uporabite Google in najdete navodila, kako se na vašem Raspberryju usposobi terminalski dostop preko omrežja s pomočjo protokola SSH. Naloga je opravljena ko ne rabite več monitorja in tipkovnice za Raspberry Pi.

## 5 Rok za rešitev

Prva naloga je relativno enostavna (če pa za vas ni, boste zanjo rabili precej več časa kot 6 ur), zato je rok zagovora že naslednji teden. Če je vaše znanje jezika C tako šibko, da vas ovira pri delu, pridite v učilnico izven vaj in si takrat vzemite dovolj časa za reševanje naloge.