

Raspberry Pi stardikomplekt käsureaõpiku kõrvale

Raspberry Pi sobib Linuxi harjutusmasinaks ja väikeste programmide käitamiseks. Selle juhendi lõpuks saad Pi-ga võrgu kaudu ühenduse, käivitad oma programmi ning oskad seadme ohutult välja lülitada.

1. Valmista kaart ette

Vajad **Raspberry Pi arvutit** (mitte Pico mikrokontrollerit), mudelile sobivat toiteplokki, piisavat microSD-kaarti, kaardilugejaga arvutit ning võrguühendust. Ilma Pi külge ühendatud monitorita kasutamist nimetatakse *headless*-kasutuseks.

1. Paigalda teise arvutisse ametlik Raspberry Pi Imager.
2. Vali oma Pi mudel ja sellele pakutav Raspberry Pi OS. **Lite** sobib käsureaks ilma graafilise töölauata.
3. Vali õige microSD-kaart. **Kirjutamine kustutab valitud andmekandja senise sisu.** Kontrolli nime ja mahtu, tee vajalikest failidest varukoopia; kahtluse korral palu abi.
4. Sea seadmenimi, näiteks **opipi**, enda kasutajanimi ja tugev parool. Wi-Fi puhul määra oma võrgu seaded ning luba SSH-kaugühendus.
5. Kirjuta kaart, lase tulemust kontrollida ja eemalda kaart arvutist ohutult.

Sisesta kaart Pi-sse, ühenda vajaduse korral võrgukaabel ja viimaks toide. Esimene käivitumine võib võtta mitu minutit. Pi ja sinu arvuti peavad saama omavahel võrgus suhelda; külalisvõrk võib selle keelata.

2. Logi sisse oma arvutist

ssh avab krüpteeritud kaugterminali. **kasutaja** tuleb asendada Imageris määratud kasutajanimiga ja **opipi** sinu seadmenimega.

```
ssh kasutaja@opipi.local
```

Kui **.local**-nimi ei lahene, otsi Pi IP-aadress ruuteri seadmete loendist ja kasuta seda nime asemel, näiteks **ssh kasutaja@192.168.1.42**. See aadress on ainult näide.

Esimene ühendus küsib serveri võtme sõrmejälje kinnitust. Võrdle seda usaldusväärselt saadud sõrmejäljega, mitte ära kinnita tundmatut masinat pimesi. Pi kohaliku konsooli kaudu saab ED25519-võtme sõrmejälge vaadata käsuga **ssh-keygen -lf /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key.pub**; kui konsooli pole, palu esmasel tuvastamisel abi.

Parooli sisestamisel märke ei kuvata. Pärast sisselogimist töötavad käsud **Pi-s, mitte sinu sülearvutis**. Kui ühendus ei õnnestu, kontrolli toidet, võrku, seadmenime ja SSH lubamist; parooli küsimine ei tähenda veel, et parool on vale.

Käsk Pi-s	Mida saad teada
<code>hostname</code>	millises masinas oled
<code>whoami</code>	millise kasutajana töötad
<code>hostname -I</code>	Pi võrguaadressid; Raspberry Pi OS-i kuju
<code>df -h .</code>	kodukataloogi failisüsteemi vaba ruum loetavate ühikutega

3. Uuenda süsteem

`sudo` annab käsule administraatori õigused. Raspberry Pi OS-i paketihoolduri `apt update` värskendab **pakettide nimekirja**, `apt full-upgrade` uuendab pakette ja võib sõltuvuste lahendamisel ka mõne eemaldada.

Käivita ükshaaval, loe veateated ja kavandatud muudatused läbi:

```
sudo apt update
sudo apt full-upgrade
```

Kui esimene käsk ebaõnnestub, paranda põhjus enne jätkamist. Ära katkesta töötavat paigaldust toite eemaldamisega.

Pärast edukat uuendamist võib olla vaja taaskäivitust: `sudo reboot`. SSH-ühendus katkeb; oota seadme käivitumist ja logi uuesti sisse.

4. Käivita päris väike programm

Pi-s loo oma harjutuskataloog. `mkdir -p` loob kogu puuduva tee: vajadusel nii `tmp` kui selle sees `pi-katse`. `cd` liigub sellesse ja `nano` avab tekstiredaktori.

```
mkdir -p ~/tmp/pi-katse
cd ~/tmp/pi-katse
nano tere.py
```

Kirjuta faili järgmine Pythoni rida. `print` väljastab sulgudes oleva teksti:

```
print("Tere Raspberry Pi-st!")
```

Salvesta `Ctrl-o`, kinnita nimi `Enter`-iga ja välju `Ctrl-x`-ga. Käsk `python3 tere.py` käivitab faili; näed enda kirjutatud tervitust. Muuda teksti ja käivita uuesti: programmi tulemus muutub koos failiga.

Kogu hiljem tulemus faili. > **kirjutab faili üle**, `cat` näitab salvestatut:

```
python3 tere.py > tulemus.txt
cat tulemus.txt
```

See fail ei teki automaatselt programmi nime või laiendi tõttu: just suunamine salvestas väljundi.

5. Too tulemus sülearvutisse

Välju Pi shellist käsuga `exit`. Nüüd töötad jälle kohalikus arvutis. `scp` kopeerib üle SSH; koolon eristab kaugmasina teed kohalikust failinimest:

```
scp kasutaja@opipi.local:~/tmp/pi-katse/tulemus.txt pi-tulemus.txt
```

Asenda kasutajanimi ja host enda omadega. Kohalik `pi-tulemus.txt` ei tohi sisaldada midagi säilitamist vajavat, sest olemasolev fail võidakse üle kirjutada. Vaata koopiat käsuga `cat pi-tulemus.txt`.

6. Lõpeta ohutult ja liigu edasi

SSH-st väljumine **ei lülita Pi-d välja**. Seadme peatamiseks logi Pi-sse ja käivita `sudo poweroff`. Ühendus katkeb; oota süsteemi täielikku seiskumist enne toite eemaldamist. Ära eemalda mälukaarti töötavast seadmest.

Edasine õpitee sõltub sinu projektist:

- Terminali esimesed sammud: asukoht, viip, ajalugu ja Tab.
- SSH ja võtmed: võtmeautentimine ja lühike ühendusenimi.
- Protsessid ning tmux: pikema töö juhtimine.
- Logid ja teenused: miks programm ei tööta?
- Pythoni virtuaalkeskkond: lisateegid projekti jaoks, mitte süsteemi Pythonisse.

Kontrolli ennast: kuidas tõestad, kummas arvutis oled? Kus paikneb programmi väljund enne ja pärast suunamist? Miks on `exit` ja `poweroff` erinevad?

Ametlik lisalugemine

- Raspberry Pi: kasutuselevõtt ja mudeli nõuded.
- Raspberry Pi: kaugühendused ja SSH.
- Raspberry Pi: süsteemi seadistamine.