RasPin käyttöönotto – pitkä versio

PUNOMO NETWORKS OY
15.01.2018 pva

https://punomo.fi/?p=52266&preview=true

Image on käyttöjärjestelmän "kuva", nimitys jota käytetään käynnistys-kelpoisesta käyttöjärjestelmän sisältävästä tiedostosta.

Sisältö

Tässä RasPin käyttöönoton ohjeet, pitkä versio.
Eli mitä kaikkea tulee tehdä, jotta RasPi-tietokone saadaan käyttöön ilman näyttöä, hiirtä ja näppäimistöä. RasPia käytetään ethernet-verkon kautta VNC-yhteydellä.

1. Raspbian käyttöjärjestelmän asennus SD-muistikortille
    1.2. Tarkistussumman tarkistus
    1.3. ZIP-paketin purku
    1.4. Käyttöjärjestelmän kirjoittaminen SD-muistikortille
2. RasPin SSH-serverin konfigurointi.
3. RasPin ensimmäinen käynnistys, booting
4. RasPin IP-osoitteen selvitys
5. VNC-serverin konfigurointi
6. VNC-katseluohjelman käyttöönotto Mint-pöytäkoneessa
7. RasPi-tietokoneen konfigurointi
8. RasPin kiinteä IP-osoite
9. RasPin käyttöjärjestelmän ja ohjelmien päivitys

Jos tässä esitetyt asiat/termit ovat jo entuudestaan tuttuja, heitä varten on toisaalla Punomon sivuilla “RasPin käyttöönotto – lyhyt versio.

Perusinfo

Tässä on ohjeet miten GNU/Linux Mint-koneessa asennetaan Raspbian-käyttöjärjestelmän Stretch-versio SD-muistikortille. Tuo SD-muistikortti tulee olemaan Raspberry Pi-korttitietokoneen käyttöjärjestelmän säilö, se tekee saman työn kuin kiintolevy tekee perinteisissä PC-koneissa.

Tarkoitus on ottaa RasPi käyttöön ilman omaa näyttöä, ilman omaa hiirtä, ilman omaa näppäimistöä. Ens’alkuun se vaatii hieman töitä, mutta puuha on varsin opettavainen. Homma kannattaa käydä läpi pitkän kaavan mukaan, koska se auttaa hahmottamaan järjestelmän toimintaa matkalla kohti osaavaa ohjelmoijaa.

“Työlääksi” sen tekee kaksi asiaa:
* Uusimmassa Raspbian Stretch-käyttöjärjestelmässä on SSH-protokolla määritetty oletuksena olemaan pois toiminnasta. Se täytyy konfiguroida toimimaan koska sitä tarvitaan jo heti kättelyssä.
* VNC-etäkäyttö pitää konfiguroida toimimaan myös. Näin saamme RasPin käyttöliittymän kulkeutumaan verkon kautta pääkoneeseen.

Käytämme siis RasPia oman paikallisverkon, LAN – Local Area Network, kautta.
Kun tässä esitetty konfigurointityö on tehty, voimme aloittaa graafisen liitynnän kautta Python-ohjelmointikielen opiskelun aivan kuin olisimme suoraan kiinni RasPi-koneessa.
Pythonin opiskeluun tarvittavat työkalut ovat RasPissa heti käyttövalmiina. Niihin ei tarvitse ruutia tuhlata.

Mikä on graafinen käyttöliittymä, GUI, Graphical User Interface
Se koostuu kolmesta elementistä

Näyttö:
Lähes kaikki näytöt perustuvat bittikarttaan ja sen pikseleihin. Graafiikkaohjain, GPU, Graphics Processing Unit, siirtää näytettävät tavut videomuistiin ja sieltä edelleen näyttöön. Kun kone käynnistetään, näyttö on merkkipohjainen ja erityinen merkkigeneraattori generoi videosignaalin näytölle. Kun kone toiminnassa, näytössä on GPU:n kehittämä bittikarttakuva.

Näppäimistö:
Jotain näppäintä painettaessa, näppäimistön CPU lähettää Raspbianin laiteohjaimelle ilmoituksen mitä näppäintä on painettu/vapautettu, onko joku muu näppäin samaan aikaan painettuna, jne. Ohjelmisto tulkitsee viestin perusteella mitä tullaan tekemään.

Hiiri:
Se ei osaa ilmoittaa absoluuttista paikkaansa, vaan se kertoo viestin hiiren paikan suhteellisesta siirtymästä (parhaimmillaan 0,1 mm) edellisen viestin jälkeen ja jos jotain hiiren näppäintä on painettu, se lisätään viestiin.

Mikä on käyttöjärjestelmä?
Kun käynnistät tietokoneen, ensin käynnistyy käyttöjärjestelmä-ohjelma ja näyttöruutuun avautuu graafinen käyttöliittymä GUI – Graphic User Interface. Sen ulkoasu riippuu siitä onko kone Applen iMac, Windows tai jokin Linuxeista. Jos tarkoitus on ajaa monta sovellusta yhtaikaa, lisätä/vaihtaa/poistaa sovelluksia tarvittaessa, käyttää erilaisia oheislaitteita ja vielä monta käyttäjää samanaikaisesti saman koneen kimpussa, silloin tietokoneessa tarvitaan käyttöjärjestelmää. Tietokoneresurssien yhteiskäyttö verkon kautta olisi tuskin toteutettavissa ilman sitä.

Käyttöjärjestelmä koostuu:
* perusohjelmista, joilla kone toimii ja
* työkaluohjelmista, joilla kone säädetään toimimaan käyttäjän kannalta mielekkäästi

Kukaan tietokoneen käyttäjä ei aja pelkästään käyttöjärjestelmää, vaan jokainen käyttää jotain sovellusta, sovellusohjelmaa. Käyttöjärjestelmä on vain apuohjelmisto, ajoalusta. Käyttöliittymästä käynnistetään käyttäjän tarvitsemia ohjelmia, sovelluksia, sellaisia kuten www-selain Firefox, koodi-teksturi Geany, piirros-ohjelma Inkscape, kuvankäsittely GIMP, Pasianssi-peli, jne.

Miksi RasPiin GNU/Linux?
GNU/Linuxin ytimestä, kernelistä ja kaikista sovellusohjelmista, laiteohjaimista ja sen sellaisista, on vapaasti saatavissa lähdekoodit. Osaava saa muokata niitä mieleisekseen. Varsinkin, kun kaikkeen löytyy kunnon dokumentit. Akuuttiin ongelmaan löytyy heti apu netistä.
Vapailla ohjelmilla (Open Source) on mielekästä aloittaa ohjelmoinnin opiskelu ja halutessa jatkaa vaikka ammattilaiseksi asti.

Mikä on Debian?
Debian on distro, siis käyttöjärjestelmän jakeluversio, jossa on mukana nuo perus- ja työkaluohjelmat ynnä paljon muuta tarpeellista. Debian-projekti aloitti 1993 (Linuxin kehittely alkoi 1991 Suomessa), kun Ian Murdock päätti luoda täydellisen ja yhdenmukaisen ohjelmisto-jakelun, joka perustui silloin uuteen Linux-ytimeen. Hän kutsui mukaan joukon halukkaita ohjelmistokehittäjiä ja loppu on historiaa.

Mikä on Raspbian?
Raspbian on yksi Raspberry Pi:lle asennettavissa olevista ilmaisista käyttöjärjestelmistä. Sen tekijöinä oli Raspberry Pi:stä kiinnostunut pieni ryhmä, joka ei ole kuitenkaan millään tavalla sidoksissa Raspberry Pi Foundationiin. Raspbian perustuu Debian-versioon ja se on optimoitu niin, että toiminta olisi mahdollisimman sulavaa Raspberry Pi:llä.

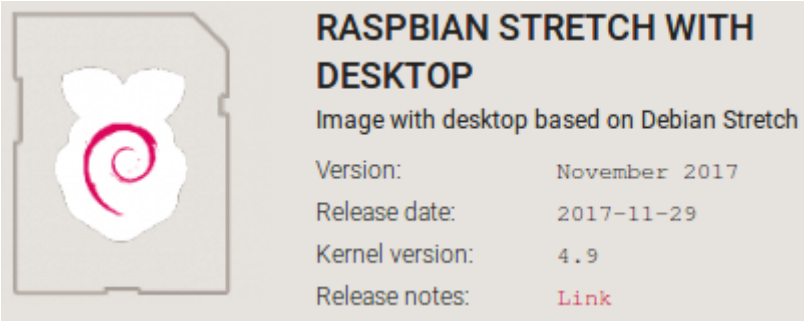
Ja sitten töihin
Tarvitaan SD-muistikortti, koko 8 GB tai suurempi, SDHC (Secure Digital High-Capacity), minimissään Class 6, mieluusti SD Class 10 (10 Mbps) tasoinen. Muistikortin nopeus näkyy suoraan järjestelmän nopeudessa, siksi valitse SDHC.
Voit käyttää PC-koneen SD-muistikorttipaikkaa.
Toinen vaihtoehto on USB-liittimeen liitettävä ulkoinen muistikortin lukija.
Esim. tällainen:

Kingston Media Reader. Kannettavan PC-koneen SD-korttipaikka.

SD-muistikortti (ja sen adapteri) jonne käyttöjärjestelmä asennetaan.

1. Raspbian käyttöjärjestelmän asennus SD-muistikortille

Lataa osoitteesta: https://www.raspberrypi.org/downloads/



SHA-256:
64c4103316efe2a85fd2814f2af16313abac7d4ad68e3d95ae6709e2e894cc1b

Lataa (imuroi) Download ZIP.

1.2. Tarkistussumman tarkistus
Tarkistussummalla varmistetaan, että imuroitu paketti on tullut perille ehjänä.
Käynnistä Linux-Mint-koneen Pääte/Terminal-ohjelma. Mene kansioon jossa on imuroitu tiedosto.
Anna komento:

```
sha256sum 2017-11-29-raspbian-stretch.zip
```

Käsky laskee paketin sisällön perusteella tarkistussumman. Kun laskenta on valmis, vertaa sitä Raspberryn kotisivulla olevaan SHA-256-tarkistussummaan (kts kuva alla). Jos ne ovat samat, imuroitu tiedosto on ehjä ja voit alkaa asennuksen. Ellei, imuroi uudelleen.

SHA-256:
64c4103316efe2a85fd2814f2af16313abac7d4ad68e3d95ae6709e2e894cc1b

```
pena@pena-Mint ~/Downloads $ sha256sum 2017-11-29-raspbian-stretch.zip
64c4103316efe2a85fd2814f2af16313abac7d4ad68e3d95ae6709e2e894cc1b  2017-
pena@pena-Mint ~/Downloads $
```

Vertaa: tarkistussummat ovat samat.

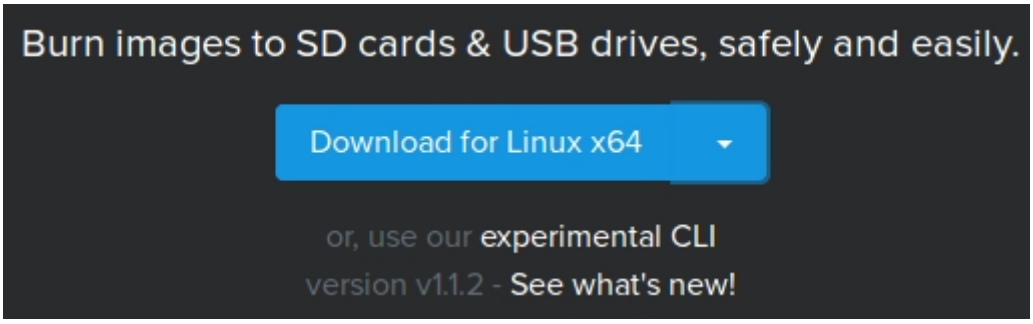
Tämä kannattaa ehdottomasti tehdä. Aina.

1.3. ZIP-paketin purku

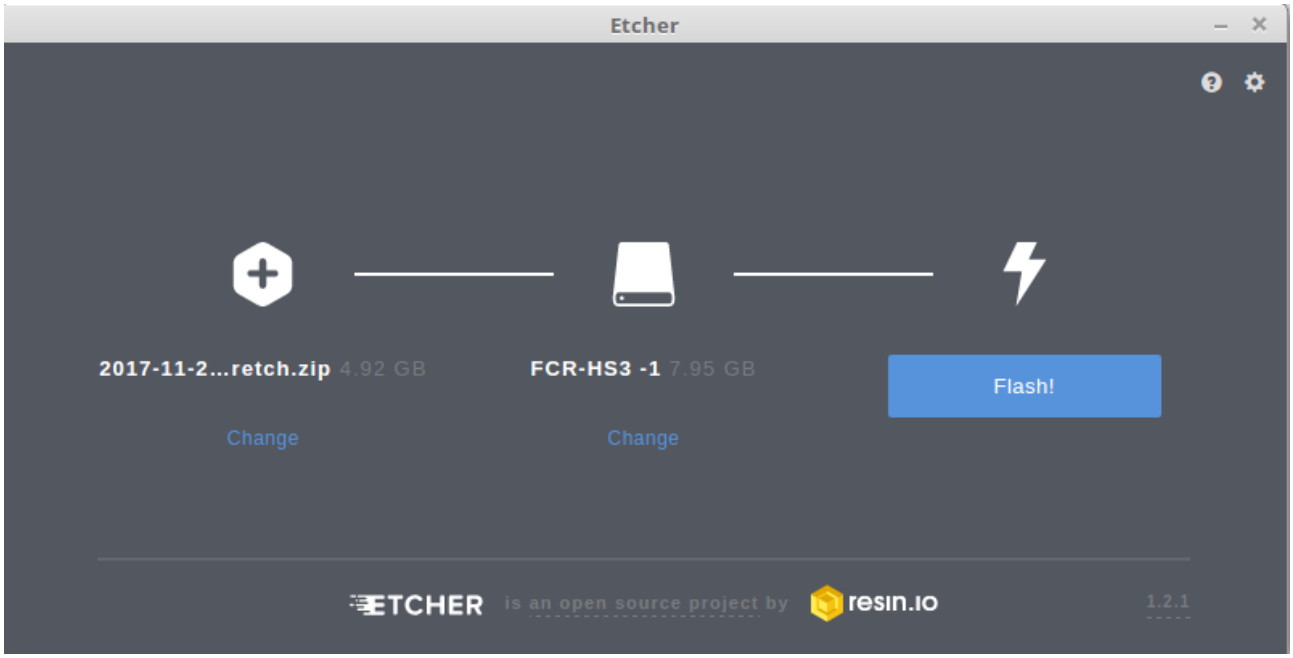
Ei pidä tehdä!! Etcher osaa itse purkaa zip-paketin ja se tahtoo tehdä sen, silloin asennus toimii. Muuten ei.

1.4. Käyttöjärjestelmän kirjoittaminen SD-muistikortille

Käyttöjärjestelmän kirjoittaminen SD-muistikortille eli fläshäys tehdään Etcher-ohjelmalla.
Muitakin löytyy, mutta tämä on paras.
Jollei sinulla ole Etcher-ohjelmaa asennettuna: Mene sivustolle: https://etcher.io/
Lataa sieltä käyttöjärjestelmällesi sopiva versio ohjelmasta.



Klikkaa tiedostoa, se pyytää asentamaan. Asenna.
Sen jälkeen ohjelma löytyy Mintin valikosta, Menu – Other – Etcher.
Toimii myös Windowsissa.
Siirrä SD-muistikortti kortinlukijaan ja käynnistä Etcher.
Valitse image joka kortille asennetaan. Asennetaan, ei kopioida.
Valitse - Select drive, asema jossa SD-kortti on.
Etcher löytää itsekin, jos SD-kortti on lukijassa.



“Flashää” Raspbian image SD-muistikortille, Flash.
Mintin pääkäyttäjän salasanan kysymisen jälkeen alkaa “flässäys-prosessi”.

Etcher tekee SD-muistikortille pienen boot-osion,
boot Partition 1, jossa on käynnistyksessä tarvittavat tiedostot.
Partition 2, sinne asentuu Raspbian/Linux tiedostojärjestelmä, Filesystem. Se vaatii suuremman osion ja loppu on tyhjää tilaa, Free Space.

Ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä koko muistikortin tila otetaan automaattisesti käyttöön (Free Space-alueet).
Pari vuotta sitten tuo oli tehtävä itse. Kehitys kehittyy.

2. RasPin SSH-serverin konfigurointi

SSH eli **Secure Shell** on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla, yhteyskäytäntö. Salattu tässä tarkoittaa sitä, että kaikki kahden koneen (palvelin/server – asiakas/client) välinen tietoliikenne on täysin salattu. SSH on entisen Telnetin korvaaja. Yleisin SSH:n käyttötapa on ottaa etäyhteys SSH-asiakasohjelmalla SSH-palvelimeen.
SSH-protokollan ensimmäisen version kehitti suomalainen Tatu Ylönen (1995).

Tässä vaiheessa riittää kun tiedät, että SSH jakaantuu kahteen osaan:
- Raspberryssä on SSH-server eli palvelin-ohjelma ja
- Linux-Mint-koneessa on SSH-client eli asiakas-ohjelma
ja nämä kommuniokoivat keskenään.
Asiakas lähettää käskyt jotka palvelin toteuttaa.

Raspbian-käyttöjärjestelmässä on oletuksena, turvallisuussyistä, SSH-yhteys off-tilassa.
Ennen oli toisin.
Jotta saamme verkon kautta yhteyden Raspiin, on sen SSH-serveri käynnistettävä boot-prosessissa. Tämä tehdään siten, että kirjoitetaan tiedosto, jossa on teksti ssh ja jonka nimi on ssh, ilman tiedostotarkenninta ja talletetaan se SD-kortin boot-osioon. Tämä tehdään pöytäkoneessa välittömästi käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen.

Komento ls listaa hakemiston sisällön.
Anna ensin Mintin terminal-ohjelmassa komento: cd /
Sillä siirrytään Mintin tiedostojärjestelmän juurihakemistoon, change to root-filesystem.

Kaikki toimet selviää kun tutkailet alla olevaa kaappauskuvaa.
Siirry Raspberry-muistikortin boot-osiolle, katso alla olevaa kuvaa ja kirjoita komento:
cd /media/pena/boot
Tilalle oman koneesi polkumääritys.

Ja mitäs tuo sudo tarkoittaa?

sudo komento antaa sinulle pääkäyttäjän oikeudet, jolloin voit tehdä Linux-koneessa "mitä vain tahdot". Siis ajat konetta kuten administrator Windows-ATK-laitteissa.

```
pena@pena-Mint ~ $ ls
apps      Documents  JDK     NetBeansProjects  Public     Videos
Desktop   Downloads  Music   Pictures          Templates
pena@pena-Mint ~ $ cd /
pena@pena-Mint / $ ls
bin    dev   initrd.img      lib64       mnt   root  srv  usr  vmlinuz.old
boot   etc   initrd.img.old  lost+found  opt   run   sys  var
cdrom  home  lib             media       proc  sbin  tmp  vmlinuz
pena@pena-Mint / $ cd media
pena@pena-Mint /media $ ls
pena
pena@pena-Mint /media $ cd pena
pena@pena-Mint /media/pena $ ls
boot
pena@pena-Mint /media/pena $ cd boot
pena@pena-Mint /media/pena/boot $ ls
bcm2708-rpi-0-w.dtb     bootcode.bin   fixup_x.dat        start_cd.elf
bcm2708-rpi-b.dtb       cmdline.txt    issue.txt          start_db.elf
bcm2708-rpi-b-plus.dtb  config.txt     kernel7.img        start.elf
bcm2708-rpi-cm.dtb      COPYING.linux  kernel.img         start_x.elf
bcm2709-rpi-2-b.dtb     fixup_cd.dat   LICENCE.broadcom
bcm2710-rpi-3-b.dtb     fixup.dat      LICENSE.oracle
bcm2710-rpi-cm3.dtb     fixup_db.dat   overlays
pena@pena-Mint /media/pena/boot $ sudo nano
[sudo] password for pena:
pena@pena-Mint /media/pena/boot $ ls
bcm2708-rpi-0-w.dtb     bootcode.bin   fixup_x.dat        ssh
bcm2708-rpi-b.dtb       cmdline.txt    issue.txt          start_cd.elf
bcm2708-rpi-b-plus.dtb  config.txt     kernel7.img        start_db.elf
bcm2708-rpi-cm.dtb      COPYING.linux  kernel.img         start.elf
bcm2709-rpi-2-b.dtb     fixup_cd.dat   LICENCE.broadcom   start_x.elf
bcm2710-rpi-3-b.dtb     fixup.dat      LICENSE.oracle
bcm2710-rpi-cm3.dtb     fixup_db.dat   overlays
pena@pena-Mint /media/pena/boot $
```

Nano

Nano on yksinkertainen koodarin/konfiguroijan editori joka on RasPiin asennettu toimintavalmiiksi. Se on eri asia kuin teksinkäsittelyohjelma. Kummastakin enemmän tiedostossa “Koodaajan editori”. Peruskäyttäjän ohjeet löytyvät Nanon editori-ikkunan alaosassa.

Nano käynnistetään terminal-ohjelmasta antamalla komento: nano
Koska tiedoston tallennuksessa tarvitaan pääkäyttäjän oikeuksia, silloin nano käynnistetään komennolla: sudo nano

```
pena@Linux-Mint /media/pena/boot
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
  GNU nano 2.5.3                New Buffer

ssh

File Name to Write: ssh
^G Get Help     M-D DOS Format   M-A Append       M-B Backup File
^C Cancel       M-M Mac Format   M-P Prepend      ^T To Files
```

Kirjoita ssh ja talleta tiedosto nimella ssh, ilman tiedostotarkenninta.
Editori-ikkunan alaosassa on ohjeet,
CTRL+o on Write out eli talleta,
CTRL+x on Exit eli ohjelman lopetus.

```
pena@pena-Mint /media/pena/boot $ ls
bcm2708-rpi-0-w.dtb     bootcode.bin   fixup_x.dat       ssh
bcm2708-rpi-b.dtb       cmdline.txt    issue.txt         start_cd.elf
bcm2708-rpi-b-plus.dtb  config.txt     kernel7.img       start_db.elf
bcm2708-rpi-cm.dtb      COPYING.linux  kernel.img        start.elf
bcm2709-rpi-2-b.dtb     fixup_cd.dat   LICENCE.broadcom  start_x.elf
bcm2710-rpi-3-b.dtb     fixup.dat      LICENSE.oracle
bcm2710-rpi-cm3.dtb     fixup_db.dat   overlays
pena@pena-Mint /media/pena/boot $
```

Listaa ed homman jälkeen boot-osion sisältö ja siellähän ssh-tiedosto se on.
Sen avulla pääsemme loggautumaan paikallisverkon kautta Raspberiin. Kun RasPi ensimmäisen kerran käynnistyy, SSH on käytössä ja tuo ssh-tiedosto tuhotaan. Joten SSH on konfiguroitava käyttöön ennen toista käynnistystä.
Irroita SD-muistikortti korttilukijasta oikeaoppisesti, klikkaa MyCompute-valikon Devices-boot ja valitse Eject.

3. RasPin ensimmäinen käynnistys, booting

Siirrä muistikortti RasPin korttiliittimeen. Liitä Raspi Ethernet-kaapelilla paikallisverkkoon.
Muita laitteita ei RasPiin liitetä, ei siis näppäimistöä, ei hiirtä, ei näyttöä.
Käynnistä kone liittämällä +5 V power.
Ensin järjestelmä tutkii I2C-väylän, ellei boottaus onnistu sieltä, seuraavaksi etsitään micro SD-korttia tai USB-muistia, ellei vieläkään, viimeksi etsitään boot-mediaa (=käynnistystietoja) verkosta. Systeemissä ei ole kiintolevyä.
Käynnistysprosessi näkyy RasPin ledien vilkkumisena.
Ensimmäisenä toimena SD-kortin tyhjät muistialueet otetaan käyttöön laajentamalla tiedostojärjestelmä maksimiin. Se tapahtuu automaattisesti.

4. RasPin IP-osoitteen selvitys

IP-osoite ("Internetin protokollaosoite") on numerosarja, jota käytetään IP-verkkoihin kytkettyjen verkkosovittimien yksilöimiseen. Kaikki Internet-verkon tietoliikenne kulkee IP-paketteina. Tyypillisesti IP-osoitteita ei käytetä suoraan, vaan DNS-järjestelmä muuttaa selväkieliset osoitteet (kuten www.youtube.com) IP-osoitteiksi.
Tavallisesti IP-osoite esitetään neljän pisteellä erotetun luvun sarjana, esimerkiksi 145.97.39.155. IP-osoite on 32-bittinen luku ja se kirjoitetaan neljän pistein erotetun kahdeksanbittisen luvun (0–255) jonona. https://fi.wikipedia.org/wiki/IP-osoite

Kun RasPin ledit ovat rauhoittuneet, selvitetään sen IP-osoite. RasPi saa IP-osoitteen paikallisverkkosi reitittimestä, mutta me emme tiedä sen arvoa, koska RasPissa ei ole kiinni näyttöä. Käytämme muita keinoja.

Asenna pöytäkoneeseen nmap-ohjelma:

sudo apt install nmap

Nmap, "Network Mapper"

https://nmap.org/ on avoimen lähdekoodin komentorivipohjainen työkalu joka on tarkoitettu verkon analysointiin ja turvallisuuden testaukseen. Me selvitämme sen avulla kaikkien paikallisverkkoomme kytkettyjen tietokoneiden IP-osoitteet. Lisäksi sen avulla voi tunnistaa verkon avoimia portteja ja jopa selvittää koneitten käyttöjärjestelmät.
Nmap on alunperin Linux-ohjelma, mutta nykyään sen saa asennettua myös Mac OSX ja Windowsiin.

Ensin selvitetään oman (sen jossa ollaan) koneen osoite:
kirjoita Mint-koneen Terminal-ohjelmassa komento: `hostname -I`

```
pena@Linux-Mint ~ $ hostname -I
192.168.0.101
pena@Linux-Mint ~ $
```

Oman koneen IP-osoite, tässä: 192.168.0.101. Sinun koneesi osoite on todennäköisesti joku muu.

Sitten tehdään koko paikallisverkon scannaus.
Se selvittää kaikki paikallisverkossasi olevat koneet, niiden IP- ja MAC-osoitteet.

Komento on: `sudo nmap -sP <oman koneen IP>/24`
lopun /24 on tärkeä, älä unohda.

```
pena@Linux-Mint ~ $ sudo nmap -sP 192.168.0.101/24
sudo: unable to resolve host Linux-Mint
[sudo] password for pena:

Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2017-09-06 15:25 EEST
Nmap scan report for 192.168.0.1
Host is up (0.00057s latency).
MAC Address: 60:E3:27:95:9C:B2 (Tp-link Technologies)
Nmap scan report for 192.168.0.2
Host is up (0.093s latency).
MAC Address: 34:68:95:68:7A:E1 (Hon Hai Precision Ind.)
Nmap scan report for 192.168.0.3
Host is up (0.00047s latency).
MAC Address: B8:27:EB:92:F8:84 (Raspberry Pi Foundation)
Nmap scan report for 192.168.0.101
Host is up.
Nmap done: 256 IP addresses (4 hosts up) scanned in 2.07 seconds
pena@Linux-Mint ~ $
```

Nmap löysi verkostani 4 konetta ja pystyi vielä selvittämään parin nimenkin. Koneeni saavat IP-osoitteen DHCP-palvelimelta joka on Tp-linkin reitittimessä.
192.168.0.1 on Tp-link Techonogiesin reitittimen osoite.
192.168.0.2 on Sonyn televisio.
192.168.0.3 RasPin osoite
192.168.0.101 Linux Mint pääkone

5. VNC-serverin konfigurointi

VNC (Virtual Network Computing) on protokolla tietokoneen graafisen käyttöliittymän etäkäyttöön. VNC:tä käytetään graafisen työpöydän esittämiseen verkon yli toisella työpöydällä. Tätä varten etäpisteellä tarvitaan VNC-palvelin ja toiseen päähän pääteohjelma.
VNC-pääteohjelma voi ottaa yhteyden eri käyttöjärjestelmällä varustettuun palvelimeen. Useamman pääteohjelman on mahdollista ottaa yhteys samaan palvelimeen. VNC on käytännöllinen vaikkapa etätyöskentelyyn. Koska VNC julkaistiin GPL-lisenssin alaisena, myöhemmin syntyi useita VNC-pohjaisia järjestelmiä (RealVNC, TightVNC, Ult@VNC, TridiaVNC, ym). https://fi.wikipedia.org/wiki/VNC

RasPissa on esiasennettuna RealVNC palvelinohjelma. Etäkäyttäjän koneeseen tarvitaan katselu-asiakasohjelma.
Ensin loggaudutaan Mintistä verkon kautta SSH-yhteydellä Raspiin.
Komento on: ssh pi@<Raspin IP-osoite>

```
pena@Linux-Mint ~ $ ssh pi@192.168.0.3
The authenticity of host '192.168.0.3 (192.168.0.3)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:5M+oyUzwku4IQGhxxk8pkdsS2mA0AhfMhqbDpay4Arc.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.3' (ECDSA) to the list of known hosts.
pi@192.168.0.3's password:
Linux raspberrypi 4.9.41-v7+ #1023 SMP Tue Aug 8 16:00:15 BST 2017 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Aug 16 01:40:40 2017

SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set
 a new password.

pi@raspberrypi:~ $
```

Jos saat tuollaisen ilmoituksen, joka tulee, jos ole kokeillut useaan eri kertaan eri systeemejä.
Mene silloin pöytäkoneen /home/pena/.ssh/ hakemistoon (oman koneen polku, tottakai).

Käynnistä nano:
sudo nano /home/pena/.ssh/known_hosts

```
pena@Linux-Mint ~
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
  GNU nano 2.5.3          File: /home/pena/.ssh/known_hosts

192.168.0.3 ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAABAQDeykYrNx5ia5C01eaDiLXmYnnHW9h$

^G Get Help   ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify    ^C Cur Pos
^X Exit       ^R Read File ^\ Replace    ^U Uncut Text ^T To Spell   ^_ Go To Line
```

Jotain tuollaista tiedostosta löytyy.
Poista rivi, Sinulla saattaa olla useampikin, poista kaikki.
Tyhjennä tiedosto ja talleta.

Sitten jatkuu VNC-serverin konfigurointi

Anna terminaali-ohjelmassa komento: sudo nano /etc/rc.local
rc.local tiedostoa kutsutaan käynnistyksen yhteydessä ja käyttöjärjestelmä lukee sieltä ohjeita ja toimii niiden mukaan. Me konffataan etänäytön koko.
Nano-editoriin avautuu rc.local-tiedosto.
Lisää siihen kuvan mukainen rivi ennen exit 0 komentoa.
Geometry-komennolla määritetään kuinka suurena RasPin käyttöliittymä näkyy Mintin ruudulla.
Malliarvolla käyttöliittymä avautuu aika suurena. Valitse oman harkintasi mukaisesti.

```
pi@raspberrypi: ~
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
  GNU nano 2.7.4                File: /etc/rc.local

#
# By default this script does nothing.

# Print the IP address
_IP=$(hostname -I) || true
if [ "$_IP" ]; then
  printf "My IP address is %s\n" "$_IP"
fi
su - pi -c '/usr/bin/vncserver :1 -geometry 1280x1024'
exit 0
```

Talleta CTRL + o
Lopeta nano CTRL + x

Sitten käynnistä RasPin VNC-server-ohjelma: vncserver :1
// Huomaa, että kaksoispisteen edellä on tyhjä merkki.

```
pi@raspberrypi:~ $ vncserver :1
VNC(R) Server 6.1.1 (r28093) ARMv6 (May 19 2017 12:59:35)
Copyright (C) 2002-2017 RealVNC Ltd.
RealVNC and VNC are trademarks of RealVNC Ltd and are protected by trademark
registrations and/or pending trademark applications in the European Union,
United States of America and other jurisdictions.
Protected by UK patent 2481870; US patent 8760366; EU patent 2652951.
See https://www.realvnc.com for information on VNC.
For third party acknowledgements see:
https://www.realvnc.com/docs/6.1/foss.html

Generating private key... done
If a desktop environment fails to load for this virtual desktop, please see:
 https://www.realvnc.com/doclink/kb-345
Running applications in /etc/vnc/xstartup

VNC Server catchphrase: "Beach caravan Jordan. Deliver alert reserve."
              signature: 0c-57-d8-39-16-ae-64-ff

Log file is /home/pi/.vnc/raspberrypi:1.log
New desktop is raspberrypi:1 (192.168.0.3:1)
pi@raspberrypi:~ $
```

Sitten on viisainta käynnistää RasPi uudelleen.
Anna kuvan mukainen komento ja odota hetki että RasPi käynnistyy uudelleen.

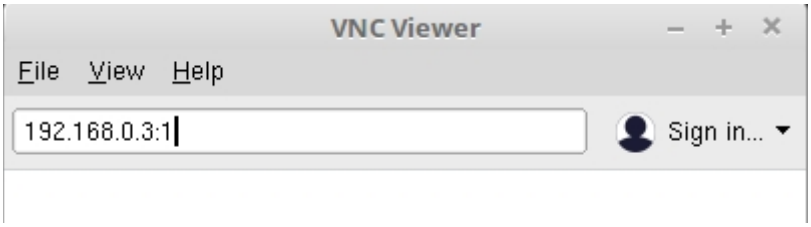
```
pi@raspberrypi:~ $ sudo reboot -h now
Connection to 192.168.0.3 closed by remote host.
Connection to 192.168.0.3 closed.
pena@Linux-Mint ~ $
```

6. VNC-katseluohjelman käyttöönotto Mint-pöytäkoneessa

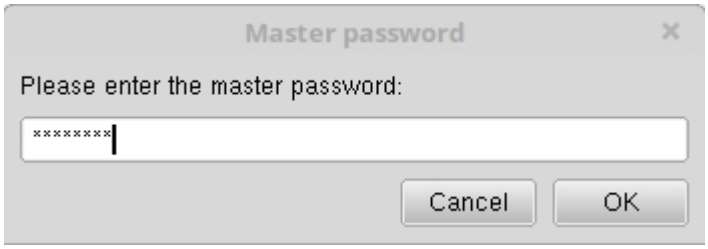
Ellei sitä ole jo valmiina koneessa, lataa se osoitteesta.
https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/

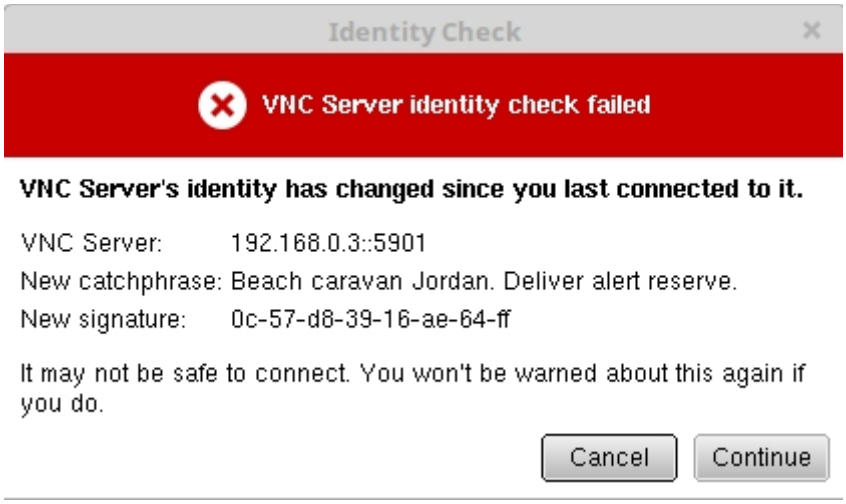
SHA-256: 55c36135f4eb899762e35bc1ce72ba88d1dc02aeefa69b7052328e507ecd028e

Asenna VNC-Viewer.
Käynnistä se ja anna RasPin IP-osoite.

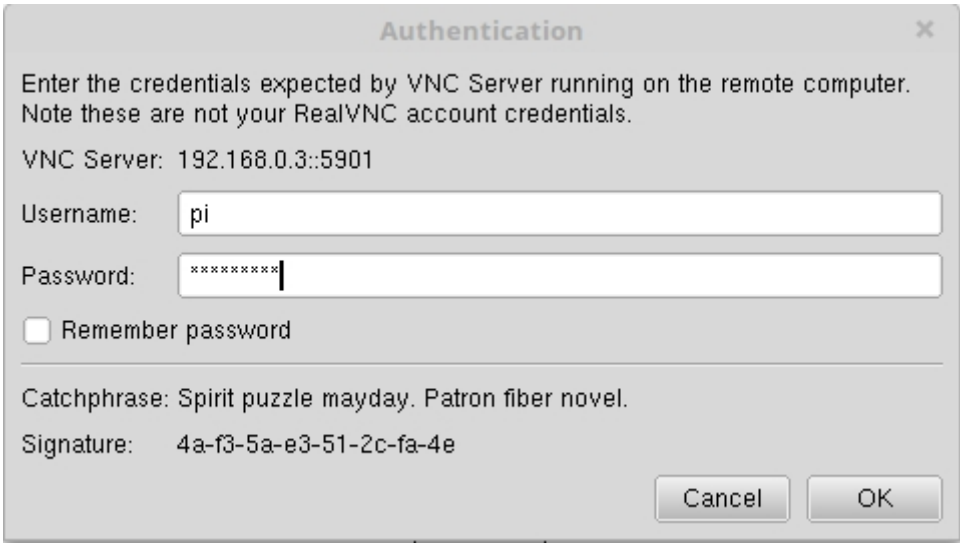


Ohjelma kysyy salasanaa, anna Mintin salasanasi.



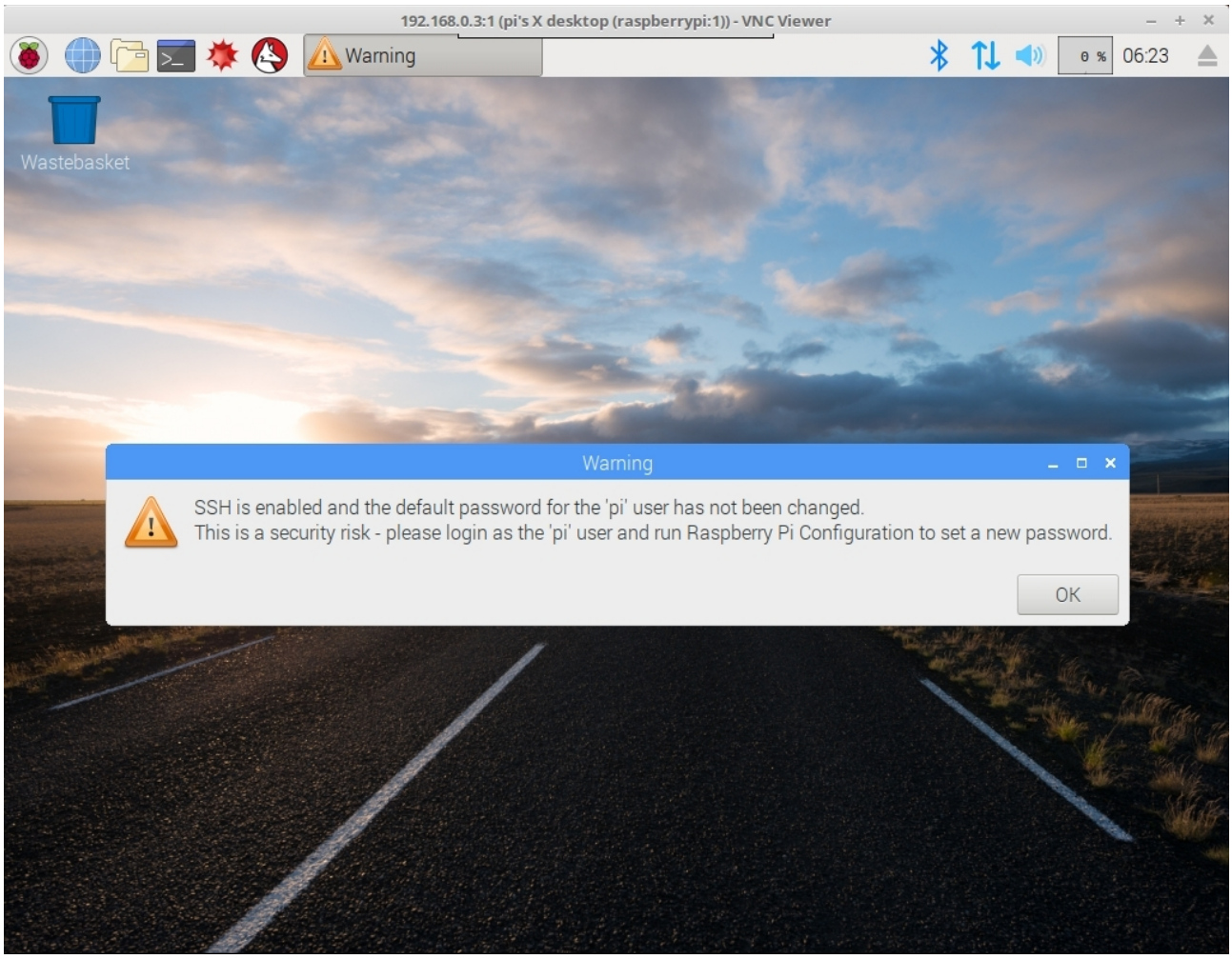


Jos tulee kuvan mukainen ilmoitus, niin ei muuta kuin klikkaa Continue.



Tarvitaan vielä pi-käyttäjän salasana, muita käyttäjiä ei vielä RasPissa ole. Anna raspberry.

Ja sitten koittaa onnen hetki.
RasPin GUI siirtyy verkon kautta Mint-koneen ruutuun.



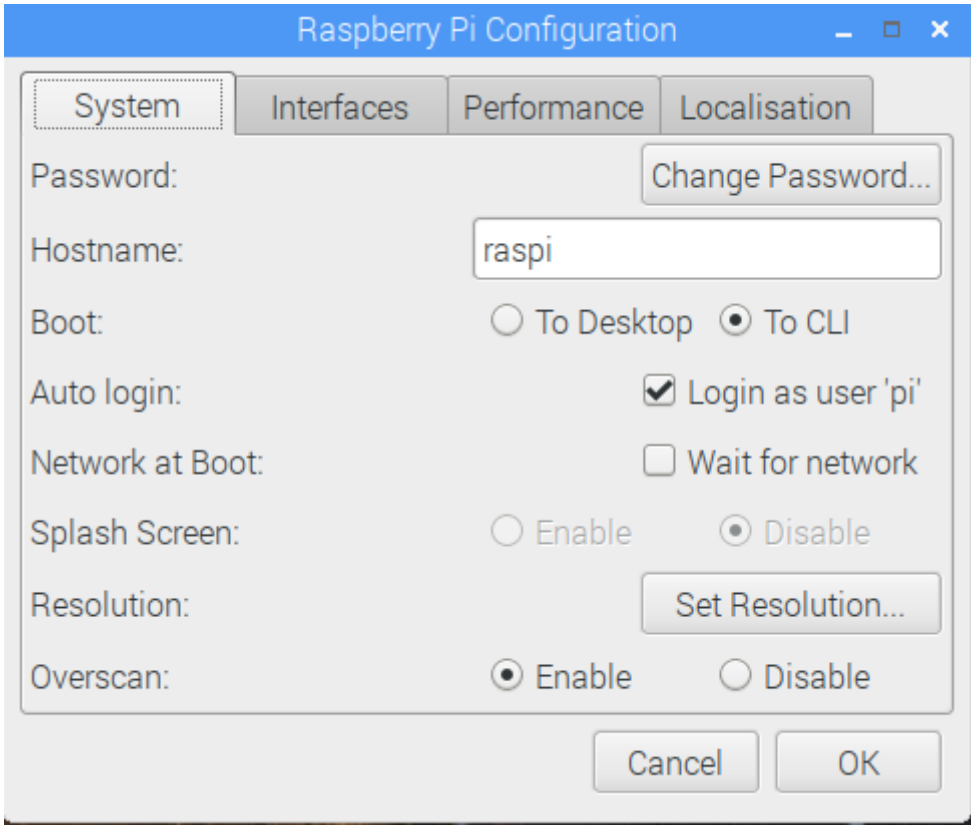
Pi-käyttäjän salasana on turvariski, siksi varoitus.

Jos Raspberryn verkon kautta kaapattu käyttöliittymä on liian iso tai pieni, niin palaa rc.local-tiedostoon ja muuta halutuksi.

Raspbian on englannin kielinen ja muutkin asetukset “väärin”, joten seuraavaksi konfiguroidaan kone Suomen olosuhteisiin sopivaksi. Jos tykkäät, niin kieltä ei tarvii muuttaa, muut asetukset kylläkin.

7. RasPi-tietokoneen konfigurointi

Olet jo edellä loggautunut RasPiin VNC-etäyhteydellä.
Klikkaa RasPin ruudun vasemmassa yläkulmassa olevaa vadelman kuvaketta, valitse Preferences, Raspberry Pi Configuration.



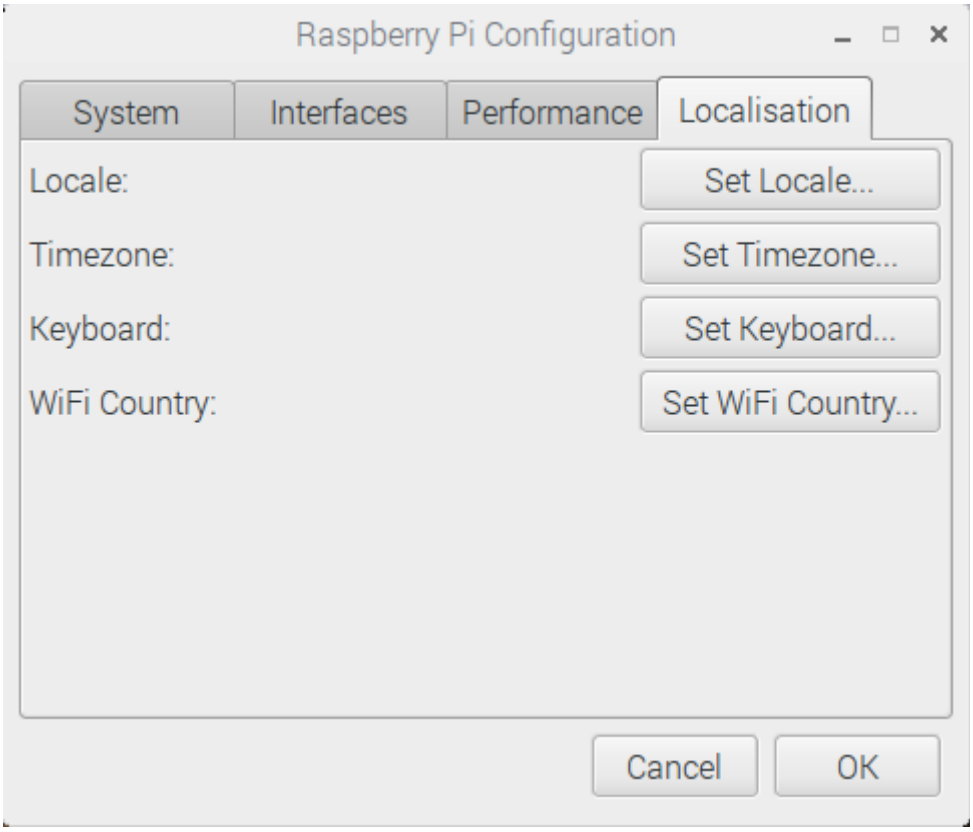
System-välilehti
- Change Password, vaihda Pi-käyttäjän salasana, ehdottomasti
- Hostname, muuta nimi mieleiseksi, mieluusti lyhyt jotta helppokäyttöinen
- Boot, klikkaa to CLI (komentotulkki, ei siis graafinen GUI), koska emme liitä näyttöä Raspiin
- Auto login: Login as user pi
- Overscan, Enable, poistaa kuvasta mustat reunat

Interfaces-välilehti
- kaikkiin kohtiin Enable, eli otetaan käyttöön

Performance-välilehti
- GPU Memory.

ARM-ohjaimessa on kaksi prosessoria:
CPU (Central Processing Unit) tavallisiin töihin ja
GPU (Graphics Processing Unit), grafiikkaprosessori kuvan/videon yms. käsittelyyn.
RasPi käynnistyy GPU:n avulla.
Koska emme käytä graafista käyttöliityntää, GPU:lle riittää oletusmuisti 64 MB.
Minulla 128 MB.

Localisation-välilehti



Set Locale
- valitse kieli Finnish - suomi
- country Finland - Suomi
- Character UTF-8, merkistön määrittävä standardi, perusosa sama kuin ASCII

Set Timezone
- Area, Europe, Helsinki

Keyboard - näppäimistö
- Country, Finnish - suomi

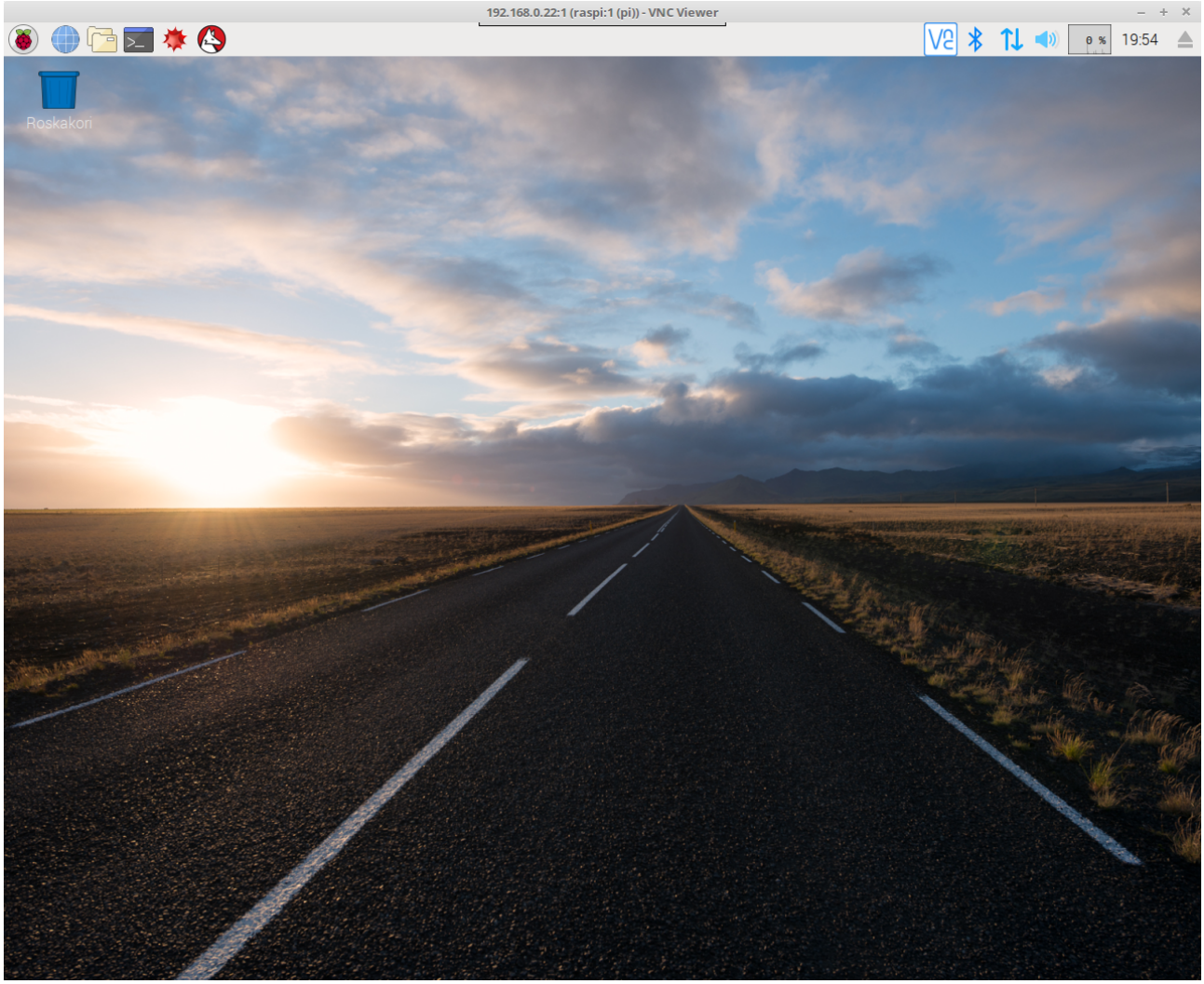
WiFi Country
- Finland

Would you like to reboot now?
Reboot - Yes

Kun RasPi on uudelleen käynnistynyt, äsken tekemämme asetukset on otettu käyttöön.

Tehdään vielä pari muutosta.

Tällainen RasPin GUI avautuu pöytäkone Mintin ruudulle



8. RasPin kiinteä IP-osoite

Oletus
Jokaisella internetissä olevalla tietokoneella on oma IP-osoite jolla kone tunnistetaan.
Se on 32-bittinen luku, jaettuna neljään 8-bittisen kenttään, jonka tietokone saa käynnistysvaiheessa verkon DHCP-palvelimelta.
Tavallisen pulliaisen ei tarvitse tietää siitä prosessista yhtään mitään ja silti kaikki toimii.
Mutta meidän jotka haluamme perehtyä kunnolla IoT-tekniikkaan, on opiskeltava pikkasen.

Se tapahtuu nyt näin:
Loggaudu Raspberryyn verkon kautta by VNC. Tai siis olet jo edellä loggautunut.
Käynnistä RasPin komentotulkki.

Kuvake-rivistä neljäs vasemmalta, musta ikoni:

Käynnistä komentotulkissa teksti-editori nano komennolla: `sudo nano /etc/dhcpcd.conf`

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo nano /etc/dhcpcd.conf
```

Konfigurointitiedosto dhcpcd.conf avautuu nano-editoriin.

Risuaitamerkki # tiedoston rivien alussa tekee koko rivistä kommentin ja sitä ei huomioida startissa. Kelaa nuolinäppäimellä alas kunnes löytyy kohta

#Example static IP configuration

Poista risuaitamerkit kuvan mukaisesti:
- static IP= eli kiinteän IP:n valitset mieleiseksi
- static routers=, otat omasta systeemistä, minulla ne ovat kuvan mukaiset
- static nomain_name_servers= kuten ed.

```
pi@raspberrypi: ~
File  Edit  Tabs  Help
  GNU nano 2.7.4                File: /etc/dhcpcd.

# Respect the network MTU. This is applied to DHCP
option interface_mtu

# A ServerID is required by RFC2131.
require dhcp_server_identifier

# Generate Stable Private IPv6 Addresses instead o
slaac private

# Example static IP configuration:
interface eth0
static ip_address=192.168.0.22/24
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd5
```

Jos et tiedä mikä on nimipalvelimen eli DNS-serverin IP-osoite, niin voit laittaa siihen routers-osoitteen, eli saman kuin minun tapauksessa: 192.168.0.1

Jos/kun Sinulla on omassa verkossa erilaiset osoitteet gatewaylle ja muulle (esim 192.168.x.y), tee osoitteet sen mukaisesti.

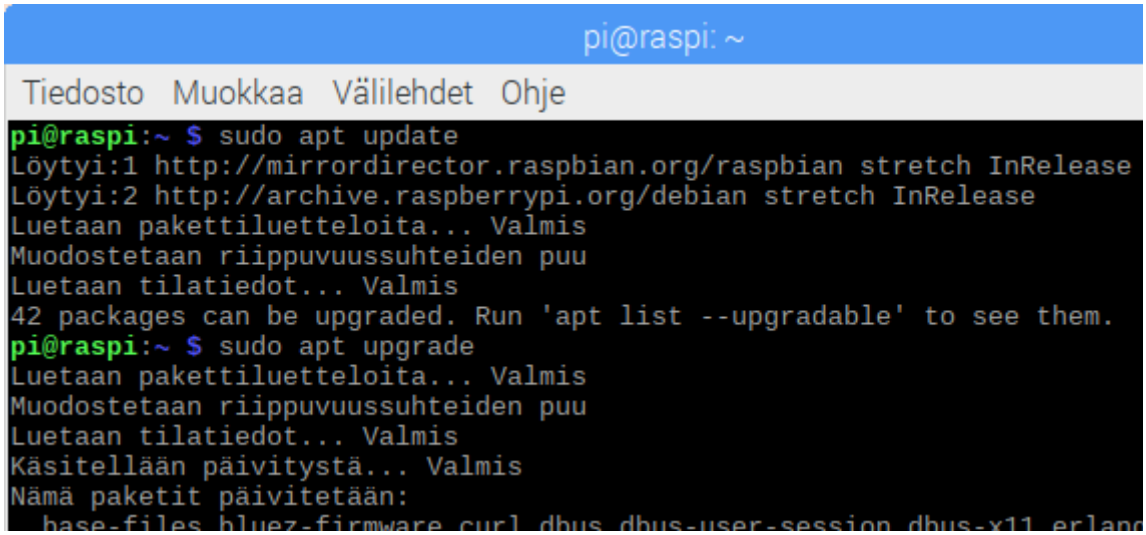
Jos et ymmärrä mistä on kysymys, niin matkaile kotikylän kirjastoon ja lainaa kaikki Ethernet-verkkoa käsittelevä kirjallisuus. Sitten vaan opiskelemaan

Tallenna tiedosto ctrl+o
Lopeta nano ctrl+x

Jotta uusi osoite otetaan käyttöön uudelleen käynnistyksen mukaisesti:
Vadelman kuvake, Shutdown, Reboot.

Muista että nyt on VNC-yhteys kirjauduttava uudella IP-osoitteella.

9. RasPin käyttöjärjestelmän ja ohjelmien päivitys



Aja kuvan mukaisesti kaksi komentoa:

APT-paketinhallinta
Kun olet loggautunut RasPiin, ensimmäinen toimi on päivittää ohjelmat.

sudo apt update
- hakee pakettilistat ja pakettien metadatan debian pakettivarastosta
- pakettilistojen päivitys

sudo apt upgrade
- päivitysten asennus ja niiden listaus
- ratkoo riippuvuudet ja asentaa riippuvuuksien vuoksi tarvittavat lisäpaketit

Ja sitten alkaa Python-koodikoulu.