

Roope-Jussi Parviainen

Tiedostopalvelin pienyrityksen tarpeisiin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikka

Insinöörityö

9.4.2016

Tekijä(t) Otsikko	Roope Parviainen Tiedostopalvelin pienyrityksen tarpeisiin
Sivumäärä Aika	30 sivua 9.4.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tietoverkot
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Janne Salonen
<p>Insinööriytyössä toteutetaan Debian-pohjaisella Jessie-käyttöjärjestelmällä edullinen tiedostopalvelin pienyrityksen toimipisteen tarpeisiin. Palvelimen rautana käytetään Raspberry Pi -minitietokonetta. Ensin käydään lyhyesti läpi tekniikoita, joita työssä hyödynnetään. Myös Raspberry Pi:stä kerrotaan yleisesti samoin työssä käytettävässä Model B:stä.</p> <p>Kerron myös valitsemistani ohjelmista, joita käytän, kun toteutan tiedostopalvelimen. Kun ohjelmien pääpiirteet on kerrottu, on vuorossa itse työn teko. Ensimmäisenä pitää asentaa käyttöjärjestelmä palvelimen rautana toimivalle laitteelle, eli RaspPi:lle. Seuraavaksi konfiguroidaan käyttöjärjestelmä, jonka jälkeen asennetaan mdadm, jolla hallitaan RAID-levyjärjestelmää, ja Samba, jolla tiedostojako varsinaisesti toteutetaan. RAID-pakan tarkoitus tässä toteutuksessa on varmistaa, että dataa ei menetetä, vaikka jokin levyistä tuhoutuisi.</p> <p>Kun palvelin on saatu asennettua, testataan sen toimintaa ja kerrotaan ylläpidosta. Lopussa on vielä yhteenveto saavutetuista tuloksista ja työn toteutuksesta.</p> <p>Lopulta todetaan, että on toteutettu edullinen tiedostopalvelin, joka toimii siltä odotetulla tavalla. Tiedostopalvelinta on käytetty kahdelta eri Windows-työasemalta kahden viikon ajan aktiivisesti eikä virheitä ole havaittu. Työn voidaan sanoa onnistuneen.</p>	
Avainsanat	NAS, Samba, mdadm, RAID, tiedostopalvelin

Author(s) Title	Roope Parviainen File server for small enterprise.
Number of Pages Date	30 pages 9 April 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information technology
Specialisation option	Data Networks
Instructor(s)	Janne Salonen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this bachelor's thesis was to create cheap file server for small enterprise with Debian based operating system Jessie. File server's hardware is powered minicomputer Raspberry Pi. First we are going to tell you about general information about technics used at this thesis. Also we are going to tell you about Rasberry Pi in general level and about Model B which we are going to use in this thesis.</p> <p>I will also tell you about the softwares which are used at creating file server. When basics are familiar it's time for the actual operative job. First of all I have to install operating system to the hardware Raspberry Pi. Next I'll configure Jessie and install mdadm which is RAID managing and monitoring software. RAID is necessary because if one memory drive breaks the enterprise will not lose any of it's data. After that I install Samba, which I use for sharing locations for Windows computers.</p> <p>When server is installed and configured I will test how it works and how to manage it. Finally there is small outline for implementation and results.</p> <p>In the end there were implemented inexpensive file server that works how it was designed. File server has been used two weeks at two different Windows –workstation actively and there has not been any errors. It can be said that the thesis succeeded well.</p>	
Keywords	NAS, Samba, mdadm, RAID, file-server

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleistä	2
2.1	Tiedostopalvelin	2
2.2	RAID	2
2.2.1	Yleistä	2
2.2.2	RAID 1 – Datan peilaus (mirroring)	3
2.3	Raspberry Pi	3
2.3.1	Yleistä Raspberry Pi:stä	3
2.3.2	Raspberry Pi 2 Model B	4
2.3.3	Jessie	5
2.4	Työssä käytettävät ohjelmistot	5
2.4.1	mdadm	5
2.4.2	Samba	6
3	Tiedostopalvelimen luonti	7
3.1	Raspberry Pin käyttöönotto	7
3.1.1	Esivalmistelut	7
3.1.2	Jessien asetuksien konfigurointi	9
3.2	Raid 1 -levyjärjestelmän konfigurointi	12
3.2.1	mdadm-ohjelman asentaminen	12
3.2.2	Peilattavien muistien valmistelu fdisk-työkalulla	13
3.2.3	Raid 1:n levypeilauksen konfigurointi mdadm-ohjelmalla	15
3.3	Kansiorakenteen tekeminen ja jakaminen yrityksen työntekijöille	19
3.3.1	Samba-ohjelman asentaminen	19
3.3.2	Unix-käyttäjien, Samba-tunnuksien ja kansioden teko	20
3.3.3	Samban konfigurointi	22
3.3.4	Samban testaus Windows-työasemilla	24
4	Palvelimen käyttö ylläpidollisesti ja loppukäyttäjän kannalta	26
4.1	Ylläpito	26
4.2	Loppukäyttäjäkokemus	27
5	Yhteenveto	28
	Lähteet	30

Lyhenteet

RasPi	Raspberry Pi -minitietokone.
NAS	Network-attached storage, verkossa toimiva tallennusjärjestelmä.
SMB	Server Message Block, tiedostoprotokolla.
NFS	Network File System, tiedostoprotokolla.
RAID	Redundant Array of Independent Disks, muistien virtualisointitekniikka.
nano	Bashissa toimiva tekstieditori.
Bash	Unix-komentotulkki. Vastaa Windowsin komentoriviä.
GUI	Graphical user interface, graafinen käyttöliittymä.

1 Johdanto

Tämä työ on luonteeltaan proof of concept- tyyppinen ratkaisu pienyrityksen tiedostopalvelimeksi. Vastaavaa ratkaisua voisi käyttää pienyritys, jonka palveluksessa työskentelee useampi työntekijä. Toteutus on kuitenkin selkeästi niin sanottu budjettiratkaisu, eli mahdollisimman pienillä kustannuksilla tehty.

Rautana toimii Raspberry Pi 2 ja muistena kaksi neljän gigan muistitikkua sekä kahdeksan gigan muistikortti, johon asennetaan Raspberry Pi:n käyttöjärjestelmä. Koska tämän työn aikana tarkoitus on konfiguroida Raspberry Pi Bash-komentotulkkia käyttäen SSH:n yli, ei Raspberry Pi:hin tarvitse kytkeä näyttölaitetta eikä näppämistöä.

Työ koostuu alun yleisemmästä tekniikoiden läpi käynnistä lopun tarkkoihin komentoihin, joilla tiedostopalvelin toteutetaan. Alkuun käydään läpi, minkälaisia ratkaisuja tiedostojakoon on. Seuraavana esitellään RAID-levyjärjestelmä ja sen ominaisuuksia. Sen jälkeen vuorossa on Raspberry Pi ja Jessie, joka on Debianiin pohjautuvan Raspbianin versionimi. Lopulta yleisen osuuden päätteeksi pureudutaan mdadm- ja Samba-ohjelmiin.

Viimeisinä osuuksina työssä on varsinainen Raspberry Pi:n tiedostopalvelimeksi tekeminen ja sen testaaminen sekä yhteenveto toteutuksesta. Seuraamalla tätä selostusta voidaan asentaa ja konfiguroida vastaava tiedostopalvelin vaikka kotikäyttöön, jos tarve sellaiselle on. Loppukäyttäjälle palvelin näkyy Samban ansiosta Windows-päätelaitteilla samalla tavalla kuin palvelimena olisi Microsoftin oma tuote.

2 Yleistä

2.1 Tiedostopalvelin

Verkossa toimivista tiedostopalvelimesta käytetään usein yleisnimitystä NAS, joka tulee sanoista Network-attached storage. Verkon yli tallentamisen etuna on se, että monelta eri työasemalta päästään muokkaamaan, luomaan tai lukemaan dataa ilman, että mitään fyysistä muistia joudutaan liikuttamaan paikasta ja laitteesta toiseen. Vain sisäverkossa toimivien NAS-palvelimien etuna on luonnollisesti tietoturva. Oma NAS-palvelin taas varmistaa sen, ettei esimerkiksi pilvipalveluille tietoturvan ulkoistaminen johda datan väärille tahoille päätymistä, mikäli yrityksen käyttämä pilvipalvelu murretaan. Omalla itsehallinnoimalla palvelimella vastataan itse tietoturvasta ja määritellään tarpeellisen tietoturvan tason.

NAS toimii IP-protokollalla. NAS käyttää standardoituja tiedostoprotokollia kuten NFS:iä ja SMB:ia. Tämän työn NAS-toteutus on tehty SMB:n variantilla Samballa, joka on tehty Unix:ille käytettäväksi ohjelmaksi. Usein NAS-palvelimilla pyörii myös RAID-tekniikka, joko raudalla toteutettuna tai sitten ohjelmoituna. Tässä työssä keskitytään ohjelmistolla toteutettavaan RAID-tekniikkaan. Sekä NAS-palvelimia että RAID-ohjaimen sisältäviä valmiita levyjärjestelmiä on saatavilla, mutta hinnan puolesta Raspberry Pi:llä toteutettava NAS-palvelin on erittäin edullinen. [1]

2.2 RAID

2.2.1 Yleistä

Alunperin RAID-akronyymien I tuli sanasta Inexpensive, sillä RAID kehitettiin alunperin tuomaan vaihtoehto kaupallisille kalliille levyjärjestelmille, kuitenkin häviämättä nopeudessa ja vikasietoisuudessa. RAID-tekniikoita on useita ja riippuen tarpeesta ja käyttötarkoituksesta valitaan, minkälainen RAID sopii tarkoitukseen parhaiten ja valitaan, mikä tasoista otetaan käyttöön. RAID-ratkaisuja saa myös valmiina rautana ja niissä kirjoittamisen ohjaus tapahtuu raudan käyttöjärjestelmän kautta. Tässä työssä tehdään kuitenkin Unix-ohjelmistolla ohjattava RAID, jonka vuoksi työ keskittyy niin kutsuttuun Softa-RAID:iin.

RAID-tekniikoissa on eri tasoja, jotka määrittävät, miten levyjärjestelmä toimii. Osan tarkoitus on maksimoida levykapasiteetti ja saada se näkymään yhtenä levynä, osan taas maksimoida vikasietoisuus. Myös kirjoitusnopeutta parantavia ratkaisuja on ja moni tasoista onkin näiden kaikkien yhdistelmä. RAID-tasot ovat 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 01 ja 10, joista kaksi jälkimmäistä ovat siis yhdistelmät tasoista 0 ja 1. Tähän työhön on valittu RAID 1 sen vikasietoisuuden ja sen ainoastaan kahden muistin minimivaatimuksen vuoksi. [2,3]

2.2.2 RAID 1 – Datan peilaus (mirroring)

RAID 1:n vahvuus on datan säilyvyys sekä lukunopeus. RAID 1:lle luodaan looginen levy, jolle datan tallennus tapahtuu. Todellisuudessa tähän loogiseen levyyn on liitetty useampi muisti, jolle sama data tallentuu. Minimivaatimuksena erillisiä muisteja on siis kaksi, mutta mikäli data on erittäin kriittistä, voi muisteja olla useampikin. Jos siis yksi muisti hajoaa, levyjärjestelmässä on edelleen kaikki data tallessa ja rikkoutuneen muistin voi vaihtaa uuteen, jonka jälkeen data kirjoitetaan uudelle muistille ja datat käytettävissä normaalisti. Vaikka rikkoutunutta muistia ei vaihdettaisi, olisi data käytettävissä, mutta rikkoutunut muisti on hyvä vaihtaa, jotta vikasietoisuus palaa takaisin RAID 1 -tasolle. RAID 1 -levypakkaa lukiessa voi päätelaite lukea molemmilta levyiltä, jonka vuoksi lukunopeus paranee, kun taas kirjoitusnopeus on yhtä hidas kuin hitaimman muistin kirjoitusnopeus. [2,3]

2.3 Raspberry Pi

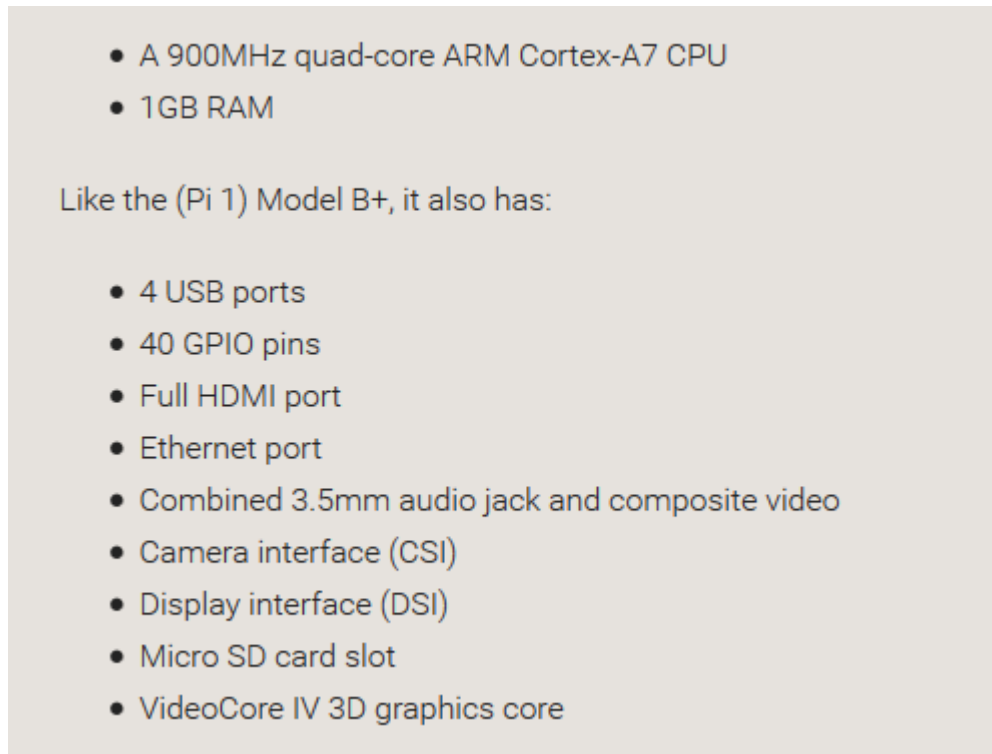
2.3.1 Yleistä Raspberry Pi:stä

Raspberry Pi on Raspberry Pi Foundationin kehittämä minitietokone. Raspberry Pi:stä käytetään yleisesti lyhennettä RasPi. RaspPi:n kehittäminen aloitettiin jo vuonna 2006, kun Cambridgen lehtorit havaitsivat yleisen ohjelmoinnin osaamistason olleen laskeutunut uusilla sukupolvilla. Kun aiemmin opiskelijat olivat joutuneet opettelemaan ohjelmoinnin perusteita pelatessaan Commodore 64:lla ja vastaavilla tietokoneilla, nykyään ei vastaavia taitoja tarvittu, jonka vuoksi perusteet olivat huonommalla tasolla opetuksen alussa. Säätiö perustettiin 2009, ja ensimmäinen Raspberry Pi tuli myyntiin 29.2.2012, jonka jälkeen Raspberry Pi:stä on tullut Britannian myydyin tietokone.

RasPi on yhden piirilevyn minitietokone, jossa käytetään eri Linux-käyttöjärjestelmiä, jotka on sovitettu nimenomaan Raspberry Pi:tä varten. Tässä työssä käytetään Debianiin pohjautuvaa Rasbianin versiota Jessie, jonka saa ladattua Raspberry Pi Foundationin kotisivuilta. RasPi on kehitetty Britanniassa opetukselliseen tarkoitukseen ensisijaisesti, mutta moni harrastaja on tehnyt vähävirtaisesta RasPi:sta edullisen kotipalvelimen. Raspberry Pi:stä on useampia eri versioita, mutta kaikki niistä maksavat alle 50 dollaria, eli palvelimen raudaksi RasPi on erittäin edullinen. Tässä työssä on käytetty Raspberry Pi 2 Model B:tä. Raspberryt perustuvat Broadcomin ARM-piireihin. [4,5]

2.3.2 Raspberry Pi 2 Model B

Raspberry Pi 2 Model B on julkaistu toinen helmikuuta 2015. Tälle mallille on mahdollisuus asentaa myös Windows 10 -versio, joka on tehty nimenomaisesti Raspberrystä varten. Tätä voi pitää erittäin harvinaisena, sillä aiemmin Microsoft ei ole tukenut Raspberry Pi:tä, eikä se ole lähtenyt vastaaviin projekteihin mukaan. Tätä voidaankin pitää osittain muutoksena Microsoftin strategialle päästä mukaan Internet of Things- liiketoimintaan ja saada uusi segmentti tuotteilleen. Tämän mallin muutoksina on prosessoritehon ja keskusmuistin kasvatuksella verrattuna aiempaan Pi B+:aan, jonka uusi versio tämä malli on. RasPi 2 Model B:n jälkeen on julkaistu Raspberry Pi Zero ja Raspberry Pi 3 (Model A). Kuvasta 1. voi tarkastaa Model B:n tekniset tiedot. [6]



Kuva 1. Raspberry Pi 2 Model B:n tekniset tiedot [6]

2.3.3 Jessie

Jessie on Rasbian-version nimi, joka on julkaistu ensimmäisen kerran 26.4.2015. Rasbian on taas Debian Linuxiin perustuva käyttöjärjestelmä Raspberry Pi:lle. Jessie aukeaa, toisin kuin edeltäjänsä Wheezy, suoraan GUI:hin. Käyttöjärjestelmän kehitys on jo siinä pisteessä, että sitä voi käyttää samoihin asioihin kuin normaaleja tietokoneita, kuten esimerkiksi tekstinkäsittelyyn ja ohjelmointiin. Tässä työssä kuitenkin Jessietä käytetään bash-komentotulkin kautta ja siitä tehdään palvelin. [7]

2.4 Työssä käytettävät ohjelmistot

2.4.1 mdadm

mdadm on avoimen lähdekoodin RAID- hallinta- ja mittaustyökalu. mdadm:ia ei itsessään käytetä RAID:in toiminnallisuuteen vaan ainoastaan konfigurointiin ja mittarointiin. RAID käyttää prosessorin laskentatehoa suoraan. mdadm on julkaistu alunperin vuonna 2001 ja uusin versio 3.3.4 elokuun kolmas 2015. mdadm:n on kehittänyt Neil Brown,

ja se on julkaistu versiosta 2 lähtien GNU General Public Licence:n alla, eli sitä saa käyttää vapaasti. mdadm:llä voit tehdä eritasoisia loogisia RAID-levyjä ja lisätä oikeat muistit kyseiseen levyyn. Lisäämällä `/etc/fstab` -tiedostoon loogisen levyn osoittamaan haluttuun kansioon yhdistyy looginen levy oikeaan sijaintiin uudelleenkäynnistyksen yhteydessä. mdadm:n viralliset verkkosivut ovat <http://neil.brown.name/blog/mdadm> .

2.4.2 Samba

Samba on SMB/CIFS-protokollaan pohjautuva ohjelmisto Linux-käyttöjärjestelmälle, joka on julkaistu ensimmäistä kertaa jo vuonna 1992. Samban kehitys jatkuu yhä aktiivisena, ja viimeisin uusi versio on julkaistu 22.3.2016. Toisin kuin monet muut SMB/CIFS-protokollan ohjelmistot, Samba on täysin ilmainen ja vapaassa käytössä oleva GNU General Public Licencen alla julkaistu ohjelmisto. Samba mahdollistaa tiedostojen käsittelyn ja levyjen jaon Windowsin ja Unix/Linux-järjestelmien kesken. Samban asetukset konfiguroidaan `/etc/samba/smb.conf` -tiedostoon, jonka perusteella Samba jakaa tai on jakamatta kansioita tai esimerkiksi verkkotulostimen ajureita.

Tässä työssä Samballa jaetaan RAID 1 looginen levy ja levyn kansioden oikeuksia hallitaan lähinnä Samban konfiguraation kautta. Konfigurointiin löytyy ohjeita esimerkiksi Samban virallisilta sivuilta samba.org. Konfiguraation voi tehdä tekstieditorilla valmiiksi ja vain kopioida konfiguraatioon, jos kokee nanon kömpelöksi. Tässä työssä Samban tietoturvaa hallitaan käyttäjäkohtaisesti, mutta nykyään sen voi toteuttaa myös Microsoftin Active Directoryn kautta, joka tekee Sambasta erittäin skaalautuvan. [8,9]

3 Tiedostopalvelimen luonti

3.1 Raspberry Pin käyttöönotto

3.1.1 Esivalmistelut

Raspberry Pi -säätiö julkaisee Raspberry Pi:lle vartavasten tehtyä versiota Debian-käyttöjärjestelmästä. Tällä hetkellä uusin on nimeltään Jessie. Ladataan Jessie sivulta <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>. Kuvassa 2. näkee lataussivuston. Tiedoston voi ladata kahdella eri tekniikalla.

Raspbian is the Foundation's official supported operating system. You can install it with [NOOBS](#) or download the image below and follow our [installation guide](#).

Raspbian comes pre-installed with plenty of software for education, programming and general use. It has Python, Scratch, Sonic Pi, Java, Mathematica and more.

Image Type	Version	Release Date	Kernel Version	Release Notes
RASPBIAN JESSIE Full desktop image based on Debian Jessie	March 2016	2016-03-18	4.1	Link
RASPBIAN JESSIE LITE Minimal image based on Debian Jessie	March 2016	2016-03-18	4.1	Link

SHA-1: db41f2a8c6236c0ca9150fe4db2017c09e7871fb SHA-1: b78bb50bdac5ec8c108f34104f788e214ac23635

Kuva 2. Jessien lataussivu näyttää tältä [10]

Valmistellaan muistikortti Jessien imagea varten Windowsin Diskpart -ohjelmalla, joka avataan käynnistämällä komentorivi järjestelmänvalvojan oikeuksin ja ajamalla siellä komento *diskpart*. Listataan laitteeseen yhdistetyt muistit *list disk* -komennolla. Tässä tapauksessa valitaan levy 1 komennolla *select disk 1*. Valittu muisti alustetaan komennolla *clean*. Seuraavaksi tehdään primääri osio muistiin. Listataan osiot *list volume* ja valitaan oikea lähde, tässä tapauksessa *select volume 4*. Nyt voidaan tehdä osiointi komennolla *create partition primary*. Diskpart -ohjelma on Kuvassa 3. Windows 7 -työasemalla avattuna.

```

Disk 1 is now the selected disk.
DISKPART> clean
DiskPart succeeded in cleaning the disk.
DISKPART> list volume

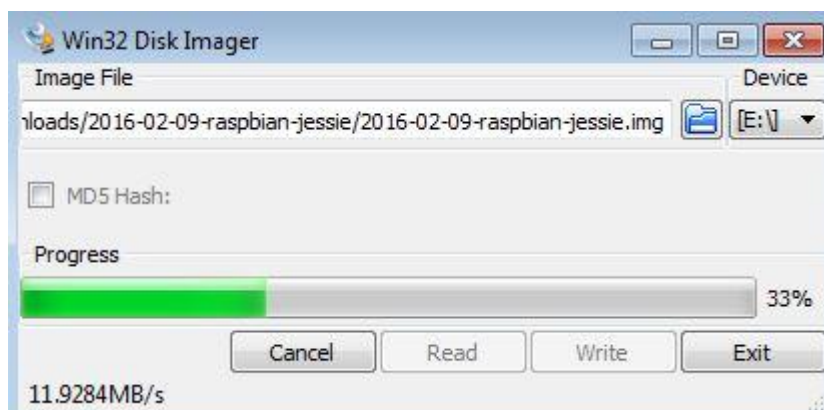
  Volume ###  Ltr  Label             Fs      Type          Size      Status       Info
  -----
  Volume 0    D    Audio CD          CDFS    DUD-ROM       449 MB    Healthy
  Volume 1    F                               DUD-ROM    0 B        No Media
  Volume 2                System Rese       NTFS     Partition    100 MB    Healthy     System
  Volume 3    C                               NTFS     Partition    297 GB    Healthy     Boot
  Volume 4    E                               Removable  0 B        Unusable

DISKPART> select volume 4
Volume 4 is the selected volume.
DISKPART> create partition primary
DiskPart succeeded in creating the specified partition.
DISKPART>

```

Kuva 3. Muistin tyhjennys ja osiointi Windowsin DiskPart-työkalulla

Nyt muistikortti on valmis Jessien imagetiedostoa varten. Image saadaan kirjoitetuksi muistikortille esimerkiksi Win32 Disk Imager- ohjelmalla, jonka saa ladattua ilmaiseksi esimerkiksi SourceForgesta. Valitaan Win32 Disk Imageriin oikea muistilaite ja oikea .img-tiedosto, jonka jälkeen valitaan Write. Win32 Disk Imager kirjoittaa Jessien image-tiedoston muistikortille Kuvassa 4.

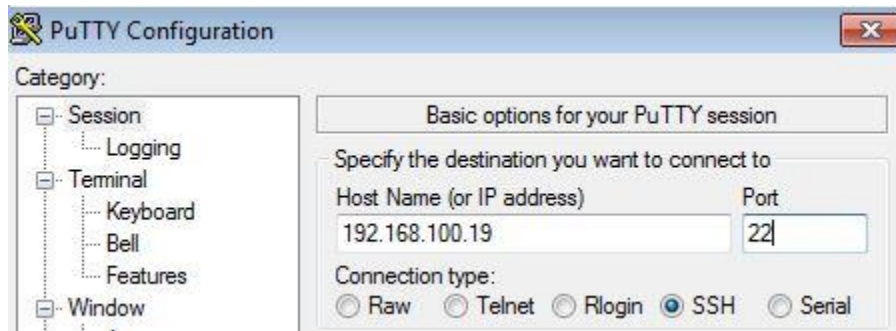


Kuva 4. Win32 Disk Imager kirjoittaa Jessien imagea muistikortille

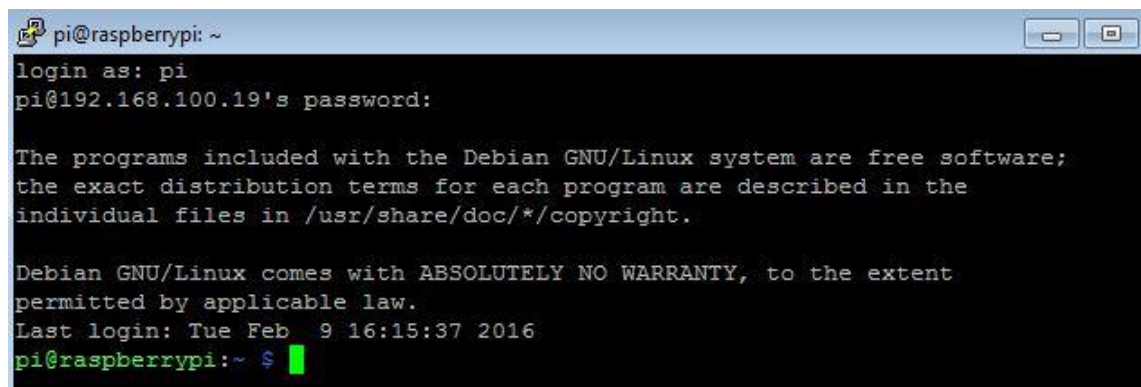
Kun Jessien image on saatu siirrettyä muistikortille, voidaan muistikortti siirtää RaspberryPi:n muistikortinlukijaan ja käynnistää laitteeseen virrat päälle. Jessie käynnistyy automaattisesti työpöydälle. Modeemilta porttiin, johon Jessie on liitetty, on konfiguroitu pysyvä sisäverkon ip-osoite 192.168.100.19, jonka kautta pääsen Jessien Bash komentotulkkiiin kiinni SSH:lla sisäverkosta ja tarvittaessa ulkooverkostakin muuttamalla porttiohjukset palomuurista. [10]

3.1.2 Jessien asetuksien konfigurointi

Jessien oletustunnukset ovat käyttäjänimi pi ja salasana raspberry. Otetaan yhteys Putty.exe-ohjelmalla SSH:lla 192.168.100.19 osoitteeseen, jonne annetaan aiemmin mainitut tunnistetiedot Kuvan 5. mukaisesti.

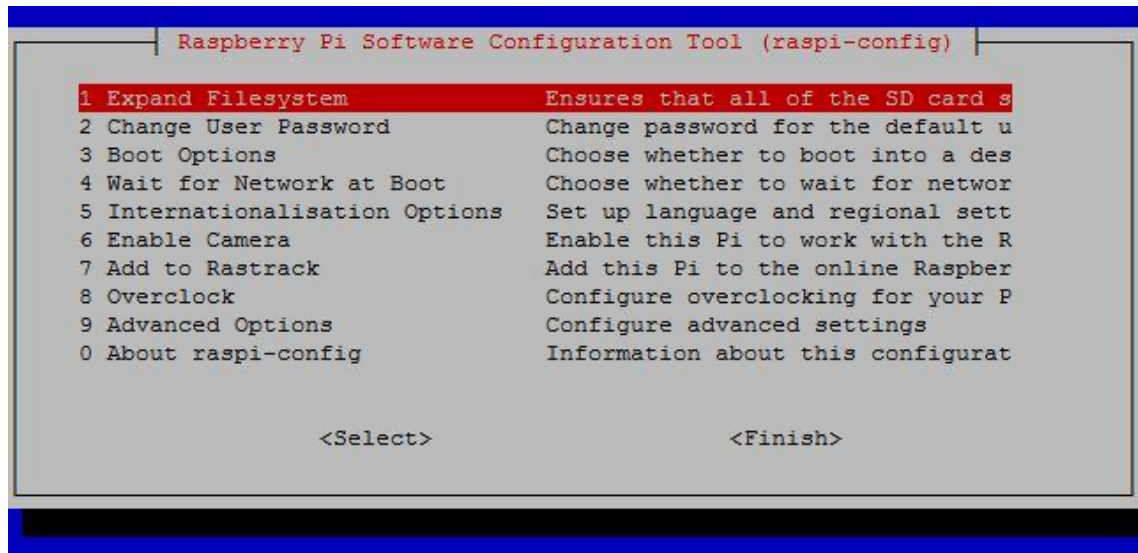


Kuva 5. RaspberryPi:hin saa etäyhteyden SSH:lla ip-osoitteella 192.168.100.19



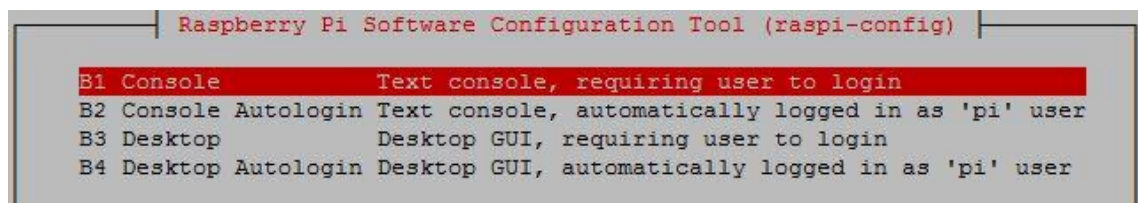
Kuva 6. Bash-komentotulkki näyttää tältä ensimmäisellä kirjautumiskerralla Puttyllä.

Mikäli RaspberryPi:n HDMI-porttiin on liitetty näyttö, nähdään Jessien avautuvan työpöydälle toisin kuin Raspbianin aiempi versio Wheezy. Kuvasta 6. näkee, jos RaspberryPi:hin otetaan etäyhteys SSH:lla. Ensimmäisen kirjautumisen jälkeen on hyvä mennä tekemään muutama muutos raspi-config-konfiguraatioon. Annetaan komento sudo raspi-config, jonka jälkeen avautuu konfigurointiohjelma, joka on esitettyä Kuvassa 7. Otetaan muisti kokonaan käyttöön muistikortilta eli valitaan ensimmäinen kohta ja sieltä ok.



Kuva 7. Raspi-config-työkalu

Seuraavaksi valitaan Jessie aukeamaan Bash-komentoriville ja ollaan käynnistämättä graafista työpöytää sekä vaatimaan autentikointia kohdassa kolme, kuten Kuvassa 8 on esitetään. Jessien on tarkoitus pyöriä vain palvelimena, jonka vuoksi graafista työpöytää ei tarvita. Tarvittaessa sen saa auki komennolla *startx*. Kohdasta viisi voi asettaa aikavyöhykkeen. Tässä tapauksessa valitaan Helsinki.



Kuva 8. Raspi-config-työkalun valikko miten Jessie käynnistetään

Tämän jälkeen voidaan poistua raspi-configista valitsemalla finish. Sulkiessa raspi-config kysyy, tehdäänkö uudelleenkäynnistys. Tähän vastataan kyllä, jotta uudet konfiguraatiot tulevat voimaan. Yhteys katkeaa. Jessie käynnistyy kuitenkin nopeasti, noin kymmenisen sekuntia. Päivitetään Jessie päiväntasalle:

```
sudo apt-get update
```

Komennon seurauksena kaikki ohjelmistot, jotka eivät ole päiväntasalla, päivitetään nyt. Kuvassa 9 on esitetty komennon suoritus. Päivityksessä kestää hetki.

```
root@raspberrypi:~# apt-get update
Get:1 http://archive.raspberrypi.org jessie InRelease [13.2 kB]
```

Kuva 9. Jessien päivitys

Annetaan root-tunnukselle salasana:

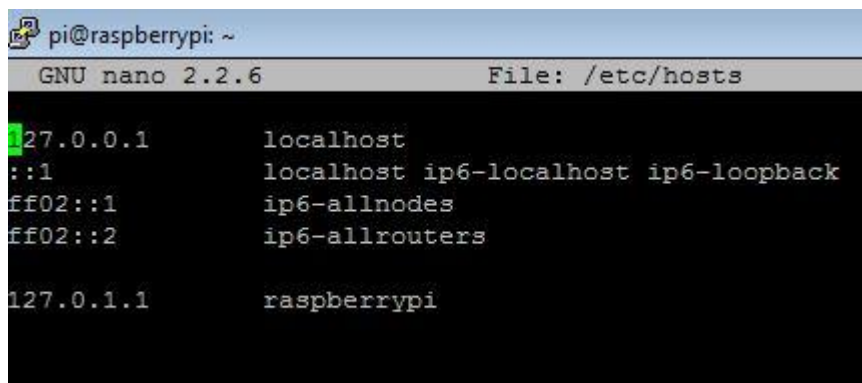
```
sudo passwd root
```

Vaihdetaan myös pi:n salasana samalla komennolla, paitsi vaihtamalla rootin tilalle pi, kuten Kuvasta 10. näkee.

```
Reading package lists... Done
pi@raspberrypi:~ $ sudo passwd root
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
pi@raspberrypi:~ $ sudo passwd pi
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
pi@raspberrypi:~ $
```

Kuva 10. Vaihdetaan salasana tunnukselle pi ja annetaan uusi salasana tunnukselle root

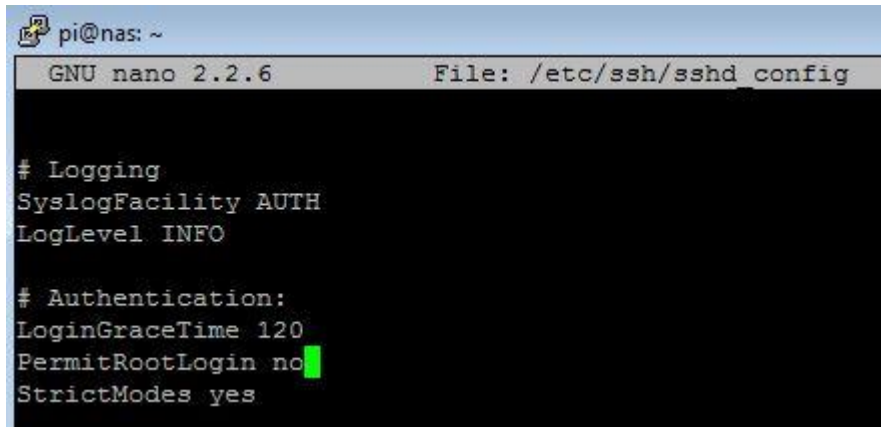
Seuraavaksi annetaan uusi hostname raspberryn tilalle muokkaamalla /etc/hostname- ja /etc/hosts-tiedostoja nanolla. Kuvassa 11. näytetään /etc/hosts-tiedosto. Nimetään laite nas-nimiseksi. Tämä on nimi, jolla levy näkyy lähiverkossa ja millä se mapataan verkkolevyksi, jos ei käytetä ip-osoitetta, joka on vaikeammin muistettavissa. Korvataan molemmista tiedostoista raspberrypi merkkijonon tilalle nas. Tehdään uudelleenkäynnistys ja yhteys näkyy nas:sina.



```
pi@raspberrypi: ~
GNU nano 2.2.6 File: /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
127.0.1.1 raspberrypi
```

Kuva 11. Hosts tiedosto nano-editorilla

Seuraavaksi estetään roottina SSH:n yli kirjautuminen muokkaamalla nanolla `/etc/ssh/sshd_config`-tiedoston riviä `PermitRootLogin` argumentti "no":ksi, Kuvan 12. mukaisesti.



```
pi@nas: ~
GNU nano 2.2.6 File: /etc/ssh/sshd config

# Logging
SyslogFacility AUTH
LogLevel INFO

# Authentication:
LoginGraceTime 120
PermitRootLogin no
StrictModes yes
```

Kuva 12. Tiedosto `sshd_config` toimii SSH:n konfiguraationa

Nyt root-tunnuksella ei voi kirjautua SSH:n yli vaan ensin tulee ottaa yhteys pi:llä ja, se vaihtaa `su -l` komennolla rootiksi, jos tarvitaan rootin oikeuksia. Koska pi itse kuuluu `sudoers`-listalle, käytännössä kaikki root-oikeuksia tarvittavat asiat voidaan hoitaa lisäämällä komennon alkuun `sudo`.

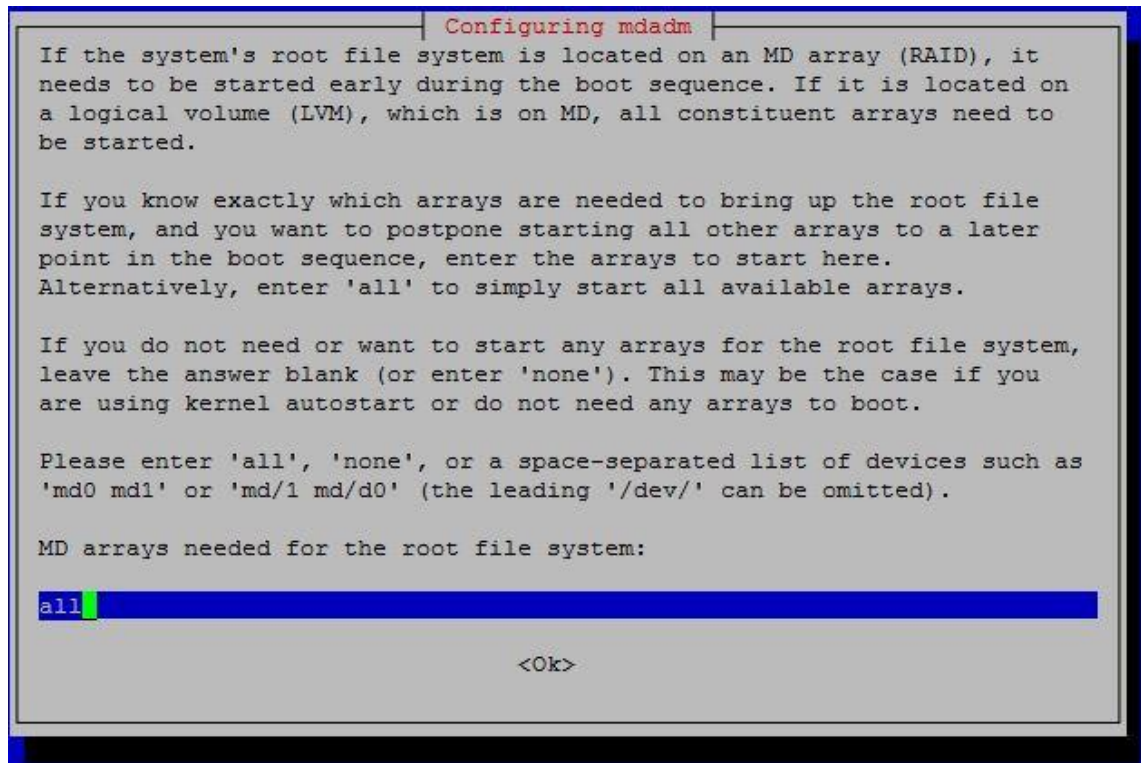
3.2 Raid 1 -levyjärjestelmän konfigurointi

3.2.1 mdadm-ohjelman asentaminen

Asennetaan `mdadm`-ohjelma.

```
apt-get install mdadm
```

Asentaessa `mdadm` kysyy, onko tarkoitus tehdä levyjärjestelmää root-levyjärjestelmästä, johon vastataan `none`, koska tarkoitus on vain peilata kahta ulkoista muistia ja tehdä niille levyjako pienyrityksen sisäverkkoon, eikä tehdä varmistusta itse Jessielle ja ohjelmille, jotka sijaitsevat eri muistilla kuin peilattavat muistit. Kysely esitetynä Kuvassa 13.



Kuva 13. mdadm-ohjelman konfigurointia joutuu tekemään jo asentaessa sitä

3.2.2 Peilattavien muistien valmistelu fdisk-työkalulla

`fdisk -l` -komennolla nähdään tietoja levyistä. RaspberryPi:n USB-porteissa on kiinni kaksi muistitikkaa, jotka fdiskillä partitioidaan uudestaan.

```
fdisk /dev/sda
```

Katsotaan ensin komenolla `m`, miten fdisk toimii. Seuraavassa tulosteessa nähdään fdiskin eri komennot, jotka tulevat syötteenä ruudulle.

DOS (MBR)

- a toggle a bootable flag
- b edit nested BSD disklabel
- c toggle the dos compatibility flag

Generic

- d delete a partition
- l list known partition types
- n add a new partition
- p print the partition table
- t change a partition type
- v verify the partition table

Misc

m print this menu
 u change display/entry units
 x extra functionality (experts only)

Save & Exit

w write table to disk and exit
 q quit without saving changes

Create a new label

g create a new empty GPT partition table
 G create a new empty SGI (IRIX) partition table
 o create a new empty DOS partition table
 s create a new empty Sun partition table

Poistetaan vanha partitiointi komennolla *d* ja tehdään uusi komennolla *n*, jonka jälkeen valitaan *p*, jotta saadaan primary-partitiointi. Loput valinnat voivat mennä oletuksina. Sitten valitaan *t*, jonka jälkeen vaihdetaan partitiointin tyyppi Linuxista Linux Raid Autodetectiksi komennolla *fd*, Kuvan 14. mukaisesti.

```

17 Hidden HPFS/NTF 64 Novell Netware b7 BSDI fs fc VMware VMKCORE
18 AST SmartSleep 65 Novell Netware b8 BSDI swap fd Linux raid auto
1b Hidden W95 FAT3 70 DiskSecure Mult bb Boot Wizard hid fe LANstep
1c Hidden W95 FAT3 75 PC/IX be Solaris boot ff BBT
1e Hidden W95 FAT1 80 Old Minix
Hex code (type L to list all codes): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.
Command (m for help): █

```

Kuva 14. fdisk:illä voi muuttaa levyjen osiointejen tyyppiä

Kun valitaan *p*, saadaan tulosteena partitiointi. Otetaan rivit talteen, jotta toisen muistin partitioksi saadaan määriteltä vastaavat arvot. Näin tehtäessä muistien ei tarvitse olla identtisen kokoisia.

Command (m for help): p

Disk /dev/sda: 3.7 GiB, 4007624704 bytes, 7827392 sectors

Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes

Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes

I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disklabel type: dos

Disk identifier: 0x40692a02

Device	Boot	Start	End	Sectors	Size	Id	Type
/dev/sda1		2048	7827391	7825344	3.7G	fd	Linux raid autodetect

Poistetaan komennolla *w* ja tehdään sama */dev/sdb*:lle. Lopputuloksena pitäisi saada siis seuraava tuloste komennolla *p*:

```
/dev/sdb1    2048 7827391 7825344 3.7G fd Linux raid autodetect
```

Erona *sda1*:n tekemiseen on, että viimeiseksi sektoriksi on määriteltävä sama sektoriksi kuin *sda1*:n viimeinen sektori, eli 7827391. Tämä kohta tulee siis tehdessä uutta partitiota *fdisk*in komennossa *n*. Poistuessa *w*-komennolla *fdisk*-ohjelmasta, partitio tallentuu.

3.2.3 Raid 1:n levypeilauksen konfigurointi mdadm-ohjelmalla

Tehdään raid1-levyjärjestelmä kahdella levyllä osoittamaan */dev/md0* sijaintiin.

```
mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 -n2 /dev/sda1 /dev/sdb1
```

Komennossa *level* määrittää raidin tason ja *-n* levyjärjestelmään liitettävien laitteiden määrän. Kuvasta 15. näkee mitä *mdadm* palauttaa onnistuneesta luonnista.

```
root@raspberrypi:~# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 -n2 /dev/sda1 /dev/sdb1
mdadm: /dev/sda1 appears to be part of a raid array:
        level=raid1 devices=2 ctime=Sat Mar 26 18:09:47 2016
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
        may not be suitable as a boot device.  If you plan to
        store '/boot' on this device please ensure that
        your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
        --metadata=0.90
mdadm: /dev/sdb1 appears to be part of a raid array:
        level=raid1 devices=2 ctime=Sat Mar 26 18:09:47 2016
mdadm: size set to 3910592K
Continue creating array?
Continue creating array? (y/n) y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
root@raspberrypi:~#
```

Kuva 15. Raid 1:n loogisen levyn */dev/md0* luonti

Seuraavaksi on hyvä tarkastaa, ovatko levyt havainneet toisensa ja alkaneet synkronoimaan toisiaan Kuvan 16. mukaisesti. Odotetaan synkronoinnin valmistumista ennen kuin annetaan lisää komentoja.

```
cat /proc/mdstat
```

```

root@raspberrypi:~# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdb1[1] sda1[0]
      3910592 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      [=====>.....] resync = 69.9% (2737216/3910592) finish=1.9min speed=9
      831K/sec

unused devices: <none>
root@raspberrypi:~# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdb1[1] sda1[0]
      3910592 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
root@raspberrypi:~# █

```

Kuva 16. Levyjen synkronointien tilan voi tarkastaa komennolla `cat /proc/mdstat`

Kun synkronointi on valmis, ajetaan tieto järjestelmästä `mdadm.conf`-tiedostoon Kuvan 17. mukaisesti.

```
mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm/mdadm.conf
```

Sen jälkeen tehdään levyjärjestelmä `ext4`, ilman journalia.

```
mkfs.ext4 -O ^has_journal /dev/md0
```

```

root@raspberrypi:~# mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm/mdadm.conf
root@raspberrypi:~# mkfs.ext4 -O ^has_journal /dev/md0
mke2fs 1.42.12 (29-Aug-2014)
/dev/md0 contains a ext4 file system.
      created on Sun Mar 27 13:37:51 2016
Proceed anyway? (y,n) y
Creating filesystem with 977648 4k blocks and 244800 inodes
Filesystem UUID: ab712c3a-6211-491c-9b18-fd9096245d95
Superblock backups stored on blocks:
      32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@raspberrypi:~# █

```

Kuva 17. `mdadm` konfiguraation ajantasalle vienti ja levyjärjestelmän luonti

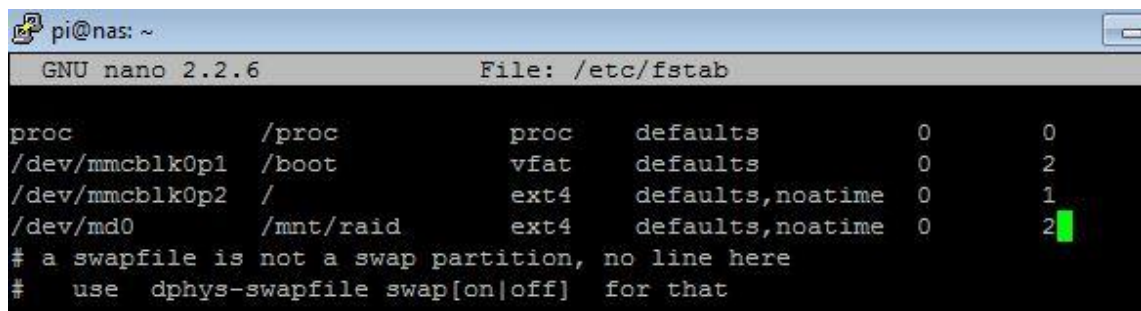
Nyt luodaan sijainti, johon raidpakka `md0` mountataan. Tehdään kansio raid-sijaintiin `/mnt`:

```
mkdir /mnt/raid
```

Lisätään /etc/fstab-tiedostoon seuraava rivi:

```
/dev/md0 /mnt/raid ext4 defaults,noatime 0 2
```

Tämä tehdään siksi, että md0 yhdistetään automaattisesti uudelleenkäynnistyksen yhteydessä oikeaan paikkaan. Esimerkiksi sähkökatkon jälkeen levyjärjestelmä nousee itsestään pystyyn osittain juusi fstabin ansiosta. Kuvassa 18. fstab-tiedosto konfiguroituna automaattisesti mounttaamaan looginen levy md0.



```

pi@nas: ~
GNU nano 2.2.6 File: /etc/fstab
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/mmcblk0p1 /boot vfat defaults 0 2
/dev/mmcblk0p2 / ext4 defaults,noatime 0 1
/dev/md0 /mnt/raid ext4 defaults,noatime 0 2
# a swapfile is not a swap partition, no line here
# use dphys-swapfile swap[on|off] for that

```

Kuva 18. fstab tiedoston muokkaus, jotta levy liitetään automaattisesti oikein käytettäväksi

Tiedot md0-levyjärjestelmästä näkee komennolla:

```
mdadm --detail /dev/md0
```

Kuvasta 19. näkee mitä tietoja komento näyttää.

```

root@nas:/home/pi# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Mar 27 14:11:39 2016
    Raid Level : raid1
    Array Size : 3910592 (3.73 GiB 4.00 GB)
  Used Dev Size : 3910592 (3.73 GiB 4.00 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
 Persistence : Superblock is persistent

 Update Time : Sun Apr  3 21:12:30 2016
   State : clean
 Active Devices : 2
 Working Devices : 2
 Failed Devices : 0
 Spare Devices : 0

    Name : raspberrypi:0
   UUID : df305edf:57da0418:874ee3fb:98f8d321
 Events : 118

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
     0         8       1         0     active sync   /dev/sda1
     2         8      17         1     active sync   /dev/sdb1
root@nas:/home/pi#

```

Kuva 19. Raid 1 -levyjärjestelmä pystyssä ja synkronoituneena

Käynnistetään laite uudestaan, jotta nähdään, toimiiko levyjärjestelmä myös sen jälkeen vai tarvitseeko konfiguraatioon tehdä muutoksia. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen huomataan, että toinen levy on tippunut pois synkronoinnin piiristä.

```

    Number   Major   Minor   RaidDevice State
     0         8       1         0     active sync   /dev/sda1
     2         0       0         2     removed
root@nas:~#

```

Kuva 20. `mdadm --detail /dev/md0` komennolla voidaan tarkastaa levyjen tilat

Järjestelmä käynnistyy liian nopeasti, jotta raid 1 ehtisi latautua. Lisätään levy takaisin. Kuvasta 20. näkee, miltä näyttää pois tippunut muistilaite.

```
mdadm --add /dev/md0 /dev/sdb1
```

Muistit alkavat synkronoida toisiaan. Sillä aikaa käydään lisäämässä tiedostoon `/boot/cmdline.txt` rivin perään `rootdelay=5` nanolla, kuten Kuvassa 21. on esitetty. Tämä hidastaa järjestelmän käynnistymistä viisi sekuntia. Rivi ei mahdu kokonaan Bashin

ruudulle, mutta sinne pääsee normaalisti navigoimalla nuolilla. Lisäys pitää tehdä rivin perään ja jää todennäköisesti piiloon.

```
ck.repair=yes rootwait rootdelay=5
```

Kuva 21. Hidastetaan käynnistymistä viidellä sekunnilla

Katsotaan, auttaisiko tämä toisen levyn tippumiseen uudelleen käynnistyksen yhteydessä. Kun levy on synkronoitunut, käynnistetään nas-palvelin uudestaan. Asetuksen lisäyksen jälkeen molemmat levyt kerkeävät nousta järjestelmään myös uudelleen käynnistyksen yhteydessä automaattisesti, eikä niitä tarvitse erikseen lisätä *mdadm – add* -komennolla. Kuvasta 22. näkee, miltä näyttää oikein toimiva muistilaite.

```

Number   Major   Minor   RaidDevice State
  0         8       1       0   active sync  /dev/sda1
  2         8      17       1   active sync  /dev/sdb1
root@nas:~#
```

Kuva 22. Molemmat levyt toimivat uudelleenkäynnistyksen jälkeen automaattisesti

Nyt kun raid 1 -peilaus toimii levyjen välillä, asennetaan Samba, jotta levyihin pääsee kiinni Windows-työasemilla, joilla varsinainen työskentely yrityksessä tapahtuu.

3.3 Kansiorakenteen tekeminen ja jakaminen yrityksen työntekijöille

3.3.1 Samba-ohjelman asentaminen

Asennetaan Samba:

```
apt-get install samba
```

Komennolla asentuvat kaikki tarvittavat paketit Samba varten.

3.3.2 Unix-käyttäjien, Samba-tunnuksien ja kansioiden teko

Samban asentumisen jälkeen luodaan jaettavat sijainnit /mnt/raid-sijaintiin, jonne tehdään `mkdir -p` -komennolla seuraavat kansiot: /talous, /HR, /yhteiset sekä kotilevyt käyttäjille, eli /Matti /Essi /ceo /cfo. Luodaan aiemmin mainitut käyttäjät Kuvan 23. mukaisesti.

```
useradd [loginname] -m -G users
```

```
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/Essi
root@nas:/# cd /mnt/raid/
root@nas:/mnt/raid# ls
Essi
root@nas:/mnt/raid# cd ..
root@nas:/mnt# cd ..
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/Matti
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/cfo
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/ceo
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/yhteiset
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/talous
root@nas:/# mkdir -p /mnt/raid/HR
root@nas:/# useradd Matti -m -G users
root@nas:/# useradd Essi -m -G users
^[[A^[[Broot@nas:/# useradd cfo -m -G users
root@nas:/# useradd ceo -m -G users
root@nas:/#
```

Kuva 23. Kansioiden ja käyttäjien luonti

Luodaan käyttäjille salasanat:

```
passwd [loginname]
```

Luodaan kaikille käyttäjille myös Sambatunnukset:

```
smbpasswd -a [loginname]
```

Kotilevyille pitää laittaa omistajuudet kuntoon:

```
chown -R tunnus:tunnus /mnt/raid/tunnus/
```

Kuvassa 24. on listattu /mnt/raid/-sijainnissa sijaitsevien kansioiden oikeudet.

```

root@nas:/# chown -R Essi:Essi /mnt/raid/Essi/
root@nas:/# chown -R Matti:Matti /mnt/raid/Matti/
root@nas:/# ls -l /mnt/raid/
total 28
drwxr-xr-x 2 root  root  4096 Mar 27 15:26 ceo
drwxr-xr-x 2 root  root  4096 Mar 27 15:26 cfo
drwxr-xr-x 2 Essi  Essi  4096 Mar 27 15:26 Essi
drwxr-xr-x 2 root  root  4096 Mar 27 15:26 HR
drwxr-xr-x 2 Matti Matti 4096 Mar 27 15:26 Matti
drwxr-xr-x 2 root  root  4096 Mar 27 15:26 talous
drwxr-xr-x 2 root  root  4096 Mar 27 15:26 yhteiset
root@nas:/# chown -R cfo:cfo /mnt/raid/cfo/
root@nas:/# chown -R ceo:ceo /mnt/raid/ceo/

```

Kuva 24. Komennolla `ls -l /kansio` voidaan tarkastaa kansion omistajuudet ja oikeudet

Määritellään muut jaettavat kansiot rootin ja users-ryhmän omistukseen. Esimerkiksi seuraavalla komennolla asetetaan yhteiset kansion omistajuus:

```
chown -R root:users /mnt/raid/yhteiset/
```

Kuvan 25. mukaisesti, seuraavaksi määritetään Unix-puolelle kansion oikeudet jokaiseen kansioon ja tarkastetaan oikeudet:

```
chmod -R ug+rwx,o-rwx /mnt/raid/[kansio]/
```

```
ls -l /mnt/raid
```

```

root@nas:/# chmod -R ug+rwx,o-rwx /mnt/raid/ceo/
root@nas:/# ls -l /mnt/raid/
total 28
drwxrwx--- 2 ceo    ceo    4096 Mar 27 15:26 ceo
drwxrwx--- 2 cfo    cfo    4096 Mar 27 15:26 cfo
drwxrwx--- 2 Essi   Essi   4096 Mar 27 15:26 Essi
drwxrwx--- 2 root   users  4096 Mar 27 15:26 HR
drwxrwx--- 2 Matti  Matti  4096 Mar 27 15:26 Matti
drwxrwx--- 2 root   users  4096 Mar 27 15:26 talous
drwxrwx--- 2 root   users  4096 Mar 27 15:26 yhteiset
root@nas:/#

```

Kuva 25. Oikeuksien tarkastus jaettavalta levykulmalta

3.3.3 Samban konfigurointi

Nyt kun Unix-puolen jakokansioihin pääsevät kaikki käyttäjät täysin oikeuksin, voidaan oikeuksia hallita Samban konfiguraation kautta. Samban konfiguraatio sijaitsee `/etc/samba/smb.conf` ja sitä pääsee muokkaamaan esimerkiksi `nanolla`. Konfiguraation voi tehdä valmiiksi tekstieditorilla ja vain kopioida konfiguraatioon. Varmuuskopioidaan ensin alkuperäinen konfiguraation kaiken varalta tiedostoksi ja luodaan uusi konfiguraatio:

```
mv /etc/samba/smb.conf /etc/samba/smb.conf.bak  
nano /etc/samba/smb.conf
```

Lisätään valmiiksi tehty konfiguraatio tyhjään tiedostoon. Samban konfiguraatio löytyy tämän osion lopusta.

Tarkastetaan seuraavaksi Samban tila, kuten Kuvassa 26. on tehty.

```
service samba status
```

Samba on masked-tilassa eikä toimi oikein. Poistetaan `samba.service`, jonka jälkeen unmaskataan Samba ja käynnistetään palvelu uudestaan.

```
rm /lib/systemd/system/samba.service  
systemctl unmask samba.service  
service samba start
```

Nyt Samba käynnistyy normaalisti. Ohje tähän löytyi Debianin forumilta: <http://forums.debian.net/viewtopic.php?f=5&t=126007>. [11]

```

root@nas:/# mv /etc/samba/smb.conf /etc/samba/smb.conf.bak
root@nas:/# nano /etc/samba/smb.conf
root@nas:/# service samba status
• samba.service
  Loaded: masked (/dev/null)
  Active: inactive (dead)
root@nas:/# rm /lib/systemd/system/samba.service
root@nas:/# systemctl unmask samba.service
root@nas:/# service samba start
root@nas:/# service samba status
• samba.service - LSB: ensure Samba daemons are started (nmbd and smbd)
  Loaded: loaded (/etc/init.d/samba)
  Active: active (exited) since Sun 2016-03-27 16:39:38 EEST; 4s ago
  Process: 8489 ExecStart=/etc/init.d/samba start (code=exited, status=0/SUCCESS)

Mar 27 16:39:38 nas samba[8489]: Starting nmbd (via systemctl): nmbd.service.
Mar 27 16:39:38 nas samba[8489]: Starting smbd (via systemctl): smbd.service.
Mar 27 16:39:38 nas samba[8489]: Starting samba-ad-dc (via systemctl): samba-ad...ce.
Mar 27 16:39:38 nas systemd[1]: Started LSB: ensure Samba daemons are started (...d).
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
root@nas:/# █

```

Kuva 26. Samban konfigurointi ja unmaskaus

Samban konfiguraatio:

[global]

workgroup = WORKGROUP
server string = Samba Server %v
netbios name = nas
security = user
map to guest = bad user
dns proxy = no

[yhteiset]

comment = All Users
path = /mnt/raid/yhteiset
valid users = @users
force group = users
create mask = 0770
directory mask = 0770
writable = yes

[homes]

comment = Home Directories
browseable = yes

```
valid users = %S  
path = /mnt/raid/%S  
writable = yes  
create mask = 0700  
directory mask = 0700
```

[talous]

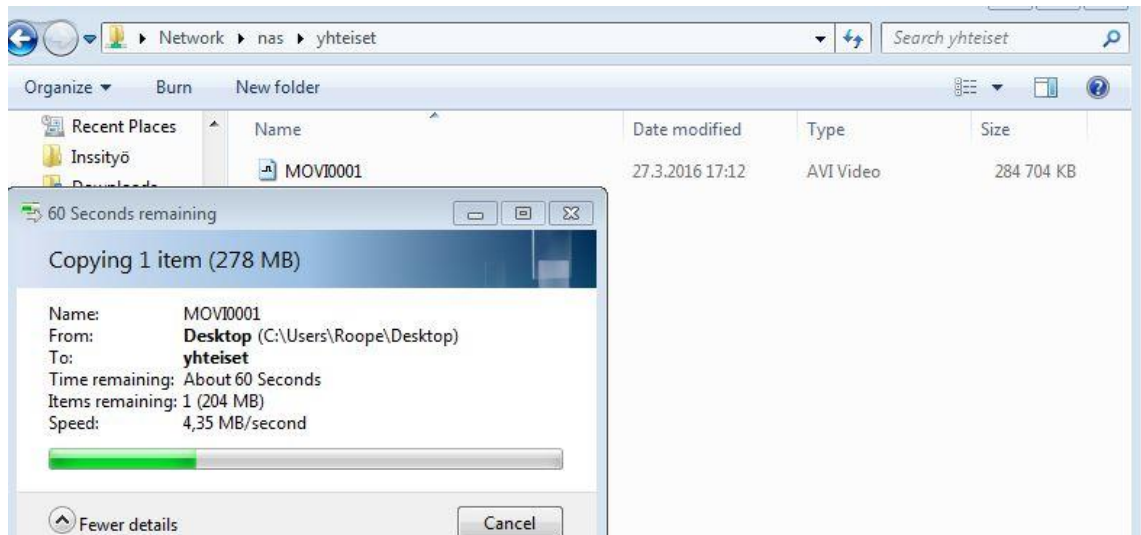
```
comment = talous  
browseable = yes  
path = /mnt/raid/talous  
valid users = cfo, ceo  
writable = yes  
create mask = 0770  
directory mask = 0770
```

[HR]

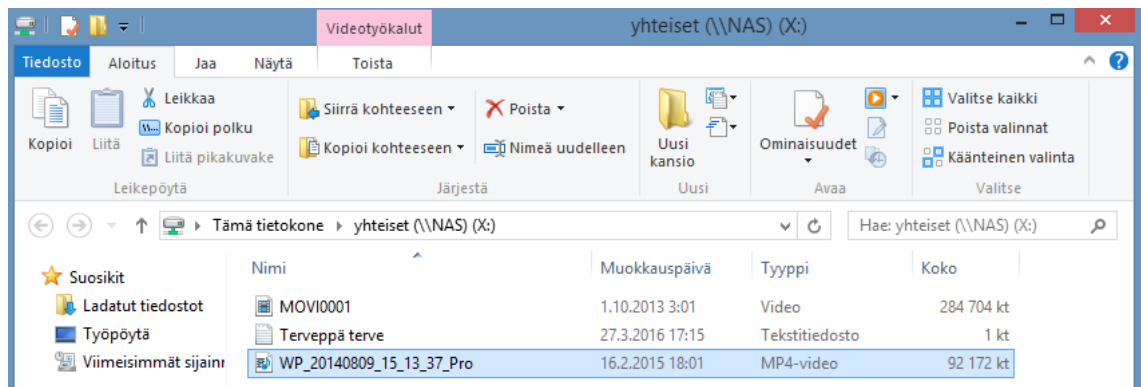
```
comment = HR  
browseable = yes  
path = /mnt/raid/HR  
valid users = ceo, Essi  
writable = yes  
create mask = 0770  
directory mask = 0770
```

3.3.4 Samban testaus Windows-työasemilla

Käynnistetään RaspberryPi uudestaan reboot-komennolla ja tarkastetaan, että kaikki toimii yhä niin kuin on suunniteltu. SSH:lla pääsee yhä kiinni, eli laite ainakin käynnistyy oikeaan tilaan. Tarkastetaan Samban status ja levyjärjestelmä. Kaikki palvelut toimivat normaalisti. Kopiodaan yrityksen mainosvideo Win7-järjestelmästä \\nas\yhteiset sijaan talousjohtajan cfo-tunnuksella ja käydään katsomassa video toimitusjohtajan tunnuksella Win8.1-järjestelmällä toiselta työasemalta. Levyjako tuntuu toimivan halutulla tavalla. Samban konfiguraation mukaiset pääsyt kansioihin toimivat myös. Kuvista 27. ja 28. näkee, miltä levyjaot näyttävät eri käyttöjärjestelmillä.



Kuva 27. Siirretään tiedosto Windows 7 työasemalta verkkolevyille



Kuva 28. Levyjako yhteiset Windows 8.1 -työasemalta

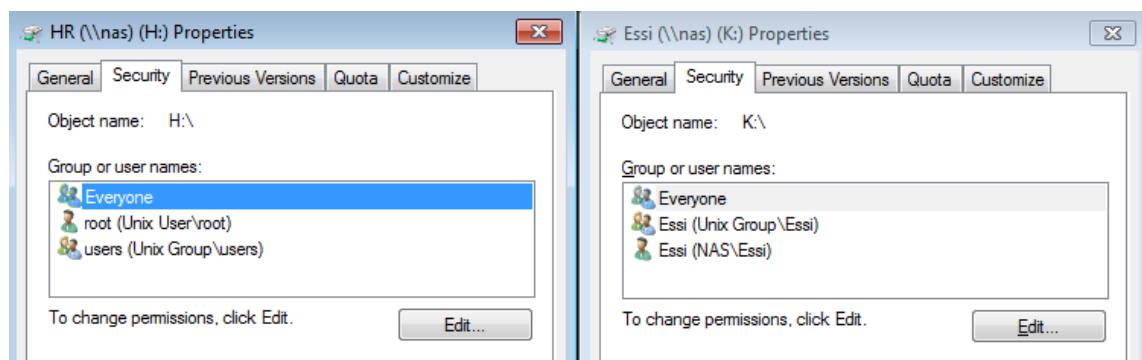
4 Palvelimen käyttö ylläpidollisesti ja loppukäyttäjän kannalta

4.1 Ylläpito

Jokaiselle uudelle käyttäjälle tulee luoda ensin Unix-käyttäjätunnus, jonka jälkeen luodaan uusi kotihakemisto /mnt/raid/sijaintiin. Kansion omistajuus muutetaan käyttäjälle sekä annetaan oikeudet vastaavasti kuin kohdassa 3.3.2. Mikäli uusi käyttäjä tarvitsee oikeudet vielä jonnekin muualle kuin kotihakemistoonsa ja yhteiset-kansioon, tulee ne määrittää smb.conf-tiedostoon. Käyttäjälle luodaan myös uusi Samba-käyttäjätunnus. Tämän jälkeen käyttäjällä on oma kotihakemisto jaettavalla levyllä sekä määritetty oikeudet tarvittuihin muihin sijainteihin. Kuvasta 29. näkee miten oikeudet eroavat kotilevyllä ja jaetulla kansiolla.

RAID-järjestelmään voidaan määrittellä sähköpostiosoite, johon tulee ilmoitus, mikäli toinen levyistä hajoaa. Tämä voidaan käydä katsomassa toki myös manuaalisesti Bashilta. Jos muisti menee epäkuntoon, uusi muistilaite pitää fdiskillä esivalmistella ja liittää mdadm:lla RAID 1 -järjestelmään. Muuta ylläpitoa RAID 1 -peilaus ei vaadi.

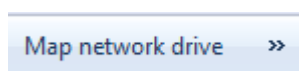
Mikäli yritys kasvaa erittäin nopeasti, voidaan Samba konfiguroida uudestaan käyttämään Microsoftin aktiivihakemistoa ja hallita tarvittavia oikeuksia sen kautta.



Kuva 29. Kansioden oikeuksia hallitaan Samban konfiguraatio-tiedoston kautta

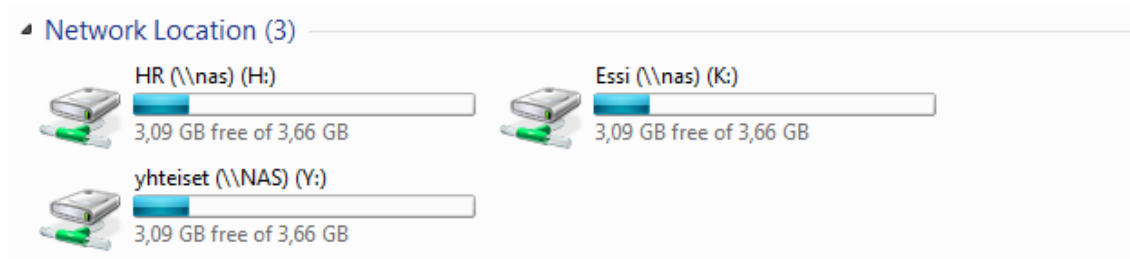
4.2 Loppukäyttäjäkokemus

Loppukäyttäjän silmiin tämä verkkolevy toimii kuin mikä tahansa muukin verkkolevy. Siihen yhdistetään Windows-työasemasta menemällä kansionäkymän osoiteriville ja kirjoittamalla haluttu kansiosijainti kuten vaikka \\nas\yhteiset , jonka jälkeen Samba tiedustelelee käyttäjätunnusta. Levylle pääset oikealla tunnuksella ja salasanalla. Käytön helpottamiseksi työasemalle voidaan asettaa verkkolevylle yhdistäminen automaattiseksi Tietokone valikosta. Valitaan yläreunasta ”Map network drive” tai ”yhdistä verkkolevylle” kielestä riippuen, Kuvassa 30. valinta englanniksi.



Kuva 30. Verkkolevyn yhdistäminen muistilaitteeksi Windowsin Tietokone-ikkunassa.

Avautuneeseen valikkoon asetetaan haluttu polku oikeaan kansioon, tässä tapauksessa \\mnt\[kansio]. Liittäessä levyä Samba kysyy käyttäjätunnuksia, mutta kun kerran tämän on täyttänyt, Windows muistaa tunnistetiedot ja tarjoaa ne automaattisesti Samban kyselyyn. Tämän jälkeen kansiot näkyvät omina levyinä tietokone valikossa, ja niiden käyttö on vastaavaa kuin tietokoneeseen liitetty fyysinen muistilaitte. Levylle voi raahata tiedostoja vaikka työpöydältä. Kuvassa 31. esitettynä käyttäjän Essi yhdistetyt kansiot Win7-käyttöjärjestelmällä. Levyltä avatessa ohjelmaa tai tiedostoa, se käyttäytyy vastaavasti kuin avatessa C-levyltä. Erona on vain lukunopeus, joka riippuu palvelimen lukunopeudesta ja/tai sisäverkon yhteyksien nopeudesta. Nykyisillä yhteyksillä tässä työssä lukunopeuden pullonkaulaksi muodostuu USB-väylien luku- ja kirjoitusnopeudet Raspberry Pi:ssä, joissa varsinaiset fyysiset muistilaitteet ovat kiinni.



Kuva 31. Käyttäjän Essi yhdistetyt verkkoasemat

5 Yhteenveto

Työn teon ohessa on jouduttu asentamaan Jessie lukuisia kertoja uudestaan ja tekemään samat toimenpiteet moneen kertaan, kun virheellisellä konfiguroinnilla on saatu käyttöjärjestelmä käynnistymään emergency modeen. Alussa myös huomasi, miten tehokkaasti Unix-komennot olivat päässeet unohtumaan, jonka vuoksi työn aloittaminen oli puhdasta Unix-komentojen kertaamista. Kun peruskomennot olivat taas muistissa, aloin asentamaan Sambaa ja konfiguroimaan sitä. Vasta myöhemmin kävi ilmi, että RAID-levyjärjestelmä olisi parempi tehdä tyhjille muistilaitteille mahdollisten virheiden välttämiseksi. Jälkikäteen on helppo todeta, että niin tietenkin. Sambasta onneksi kuitenkin saa varmuuskopioitua konfiguraation talteen myöhempää käyttöä varten. Vaikka siis typerästi konfiguroin ensin Samban, pystyin käyttämään samaa konfiguraatiota myös varsinaisessa työssä myöhemmin. Käytännössä työ on monistettavissa niin moneen toimipisteeseen kuin on vain tarpeellista, mikäli työn tilaajana olisikin ollut esimerkiksi ketjuravintola, joka tarvitsisi edullisen toteutuksen jokaiseen toimipisteeseen kassajärjestelmien tuottamaa dataa varten.

Lopulta kun harjoittelut oli harjoitettu ja palvelimen toiminnallisuus oltiin saatu halutuksi, formatoin kaikki muistilaitteet ja tein työn alusta loppuun tietäen kaikki komennot etukäteen, joita tulee käyttää toteutuksessa. Tällä varmistin sen, että RasPin konfiguraatioon ei varmasti ole jäänyt mitään ylimääräisiä asetuksia tai ohjelmia päälle. Palvelin toimii nyt oikein eikä mitään ongelmia asennuksen ja konfiguroinnin yhteydessä tapahtunut, kun omat ohjeet olivat selkeät. Työn toteutus sujui siis lopulta hyvin alkuvaikeuksien jälkeen.

Palvelin on ollut aktiivisessa käytössä muutaman viikon ajan, eikä virheitä ole ilmennyt. Palvelimeen on otettu yhteyttä Windows 7 ja 8.1 työasemilla ja kansiossa on jaettu MS Office -tiedostoja, Libre Office -tiedostoja ja videoita eri muodoissa. Tiedostoja on muokattu suoraan siirtämättä niitä ensin paikalliseen tallennussijaintiin ja tallennettu muokattu data vanhan datan päälle. Tästäkään ei ole aiheutunut ongelmia tai virheitä. Kyse on yksittäisistä tiedostoista, jonka vuoksi yksittäistä tiedostoa voi pitää vain yksi kerrallaan auki. Toki palvelin mahdollistaa vain luku muodossa avautuvan tiedoston, ja tämä on täysin normaalia toiminnallisuutta tiedostopalvelimelle.

Kaiken kaikkiaan voin arvioida työn onnistuneen hyvin. Tiedostopalvelin on helppokäyttöinen ja palvelee siltä odotettua käyttötarkoitusta toivotulla tavalla. Vastaavaa projektia

voin suositella kenelle tahansa, joka on kiinnostunut Linux-palvelimista, sillä työn vaativuus ei asiaan perehtyneelle ole suuri. Kalleimmat osat palvelimeen ovat sen muistilaitteet, jotka taasen normaaleissa kaupallisessa käytössä olevissa palvelimissa ovat nykyään halvimpia osia. Tämä kertoo RasPi:n edullisuudesta ensisijaisesti.

Ohjeita erilaisiin toteutuksiin löytyi erittäin paljon internetistä. Työn yksi vaativimpia osioita olikin löytää sieltä järkeviä ratkaisuja, joista pystyi ottamaan mallia työn suunnittelussa. Vaikeinta oli Samban konfiguraation suunnittelu, sillä kun päätin hallita kansioiden käyttöoikeuksia Samballa, tuli sen määrittelyistä vielä kriittisempiä. Päädyin tähän ratkaisuun samalla, kun päätin tehdä erilliset kotilevyt käsin jakosijaintiin sen sijaan, että siirtäisin oikeat kotilevyt muistikortilta loogiselle RAID-levylle.

Lähteet

- 1 Tiedostopalvelin. Verkkodokumentti. Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus. <<http://www.tieke.fi/display/tiehan/Tiedostopalvelin>>. Luettu 2.4.2016.
- 2 RAID-järjestelmät Linuxilla. Wiki-sivusto. <https://raid.wiki.kernel.org/index.php/RAID_setup>. Luettu 1.2.2016.
- 3 RAID teknologia. Verkkodokumentti. Technick. <http://www.technick.net/public/code/cp_dp.php?aiocp_dp=guide_raid>. Luettu 3.4.2016.
- 4 Raspberry Pi. Verkkodokumentti. Raspberry Pi Foundation. <<https://www.raspberrypi.org/about/>>. Luettu 3.4.2016.
- 5 Raspberry Pi:stä Britannian eniten myyty tietokone. Uutinen. Samuel Gibbs. <<http://www.theguardian.com/technology/2015/feb/18/raspberry-pi-becomes-best-selling-british-computer>>. Luettu 3.4.2016.
- 6 Raspberry Pi 2 Model B. Verkkodokumentti. Raspberry Pi Foundation. <<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-2-model-b/>>. Luettu 3.4.2016
- 7 Tietoa Jessie-käyttöjärjestelmästä. Verkkodokumentti. Raspberry Pi Foundation. <<https://www.raspberrypi.org/blog/raspbian-jessie-is-here/>>. Luettu 2.2.2016.
- 8 Samba ohjelman kotisivu. Verkkosivusto. Samba team. <<https://www.samba.org/samba/>>. Luettu 1.2.2016.
- 9 SMB protokollasta. Verkkodokumentti. Christopher R. Hertel <<https://tools.ietf.org/html/draft-crhermel-smb-url-12>>. Luettu 2.2.2016.
- 10 Jessie käyttöjärjestelmä. Lataussivu. Raspberry Pi Foundation. <<https://www.raspberrypi.org/downloads>>. Luettu 1.2.2016.
- 11 Samban unmask ohje. Keskustelupalsta. Debian forum. <<http://forums.debian.net/viewtopic.php?f=5&t=126007>>. Luettu 10.2.2016.

