

Harri Hakola

**Digitaalisen audion hallinta kotiverkossa Music Player Daemonin avulla**

Opinnäytetyö

Syksy 2010

Tekniikan yksikkö, Seinäjoki

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Digitaalisen mediatuotannon suuntautumisvaihtoehto



## SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

### OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Koulutusohjelma: Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Digitaalisen mediatuotannon suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Harri Hakola

Työn nimi: Digitaalisen audion hallinta kotiverkossa Music Player Daemonin avulla

Ohjaaja: Kimmo Salmenjoki

Vuosi: 2010

Sivumäärä: 43

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Opinnäytetyö käsittelee digitaalisen audion hallintaa kotiverkossa musiikkipalvelinsovelluksen avulla. Työssä keskitytään palvelinsovelluksen käyttöön, erilaisten asiaan liittyvien tekniikoiden esittelyyn ja ohjelmien vertailuun.

Musiikkipalvelinsovelluksella tarkoitetaan tässä työssä helppokäyttöistä sovellusta, jolla hallitaan kodin musiikkikirjastoa.

Tutkimustyö suoritettiin vertailemalla eri asiakasohjelmia, niiden käyttötapoja ja –kokemuksia.

Työn tuloksena oli musiikkipalvelimen onnistunut käyttöönotto, sen hallinta verkon yli sekä musiikin toistaminen asiakasohjelmalla palvelinkoneelta.

Asiasanat: Digitaalinen audio, musiikkipalvelin, asiakasohjelma

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Thesis abstract**

Faculty: School of Technology  
Degree programme: Business Information Technology  
Specialisation: Digital Media Production

Author: Harri Hakola

Title of the thesis: Controlling digital audio on home network using Music Player Daemon

Supervisor: Kimmo Salmenjoki

Year: 2010                      Number of pages: 43      Number of appendices: 1

---

The aim of this thesis was to describe the controlling of digital audio in home network, using a music server –application. Thesis concentrates on usage of the server-application, describing relevant techniques and comparison of different client software.

In this thesis the music server –application stands for an application which, enables a person to control their whole music library easily.

The research was accomplished as a comparison of various client software, which are used to control the server.

The conclusion of this work was successful deployment of the server, managing the server over network and controlling the server on a client software.

Keywords: Digital audio, music server, client software

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### SISÄLLYS

### KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

### KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 MUSIIKIN TOISTON VAPAUTTAMINEN.....</b>	<b>10</b>
2.1 Mitä on digitaalinen audio .....	10
2.1.1 Nyqvistin teoria .....	12
2.2 Digitaalinen äänenpakkaus .....	12
2.2.1 MP3 .....	13
2.2.2 Ogg Vorbis .....	14
2.3 Mikä on mediatietokone .....	16
2.4 Linuxin historia.....	16
2.4.1 Linuxin tekijänoikeudet.....	17
2.5 Linux jakelupaketin valinta .....	17
<b>3 MUSIIKIT KOTIVERKKOON .....</b>	<b>20</b>
3.1 Jakaminen verkossa .....	20
3.1.1 Verkkopalvelin .....	21
3.2 SSH:n käyttäminen tiedostojen siirrossa .....	21
3.2.1 Mikä on FTP .....	21
3.2.2 SFTP .....	22
<b>4 MUSIC PLAYER DAEMON.....</b>	<b>23</b>
4.1 Music Player Daemonin asentaminen.....	24
4.2 Music Player Daemonin konfigurointi .....	25
4.2.1 Äänen ulostulot.....	26
4.2.2 Alsa.....	27
4.2.3 PulseAudio .....	28

4.2.4	Äänen striimaus .....	28
<b>5</b>	<b>PALVELIMEN HALLINTA .....</b>	<b>29</b>
5.1	SSH-palvelimen asennus.....	29
5.2	SSH-palvelimen konfigurointi .....	30
5.3	Tiedostojen lisääminen palvelinkoneelle.....	31
5.4	Tiedostojen toistaminen palvelimelta .....	32
<b>6</b>	<b>ASIAKASOHJELMIEN VERTAILU .....</b>	<b>35</b>
6.1	GMPC .....	35
6.2	Ario .....	36
6.3	Theremin .....	38
6.4	Bill's jammin' jukebox .....	39
6.5	Yhteenvedo asiakasohjelmista.....	40
<b>7</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>41</b>
	<b>LIITE 1: MPD:N KONFIGURAATIO –TIEDOSTO.....</b>	<b>44</b>

## KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

<b>FTP</b>	File Transfer protocol on tiedostojen siirtämiseen suunniteltu protokolla. (Meyers 2003, 477.)
<b>HTPC</b>	Home Theatre Personal Computer, tietokone jonka tarkoituksena on toimia viihdekeskuksena videotykkiin tai televisioon liitettynä. (HTPC 2010)
<b>MP3</b>	MPEG-1 Audio Layer 3, häviöllinen äänenpakkausmenetelmä. (Keränen 2000, 187.)
<b>MPEG</b>	Moving Picture Experts Group, ryhmä jonka tehtävänä on suunnitella videonpakkaustapoja ja standardoida niitä. (Keränen 2000, 187.)
<b>MPD</b>	Music Player Daemon, musiikkia toistava palvelinohjelmisto. (MPD 2010.)

## **KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

KUVIO 1. Äänen digitalisointi

KUVIO 2. Music Player daemonin toiminta

KUVIO 3. Music Player Daemonin asentaminen

KUVIO 4. Music Player Daemonin konfigurointi

KUVIO 5. SSH-palvelimen asennus

KUVIO 6. SSH:n konfigurointi

KUVIO 7. SSH:n käyttöoikeuksien muuttaminen

KUVIO 8. SFTP-yhteys palvelinkoneelle

KUVIO 9. Asiakas-palvelin-malli

KUVIO 10. Yhteys paikallisesti

KUVIO 11. Yhteys verkon kautta

KUVIO 12. GMPC

KUVIO 13. ARIO

KUVIO 14. Theremin

KUVIO 15. Bill's jammin' jukebox

## 1 JOHDANTO

Nykyisin markkinoilla on myytävänä erityisesti mediakäyttöön tarkoitettuja media-PC-laitteita. Nämä media-PC-laitteet ovat yleensä hienoihin, pieniin koteloihin pakattuja tietokoneita. Kaupoissa myytävät media-PC-laitteet ovat yleensä käytettävyyteensä nähden suhteellisen hintavia, jopa satoja euroja. Työssä ei ollut ajatuksena käyttää tällaista media-PC-laitetta, vaan rakentaa täysin oma musiikkipalvelin minimikustannuksilla.

Monilla ihmisillä on kotonaan useita tietokoneita. Kun useampi kone sisältää omat musiikkikirjastonsa, tulee ongelmia, jos halutaan kuulla jokin tietty kappale joltain tietyltä koneelta. Musiikin ollessa yhden tietokoneen kiintolevyllä, ollaan sitä totuttu soittamaan ainoastaan siltä tietokoneelta. Music Player Daemon-palvelinohjelmisto tekee mistä tahansa tietokoneesta kodin musiikkipalvelimen, joka vapauttaa käyttäjän paikkaan sidotusta mediakirjastosta. Se pitää tietokantaa tallennetusta musiikista, ja osaa ottaa vastaan asiakasohjelmien käskyjä toistaa kappale.

Työn tavoitteena on saada musiikkipalvelin asennettua vanhaan tietokoneeseen onnistuneesti, palvelimen konfigurointi toimivaksi kokonaisuudeksi sekä koostaa vertailu erilaisista asiakasohjelmista, joilla palvelinta käytetään.

## **2 MUSIIKIN TOISTON VAPAUTTAMINEN**

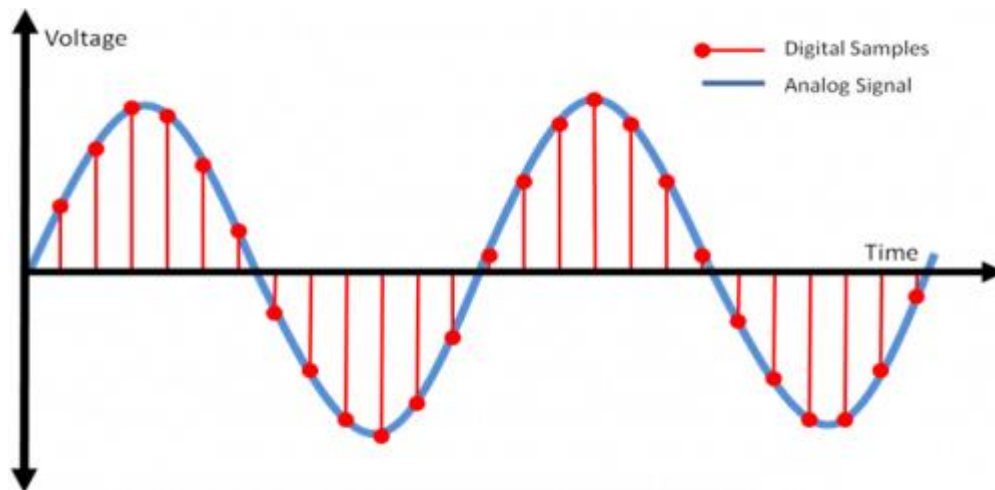
CD -levyjen soittaminen alkaa nykyisin olla kuoleva taiteenmuoto, varsinkin digitaaliseen maailmaan tottuneen sukupolven keskuudessa. Ihmisistä jotka yhä ostavat levyjä, muuntavat ne lähes poikkeuksetta digitaalisesti tietokoneen kiintolevyille, ja itse fyysinen levy jää koristeeksi CD-telineeseen.

Vaikka CD-levyt digitaalisessa muodossa tietokoneen kiintolevyllä on huomattavasti käytännöllisempi tapa kuin samat levyt hyllyssä, kuuntelijat ovat silti yhden sijainnin ansassa. Musiikin ollessa yhdellä tietokoneella on sitä totuttu soitettavaksi ainoastaan siltä koneelta. Jos kodissa on useampia tietokoneita ei ole kovin kätevää, että vain yhdeltä koneelta voidaan soittaa yhteisen musiikkikirjaston sisältöä. Nykykodissa musiikin tulee olla toistettavissa kodin parhaan äänentoistolaitteen kautta, helposti ja nopeasti.

### **2.1 Mitä on digitaalinen audio**

Kaikki ympärillämme olevat äänet ovat pelkästään ilmanpaineen vaihtelua. Ihmisen korva muuntaa paineen vaihtelun sähköimpulsseiksi, jotka aivot tulkitsevat ääneksi. Varsinaista ääntä ei siis ole olemassakaan, vaan ainoastaan pään sisällä tapahtuva aistimus äänestä. Ääniaaltojen paine vaihtelee jatkuvasti, joten ääni on analoginen suure. Analogiatekniikassa paineen vaihtelut tallennettiin magneettikenttänä nauhoille tai kaiverrettiin neulan liikkeenä LP-levyn muovipinnalle. (Järvinen 2007, 25.)

Digitaalitekniikassa äänenpaineen vaihtelut mitataan ja korvataan numeroilla, jolloin ääni saadaan tallennettua digitaaliseen muotoon. Tätä muutosta kutsutaan kvantisoinniksi tai digitalisoinniksi. (Järvinen 2007, 26.)



KUVIO 1. Äänen Digitalisointi (Hephaestus Audio [Viitattu 18.11.2010].)

Äänen digitalisoinnissa saataviin numeroihin vaikuttaa kaksi tekijää: kuinka usein paine mitataan ja kuinka tarkasti kukin mittaus tallennetaan. Mitä suurempi tarkkuus, sitä tarkemmin ääni saadaan tallennettua, eikä ihmisen korva kuule eroa alkuperäisen analogisen ja tallennetun digitaalisen äänen välillä. Mitä tarkempi tallenne on, sitä enemmän se vie tilaa, koska lukuja tallennetaan enemmän, ja jokaiselle luvulle on varattava enemmän tilaa.

(Järvinen 2007, 26.)

Mittaustarkkuutta kuvaa resoluutio eli bittimäärä, joka kunkin näytteen koodaamiseen käytetään. Yleisiä arvoja ovat 16, 20 ja 24 bittiä. Kuudellatoista bitillä voidaan tallentaa 65 536 eri arvoa. Mittaushetken äänenpaine tallennetaan siis lukuarvona väliltä 0 – 65 535. Näytetaajuus kertoo, kuinka monta kertaa sekunnissa mittaus tehdään. Käytetyimpiä arvoja ovat 44 100, 48 000 ja 96 000 kertaa sekunnissa. Näytteenottotaajuuden mittayksikkö on hertsi (Hz).

(Järvinen 2007, 26.)

### 2.1.1 Nyquistin teoria

Mittaustekniikan keskeinen sääntö on ns. Nyquistin kriteeri, jonka mukaan näytetaajuuden on oltava vähintään kaksinkertainen mitattavaan taajuuteen verrattuna. Korkeimmat taajuudet joita kuulemme ovat 20 kHz taajuuksia, joten digitoitaessa näytteenottotaajuuden tulee olla vähintään 40 kHz, jotta kuuloalueen korkeimmat taajuudet saadaan tallennettua. Käytännössä 40 kHz näytteenottotaajuus ei riitä koko kuuloalueen taajuuskaistan tallentamiseen, koska äänestä leikataan kaikki yli 20 kHz taajuudet pois. Tällaisen leikkauksen toteuttaminen on kuitenkin hankalaa ja siksi näytteenottotaajuudet ovat hiukan korkeampia kuin tallennettava taajuus. Esimerkiksi CD-levylle halutaan tallentaa taajuudet aina 20 kHz asti, jolloin näytteenottona käytetään 44,1 kHz taajuutta. (Keränen 2000, 179.)

### 2.2 Digitaalinen äänenpakkaus

Alkuperäisessä muodossaan korkealaatuinen digitaalinen audio vaatii nopeita tiedonsiirtoja, sekä paljon tallennuskapasiteettia, joka voi olla ongelma tietyissä sovellutuksissa. Nykyään ihmisillä voi olla jopa tuhansia audiotiedostoja tietokoneen kiintolevyllä, jotka veisivät erittäin suuren datamäärän kiintolevyltä. Eräs tapa ongelman korjaamiseen on käyttää äänen pakkausta. Äänen pakkaaminen pienentää datamäärää runsaasti, pitäen silti äänenlaadun kohtuullisena. (Watkinson 2002, 18,19.)

Käyttökohteesta ja tarpeesta riippuen ääntä voidaan pakata joko häviöttömästi tai häviöllisesti. Häviöttömässä pakkauksessa äänen laatu ei muutu alkuperäiseen signaaliin nähden ollenkaan, ja signaali voidaan palauttaa tarkalleen alkuperäisenä. Häviöllisessä pakkauksessa sen sijaan äänisignaalista poistetaan pysyvästi informaatiota, jota ei enää pysty palauttamaan. Häviöllistä äänenpakkausta käytettäessä saadaan hyvä pakkaussuhde, mutta ainoastaan heikentämällä pakatun signaalin laatua. (Watkinson 2002, 19.)

### 2.2.1 MP3

Suurin osa ihmisten tietokoneilla olevista audiotiedostoista on MP3 – tiedostoja. Pääasiallisesti työssä käytettävällä palvelinohjelmistolla tullaan hallitsemaan palvelimella sijaitsevia MP3-tiedostoja.

MP3 perustuu häviölliseen äänenpakkausmenetelmään, joka on noussut hallitsevaksi tiedostomuodoksi musiikin jakelussa. MP3 eli Mpeg-1 Audio Layer 3 on osa mpeg-1–videopakkausta. Layer 3 tarkoittaa pakkauksen kehittyneintä muotoa, jossa mukana on kolmas optimointitaso. (Järvinen 2007, 66.)

MP3 syntyi alunperin saksalaisessa Fraunhofer–instituutissa, jossa aloitettiin häviöllisen äänenpakkauksen tutkiminen vuonna 1987. MP3-pakkaus standardoitiin vuonna 1992 (ISO-standardi 11172-3) ja siitä tuli osa mpeg-1–videopakkausta. MP3:n syntyessä syntyi myös käsite sähköisestä musiikista. Tietokoneharrastajien oivaltaessa, mitä kaikkea MP3–tekniikalla voitiin tehdä, tuli MP3:sta 1990-luvun lopussa levy-yhtiöille kirosana. Siirtämällä CD-levyn MP3–tiedostoiksi harrastajat pystyivät kuuntelemaan musiikkia tietokoneillaan. Musiikkia pystyi ensimmäistä kertaa siirtämään koneelta toiselle modeemiyhteyksien välityksellä. Suuresta saamastaan kohusta huolimatta ei MP3 tarjonnut mitään uutta. Ennen MP3:sta musiikki voitiin, joka tapauksessa siirtää tietokoneelle digitaaliseen muotoon. MP3 ainoastaan kasvatti kehitystä, koska sen avulla tiedostot saatiin pakattua entistä pienempään tilaan, ja näin niiden jakaminen oli vaivattomampaa. (Järvinen 2007, 66.)

Nykyisin MP3 on yleisin tiedostoformaatti digitaaliselle audiolle, jota kaikki sähköisen musiikin toistolaitteet ymmärtävät. MP3–tiedostoja voidaan kuunnella niin puhelimella, CD –soittimella kuin autostereoillakin. Niin kauan kuin on ollut digitaalista audiota ovat lähinnä levy-yhtiöt olleet sitä vastaan. Vuosien taistelun jälkeen ovat levy-yhtiöt ja yhtyeet ymmärtäneet digitaalisen audion vastaan taistelun sijaan, käyttää sitä. Yhä useammasta sijainnista on nykyään mahdollista ostaa fyysisen CD-levyn sijaan albumi MP3-muodossa, ja ladata se sitten omalle koneelle verkosta.

### 2.2.2 Ogg Vorbis

Ogg Vorbis on täysin avoin äänenpakkausmenetelmä. MP3:sta poiketen se on patentiton ja lisenssimaksuton, tästä syystä se on erityisesti alan harrastajien suosiossa. (Järvinen 2007, 70.)

Varsinainen pakkaustekniikka on nimeltään Vorbis. Vorbis-kodekilla ääni pakataan ja säilötään Ogg-säiliötiedostoon. Vorbis pakattua ääntä voi periaatteessa tallentaa muihinkin säiliöformaatteihin, mutta yleensä Ogg ja Vorbis kulkevat käsi kädessä. Äänen laadultaan Vorbis sijoittuu samaan luokkaan kuin MPEG-4 (AAC), eli Vorbis voittaa MP3:n äänenlaadussa. (Xiph 2010.)

Vorbis-pakattua ääntä pakkaavat ja toistavat ohjelmat ovat myös avoimia ohjelmia, eli ne ovat kaikkien käytössä. Työssä käytettävä musiikkipalvelin sovellus tukee Ogg Vorbis-tiedostoformaattia. Music Player Daemonissa oleva sisäänrakennettu musiikin striimausjärjestelmä ei muita ääniformaatteja tällä hetkellä tue, kuin Ogg Vorbista.

### 3 LINUXIN KÄYTTÄMINEN MEDIAKONEENA

Työssä käytettävä palvelinkone rakennettiin alusta asti itse. Musiikkipalvelin ei itsessään vaadi tietokoneelta paljon suorituskykyä, joten sovellus toimii hienosti vanhemmissakin koneissa. Yksi erinomainen asennuskohde musiikkipalvelimelle voisikin olla jo käytöstä poistettu vanha kannettava tietokone.

Palvelinkoneen komponenttien kustannuksien minimoimiseksi rakennettiin kone vanhoista, käytetyistä osista.

Tietokoneen tekniset tiedot:

Proessori: AMD Athlon Xp 2800+  
Emolevy: Asus A7N8X-E  
Keskusmuisti: Kingston 512 MB DDR-400  
Näytönohjain: Radeon 9250  
Kiintolevy: Seagate 160 GB

Teknisten rajoitteiden sekä kustannusten minimoimiseksi päädyttiin käyttöjärjestelmän valinnassa Linuxiin. Linux on erinomainen vaihtoehto asennettavaksi vanhempaakin tietokoneeseen, koska se on kevyt ja vakaa. Se on lisäksi ilmainen. Linuxia pidetään myös lähes poikkeuksetta vakaana ja käyttövarmana käyttöjärjestelmänä. Oletetusti tähän lienee vaikuttanut Linuxin mallina ollut Unix-järjestelmä, jolla on pitkä ja koeteltu historia. Linuxin käyttövarmuudesta kertoo vielä se, että Linux-palvelimia on todistetusti käytetty yhtäjaksoisesti useita vuosia ilman uudelleenkäynnistystä. (Kuutti & Rantala 2007, 27.)

### 3.1 Mikä on mediatietokone

Mediatietokone on tietokone, jonka käyttö on omistettu täysin median toistamiseen, kuten elokuvien katsomiseen, musiikin kuunteluun tai Internetin selaamiseen.

Mediatietokoneesta käytetään nykyään usein termiä HTPC (Home Theatre Personal Computer), ja sen tarkoituksena on toimia kodin viihdekeskuksena. HTPC on yllensä kykettynä televisioon tai videotykkiin, sekä kodin äänentoistoon. HTPC koostuu yleensä PC-laitteistosta, jossa on runsaasti kiintolevytilaa, verkkoyhteys sekä kaukosäädin. HTPC:n käyttöliittymänä toimii mediaohjelmisto, joka muistuttaa hyvin paljon digiboksin tai DVD-soittimen käyttöliittymää. (HTPC 2010.)

Työssä käytettävää palvelinkonetta voidaan jossain määrin verrata käyttötavaltaan HTPC:n käyttötarkoitukseen. HTPC:n tavoin työssä käytettävä palvelinkone on omistettu ainostaan median toistoon.

### 3.2 Linuxin historia

Linux on vapaa käyttöjärjestelmä useisiin erilaisiin tietokoneisiin. Linux kuuluu Unix-käyttöjärjestelmien sukuun. Linux tarkoittaa käyttöjärjestelmän ydintä (kernel), mutta tavallisesti sillä tarkoitetaan kokonaista jakelua (distribution). Jakelupaketti on Linux-ytimen ympärille koottu ohjelmistokokonaisuus, joka koostuu mm. GNU-projektin varusohjelmista ja erilaisista sovellusohjelmista. Tunnettuja Linux-jakelupaketteja ovat mm. Ubuntu, Red Hat Linux, Debian GNU/Linux ja SuSe Linux. (Ubuntu Suomi 2009.)

Linux sai alkunsa, kun Linus Torvalds kyllästyi 1990-luvun alussa MS-DOS-käyttöjärjestelmään ja päätti tehdä uuden käyttöjärjestelmän Intelin x86 -prosessoreille. Tällöin oli jo olemassa Minix, joka oli vapaa mini-Unix PC -koneille. Opetuskäyttöön tehty Minix ei ollut Torvaldin mielestä riittävä, joten hän ohjelmoi toimivan esiversion Linux järjestelmästä.

Ensimmäinen epävirallinen versio Linuxista (v0.02) julkaistiin lokakuussa 1991. Ensimmäinen virallinen Linux v1.0 julkaistiin maaliskuussa 1994. Tässä vaiheessa Linuxin kehitystyöhön oli osallistunut jo yli sata ihmistä ympäri maailmaa. 1990-luvun alkupuolella yliopistomaailmassa tehokkaana työkaluna apuna ollut Internet, oli yksi merkittävimmistä asioista, joka mahdollisti Linuxin nopean kehityksen. Lähes reaaliaikaisen viestintävälineen avulla ohjelmoijat ympäri maailman pystyivät kehittämään Linuxia Internetin välityksellä. (Kuutti & Rantala 2007, 6.)

### **3.2.1 Linuxin tekijänoikeudet**

Linuxin lähdekoodia suojataan ns. GNU copyleftillä. Yksinkertaistettuna se tarkoittaa, että ohjelmaa suojaa tekijän omistama tekijänoikeus, mutta tätä tekijänoikeutta käytetään vaan suojaamaan ohjelman vapaata levitystä. Kaikki GNU copyleftin suojaamat ohjelmat ovat lähdekoodeineen vapaasti kaikkien saatavilla. Kuka tahansa voi tehdä muutoksia lähdekoodiin, mutta muutettua versiota ei saa hyödyntää kaupallisesti. Kaikkein käytetyin copyleft -lisenssi on Richard Stallmanin laatima GNU General Public License, lyhennettynä GNU GPL tai pelkkä GPL.

GPL on vapaiden ohjelmistojen julkaisemiseen tarkoitettu lisenssi, joka antaa kenelle tahansa oikeuden käyttää, kopioida, muuttaa ja jakaa edelleen ohjelmia ja niiden lähdekoodia. (Kajala & Koski 2003, 16.)

### **3.3 Linux jakelupaketin valinta**

Linux skaalautuu moneen eri käyttötarkoitukseen: niin minimaaliseen sulautettuun järjestelmään kuin huipputehokkaaseen supertietokoneeseen. Erilaisia Linux-versioita on olemassa erilaisille laitteistoarkkitehtuureille sekä käyttötarpeisiin.

Erinomaisten verkko-ominaisuuksien takia Linuxia käytetään usein pienissä ja keskisuurissa palvelintehtävissä. Vahvuutena ovat Linuxin erinomaiset verkkopalvelut, joiden osalta Internetin suosio on luonut suuren tilauksen Linuxille. (Kuutti 2007, 2.)

Jakelupaketti on Linux-ytimen ympärille koottu ohjelmistokokonaisuus. Jakelupaketti koostuu mm. GNU-projektin varusohjelmista ja erilaisista sovellusohjelmista. Kaikissa Linux-paketeissa on jokin ytimen versioista, mutta jokaiseen Linux-pakettiin kootaan hieman toisistaan poikkeavat ohjelmistot. Paketit suunnitellaan ja julkaistaan eri periaatteella, jolloin niiden sisältämät ohjelmat eivät välttämättä asennu toisiin jakelupaketteihin.

Linuxin jakelupaketti sisältää seuraavat osat:

- Linuxin ytimen (kernel)
- Vapaiden ohjelmien kokonaisuuden
- Joskus myös kaupallisia ohjelmia
- Jakelupaketin asennusohjelman
- Ohjelmien hallintasovelluksen

(Kuutti 2007, 9.)

Työssä käytettävän Music Player Daemon–palvelinohjelmiston alustan valinnassa päädyttiin Ubuntu Linuxiin. Ubuntu on yksi suosituimmista Linux–jakeluista. Ubuntu on helppo asentaa ja käyttää, eikä vaadi sen suurempia Linux-taitoja.

Ubuntu on vapaista ohjelmistoista koostuva Linux-käyttöjärjestelmä, joka rakentuu Debian-projektin tekemälle työlle. Ubuntu pyrkii tarjoamaan käyttäjilleen pääasiassa vapaista ohjelmistoista koostuvan vaihtoehdon Windowseille. Ubuntun kehityksessä pääasiallisena painopisteenä ovat käytettävyys, säännölliset päivitykset ja helppo käyttöönotto. Ubuntusta julkaistaan uusi versio säännöllisesti 6 kuukauden välein ja jokaista julkaistua versiota tuetaan vähintään 18 kuukautta. (Ubuntu Suomi 2009.)

Ubuntun voi tilata painettuna CD-levynä ilmaiseksi ilman postikuluja Ubuntun Shiplt -postituspalvelun kautta. Ubuntun voi myös ladata ilmaiseksi Ubuntun kotisivuilta ja tallentaa itse CD-levyksi.

Suurin syy Ubuntun suosioon on juurikin sen helppokäyttöisyys. Ubuntu on helppo asentaa ja vielä helpompi käyttää, siksi palvelinsovelluksen pohjana päätettiin käyttää Ubuntua. (Ubuntu Suomi 2009.)

## 4 MUSIIKIT KOTIVERKKOON

Music Player Daemon vapauttaa käyttäjän paikkaan sidotusta mediakirjastosta. Musiikkitiedostoja ei enää tarvitse siirrellä kömpelösti paikasta toiseen erilaisilla siirrettävillä medioilla, koska kaikki musiikkitiedostot sijaitsevat yhdessä paikassa, ja helposti soitettavissa.

### 4.1 Jakaminen verkossa

Verkkojen avulla tietokoneet voivat jakaa resursseja. Resurssi voi tarkoittaa lähes mitä vaan, mitä jokin tietty verkkoon kytketty laite haluaa jakaa muiden järjestelmien kanssa. Tyypillisiä resursseja ovat tiedostot, kansiot ja tulostimet. Resurssien lisäksi tietokoneilla voidaan jakaa myös toimintoja, kuten ohjelmien suorittamista samalla tavalla kuin se jakaa tiedostoja. Esimerkkinä tässä työssä käytettävän palvelinkoneen resurssina toimii palvelimella sijaitseva musiikki, ja palvelimen toimintona on toistaa se musiikki mitä pyydetään. (Meyers 2003, 381.)

Yleisesti ajatellaan, että palvelimet ovat jakamoihin sijoitettuja supermikroja. Niitä kyllä kutsutaan palvelimiksi, mutta silloin sanaa käytetään erikoistarkoituksessa. Mikä tahansa järjestelmä, joka jakaa verkossa resursseja, toimii parhaiten, jos sillä on enemmän tehoa lukuisten jaettuja resursseja koskevien pyyntöjen käsittelyyn. Tästä syystä PC –valmistajat rakentavat tehokkaita järjestelmiä, jotka on suunniteltu resurssien palveluvaatimuksiin. Siksi näitä järjestelmiä kutsutaan palvelimiksi. Mutta palvelimen ei tarvitse olla erikoislaitteisto. Käytännössä mikä tahansa PC voi toimia palvelimena. Jokaisen vertaisverkokossakin oleva tietokone toimii sillä hetkellä palvelimena. (Meyers 2003, 567.)

### 4.1.1 Verkkopalvelin

Palvelinkoneessa on yleensä erityisesti palvelintehtäviin soveltuva, tehokas erikoislaitteisto, mikä on tarkoitettu resurssien käsittelyyn. Puhuttaessa verkkopalvelimista keskeinen lisäkomponentti ei kuitenkaan ole laitteisto vaan ohjelmisto. Jos järjestelmän halutaan jakavan resurssejaan, siinä on oltava palvelinohjelmisto. Vastaavasti asiakasjärjestelmässä täytyy olla asiakasohjelmisto, jotta se pääsisi käsiksi verkon jaettuihin resursseihin. (Caputo 2003, 4.)

Vaikka palvelimet ovat yleensä PC-maailman tehokoneita, mikä tahansa järjestelmä jossa pystytään suorittamaan palvelinohjelmistoa, voi toimia palvelimena. (Meyers 2003, 567.)

## 4.2 SSH:n käyttäminen tiedostojen siirrossa

SSH eli Secure Shell on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla. Suosituin SSH:n käyttötapa on ottaa etäyhteys SSH-palvelimeen päästäkseen käyttämään toista konetta merkkipohjaisen konsolin kautta.

SSH on tietoturvaltaan erittäin hyvä tapa ottaa etäyhteyksiä telnetin tapaan. SSH salaa koko yhteyden mukaan lukien yhteydenoton, joten myös käyttäjätunnukset ja salasanat ovat turvassa. OpenSSH sisältää myös mahdollisuuden SFTP:llä tapahtuvaan tiedostojen siirtoon. (SSH 2010.)

### 4.2.1 Mikä on FTP

FTP (*File Transfer protocol*) on Internetin tiedostojen siirrossa käytettävä protokolla. FTP:n avulla tiedostoja pystytään helposti siirtämään kahden tietokoneen välillä. Vaikka tiedostoja voi myös siirtää HTTP:llä, ei se ole yleensä

yhtä luotettavaa tai nopeaa kuin FTP:llä. FTP pystyy tekemään siirron suojatusti ja datan eheyden säilyttäen. FTP käyttää oletuksena TCP/IP–portteja 20 ja 21. (Meyers 2003, 477.)

Työssä käytettävään tiedostojen siirtoon palvelinkoneen ja verkon muiden koneiden välillä voidaan käyttää FTP:tä. Se on käytännöllinen tapa hallita palvelimella sijaitsevia tiedostoja verkon yli. Tiedostojen siirtämiseen FTP:llä tarvitaan ohjelma, joka muodostaa yhteyden kahden koneen välille. Suosituimpia FTP –ohjelmia ovat mm. Filezilla, WinSCP, FireFTP ja WS\_FTP.

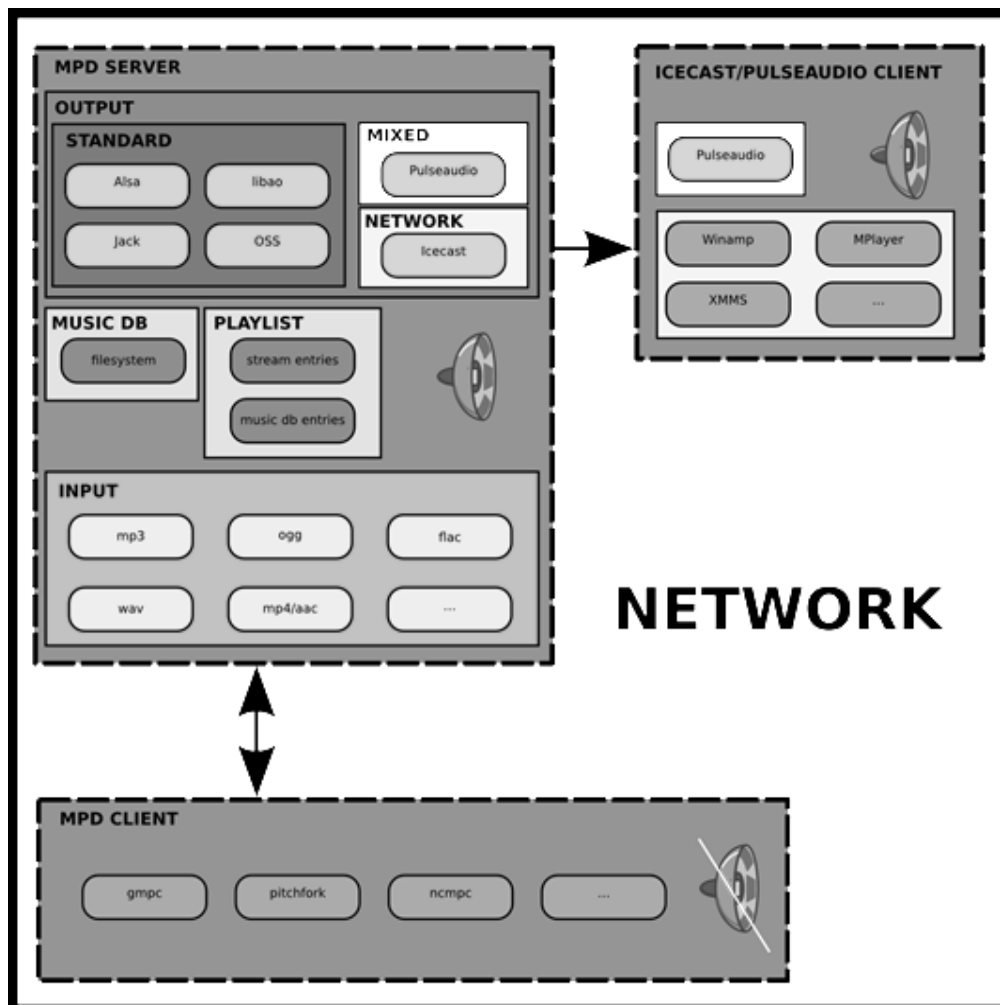
#### **4.2.2 SFTP**

SFTP on protokolla, jonka avulla tiedostoja voidaan käsitellä suojatun SSH–protokollan yli. SFTP on verrattavissa SCP:hen, mutta se mahdollistaa kopiointin lisäksi myös muita tiedosto-operaatioita FTP:n tyyliin. Yleisesti luullaan, että SFTP olisi SSH:n yli käytetty FTP. Mutta SFTP on alusta asti suunniteltu erillinen protokolla. SFTP käyttää TCP/IP–porttia 22. (SFTP 2008.)

Työssä käytetyssä palvelinsovelluksessa tiedostojen siirtoon käytettiin SFTP-protokollaa, koska se on tietoturvasempi verrattuna FTP-protokollaan. Käytettäessä FTP:tä tiedostojen siirrossa täytyy aina syöttää salasana, salasana lähetetään Internetin välityksellä palvelinkoneelle ilman salausta, jolloin kuka tahansa voi helposti saada salasanan haltuun. SFTP käyttää salattua yhteyttä, joka käyttää salausta sekoittaakseen salasanan.

## 5 MUSIC PLAYER DAEMON

Music Player Daemon (MPD) on vapaa avoimen lähdekoodin, tietokantaa käyttävä musiikkia toistava palvelin. MPD on musiikkia toistava palvelinohjelmisto (daemon), jossa itse musiikin toistaminen ja käyttöliittymä, jolla sovelluksen toimintaa ohjataan, on erotettu toisistaan. MPD:ssä itsessään ei ole käyttöliittymää, vaan sitä ajetaan palveluna, johon otetaan asiakasohjelmistolla yhteys. MPD:tä voidaan käyttää erilaisten graafisten tai tekstipohjaisten asiakasohjelmien avulla. MPD:tä voidaan komentaa myös verkon yli, jolloin tiettyä äänentoistoon liitettyä konetta voidaan ohjata muilta samassa lähiverkossa olevilta koneilta. MPD tukee MP3-formaatin lisäksi myös Ogg Vorbis-, FLAC-, AAC-, mod- sekä wav-formaatteja. (MPD 2010.)



KUVIO 2 Music Player Daemonin toiminta (MPD Wikia. [Viitattu 5.11.2010].)

MPD:n toimintaperiaate selviää edellä olevasta kuvasta (Kuvio 2).

Alhaalla olevassa laatikossa on kuvattuna MPD asiakasohjelmat (clients), joita käytetään itse palvelimen (server) hallintaan. Asiakasohjelmilla ei itsessään pysty kuuntelemaan palvelimella sijaitsevaa musiikkia asiakaskoneen äänilähdöstä, vaan ainoastaan käskeä palvelinta toistaa haluttu kappale.

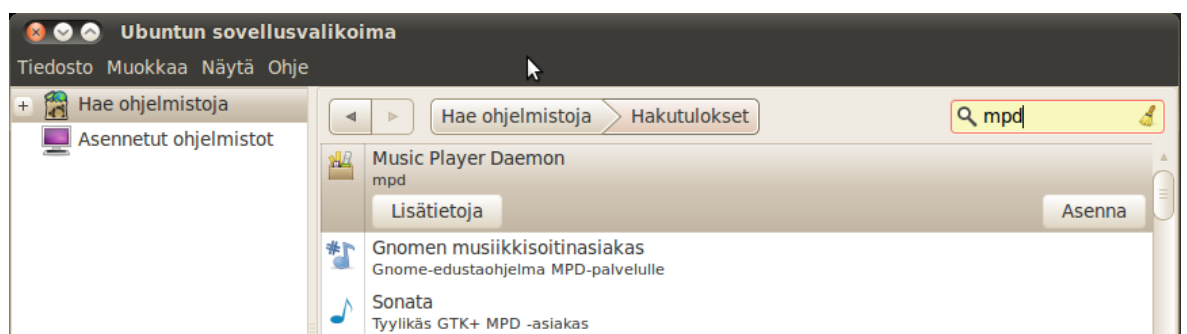
MPD-palvelin tukee yleisimpiä ääniformaatteja.

MPD:ssä voidaan konfiguroida äänelle erilaisia ulostuloja, niitä voi määrätä jopa useampia samanaikaisesti.

MPD:ssä on sisäänrakennettu palvelu, jolla musiikkia voi striimata verkkoon, tehden näin musiikkipalvelimesta oman nettiradion. Musiikkivirtaan voi sitten ottaa yhteyden miltä tahansa mediasoittimelta, jolla voi ottaa yhteyden verkko-osoitteeseen.

## 5.1 Music Player Daemonin asentaminen

Music Player Daemon löytyy vakiona Ubuntuun sovellusvalikoimasta, joten sen asentaminen on helppoa. Ubuntuun sovellusvalikoima sijaitsee Ubuntuun Sovellukset-välilehdellä. Sovellusvalikoiman hakuun kirjoitetaan **mpd**, ja valitaan haluttu paketti listalta asennettavaksi. Tämän jälkeen klikataan **Asenna**.



KUVIO 3. Music Player Daemonin asentaminen

Vastaavasti MPD:n voi myös asentaa helposti komentoriviltä. Avataan pääte ja syötetään komento: `sudo apt-get install mpd`.

## 5.2 Music Player Daemonin konfigurointi

Tärkein asia Music Player Daemonin käyttöönottoon on asetusten konfigurointi. Music Player Daemonin kaikkia asetuksia hallitaan yhdestä konfiguraatio-tiedostosta, joka sijaitsee oletuksena: `/etc/mpd.conf` -hakemistossa.

Konfiguraatitiedostoa muokkaamiseen käytetään Gedit-tekstieditoria. Avataan pääte ja syötetään komento: `sudo gedit /etc/mpd.conf`.

```
#General music player daemon options
user                "mpd"
bind_to_address     "192.168.1.35"
#port               "6600"
#log_level          "default"
#gapless_mp3_playback "yes"

music_directory     "/home/mpd/Musiikki"
playlist_directory  "/var/lib/mpd/playlists"
db_file             "/var/lib/mpd/tag_cache"
log_file            "/var/log/mpd/mpd.log"
pid_file            "/var/run/mpd/pid"
```

KUVIO 4. Music Player Daemonin konfigurointi.

MPD:n käyttämiseen ainakin seuraavat asetukset tulee muuttaa kohdilleen:

**User:** Käyttäjätunnus, jolla Music Player Daemon käynnistetään.

**Bind\_to\_address:** Verkko-osoite, josta Music Player Daemon kuuntelee asiakasohjelmien soittopyyntöjä.

**Port:** TCP –portti, jota Music Player Daemon käyttää tiedonsiirrossa.

**Log\_level** sekä **gapless\_mp3\_playback**–asetukset eivät sinällään vaikuta ohjelman toimintaan, joten ne voivat jäädä oletusarvoiksi.

**Music\_directory:** Sisältää tiedon musiikkikirjaston sijainnista.

**Playlist\_directory:** Musiikkisoittolistan sijainti.

**db\_file:** Sisältää musiikkitietokantatiedoston sijainnin.

**log\_file:** Sisältää tiedon soittimen lokitiedoston sijainnista.

**pid\_file:** Sisältää tiedon soittimen prosessin identifikaatiotiedon sijainnista.

Music Player Daemonin konfiguraatitiedostossa on myös monia muita asetuksia, joita voidaan muokata. Konfiguraatio-tiedosto on kokonaisuudessaan työn lopussa liitteenä (Liite 1).

### 5.2.1 Äänen ulostulot

MPD:ssä on mahdollista määritellä äänelle useampi ulostulo. Ulostuloja voi määritellä useampaan paikkaan toimimaan jopa samanaikaisesti, esimerkiksi saman äänen voi määritellä soittavaksi vahvistimelle ja vaikka striimata sitä verkkoon.

Jokainen ulostulo, joka määritellään konfiguraatitiedostoon käynnistyy oletuksena palvelinkoneen mukana, mikä ei välttämättä ole kovin käytännöllistä. Lisäämällä rivin: `enabled = "no"`, sen äänen ulostulokohtaan konfiguraatitiedostossa, jättää sen oletuksena pois päältä. Jälkikäteen on siten mahdollista laittaa haluttu ulostulo päälle. Äänen ulostuloja pystyy hallitsemaan ainakin useimmilla asiakasohjelmilla. (MPD 2010.)

Linuxissa itsessään on useita, osittain myös päällekkäisiä tapoja äänen hallitsemiseen. Jollei kaikki niin ainakin useimmat näistä ainakin toimivat MPD:ssä.

### 5.2.2 Alsa

Alsan eli Advanced Linux Sound Architecture avulla äänen ulostulo lähetetään suoraan äänikortille. Oletuksena tämä laite on konfiguraatitiedostossa: `hw:0,0`, joka vastaa yhtä audiolähtöä tietokoneen äänikortista. Tyypillinen Alsan konfigurointi MPD:ssä on seuraava:

```
audio_output {  
  
    type                "alsa"  
  
    name                "My ALSA Device"  
  
    device              "hw:0,0"    # optional  
  
    format              "44100:16:2" # optional  
  
}
```

(MPD 2010.)

### 5.2.3 PulseAudio

PulseAudio alkaa olla oletusäänipalveluna yhä useammissa Linux jakelupaketeissa. Siinä on muutamia etuja Alsaan verrattuna, kuten musiikin striimaus palvelimelle verkon yli tai äänenvoimakkuuden säätäminen äänilähteiden ylitse.

PulseAudion käyttö MPD:ssä vaatii sen käyttöönottamisen konfiguraatitiedostossa. Lisätään konfiguraatitiedostoon `audio_output` osaan uusi kohta.

```
audio_output {
    type      "pulse"
    name      "My MPD PulseAudio Output"
    #server   "localhost" # optional
    #sink     "alsa_output" # optional
}
```

(MPD 2010.)

### 5.2.4 Äänen striimaus

Versiosta 0.15 lähtien MPD:ssä on ollut sisäänrakennettu HTTP striimaus - palvelin, jolla musiikkia voidaan striimata verkon yli. Jotta musiikkia voidaan striimata täytyy palvelin käydä asettamassa ulostulolähdöksi konfiguraatitiedostoon.

```
audio_output {
    type      "httpd"
    name      "My HTTP Stream"
    encoder   "vorbis" # optional, vorbis or lame
    port      "8000"
    # quality "5.0" # do not define if bitrate
    is defined
    bitrate   "128" # do not define if quality
    is defined
    format    "44100:16:1"
}
```

Toistaiseksi MPD:n sisäänrakennettu striimauspalvelin ei pysty käsittelemään kuin Vorbis tai Lame pakattuja äänitiedostoja. Kuitenkin MPD:llä voidaan striimata musiikkia verkkoon millä tahansa ShoutCast yhteensopivalla palvelinsovelluksella esimerkiksi IceCastilla, jonka uusimmat versiot ovat yhteensopivia MP3 – tiedostojen kanssa. (MPD 2010.)

Streamin kuuntelu tapahtuu millä tahansa mediasoittimella, jolla pystyy avaamaan URL –osoitteen. Ohjelmaan syötetään MPD –palvelinkoneen verkko-osoite sekä määritelty portti kaksoispisteellä eroteltuna. Esim. <http://192.168.1.35:8000/>

## **6 PALVELIMEN HALLINTA**

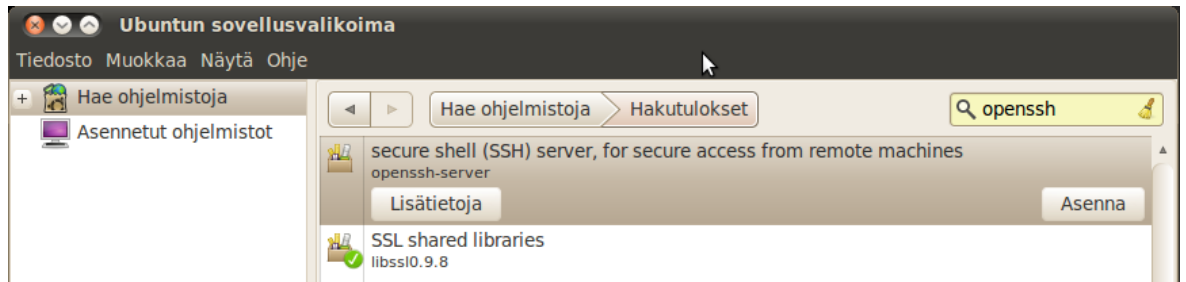
Music Player Daemonin hallinta tapahtuu täysin erilaisilla asiakasohjelmilla. Palvelinkone itsessään toimii ainoastaan palveluna sitä käyttäville ohjelmille. Palvelinkoneelle asennetaan ssh-palvelin, jonka avulla palvelinkoneelle saadaan otettua suojattu yhteys muilta tietokoneilta.

Suojatun FTP:n avulla musiikkitiedostojen lisääminen palvelimelle käy helposti ja turvallisesti.

### **6.1 SSH-palvelimen asennus**

Jotta tiedostojen siirto olisi jatkossa yksinkertaista asennetaan MPD-koneeseen SSH-palvelin. SSH mahdollistaa turvallisen yhteydenoton musiikkikirjastoon myös muilta verkon tietokoneilta.

Openssh-server voidaan asentaa helposti ubuntun sovellusvalioimasta, josta se löytyy hakusanalla openssh. Valitaan listalta oikea paketti ja klikataan Asenna.



KUVIO 5. SSH-palvelimen asennus

Tai vastaavasti avataan pääte ja syötetään komento: `sudo apt-get install openssh-server`.

## 6.2 SSH-palvelimen konfigurointi

Asentamisen jälkeen SSH-palvelin käynnistyy automaattisesti ja siihen voi heti ottaa yhteyden SSH:lla tai SFTP:lla. Oletusarvoisesti kuka tahansa, joka näkee palvelinkoneen ulkoisen IP-osoitteen voi yrittää ottaa yhteyden sisään palvelinkoneeseen arvaamalla käyttäjätunnuksen ja salasanan. Joten tietoturvalisistä syistä on järkevää rajoittaa ulkopuolisten pääsy palvelinkoneelle.

Avataan tekstieditorissa `sshd_config`-tiedosto, komennolla: `sudo gedit /etc/ssh/sshd_config`. Muutetaan kohdan **PermitRootLogin** arvoksi **no**.

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

KUVIO 6. SSH:n konfigurointi

SSH:n käyttöoikeuden voi rajoittaa tietyille käyttäjille lisäämällä tiedoston loppupuolelle rivin, joka alkaa AllowUsers ja sen perässä listattuna ne käyttäjät, jotka saavat ottaa yhteyden palvelinkoneeseen.

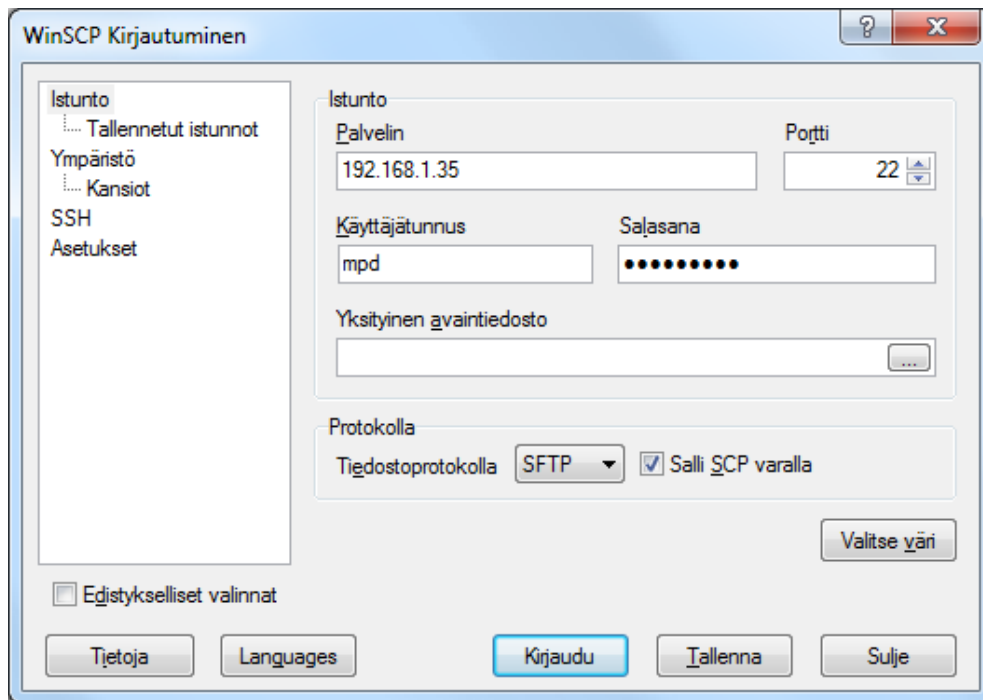
Käyttäjätilin lisäksi rajoitteen voi myös laittaa IP-osoitteeseen. Lisätään rivi [mpd@192.168.1.33](#), näin ainoastaan käyttäjä mpd pääsee kirjautumaan palvelimelle osoitteesta 192.168.1.33. Mikäli lähiverkossa on dynaamisesti vaihtuvat IP-osoitteet kannattaa IP-osoitteen viimeisenä merkkinä käyttää \*-merkkiä, esim. [mpd@192.168.1.\\*](#), jolloin vain 192.168.1.–alkuisista IP-osoitteista pääsee kirjautumaan palvelinkoneelle.

```
AllowUsers mpd@192.168.1.*
```

KUVIO 7. SSH:n käyttöoikeuksien muuttaminen

### 6.3 Tiedostojen lisääminen palvelinkoneelle

Tiedostojen siirto palvelinkoneelle käy helposti suojatun FTP:n avulla. FTP-ohjelmalle annetaan palvelinkoneen verkko-osoite sekä sen käyttäjätunnus ja salasana. Koska palvelinkoneelle asennettiin ssh-palvelin, käytetään tiedostojen siirrossa SFTP-protokollaa, joka käyttää porttia 22.

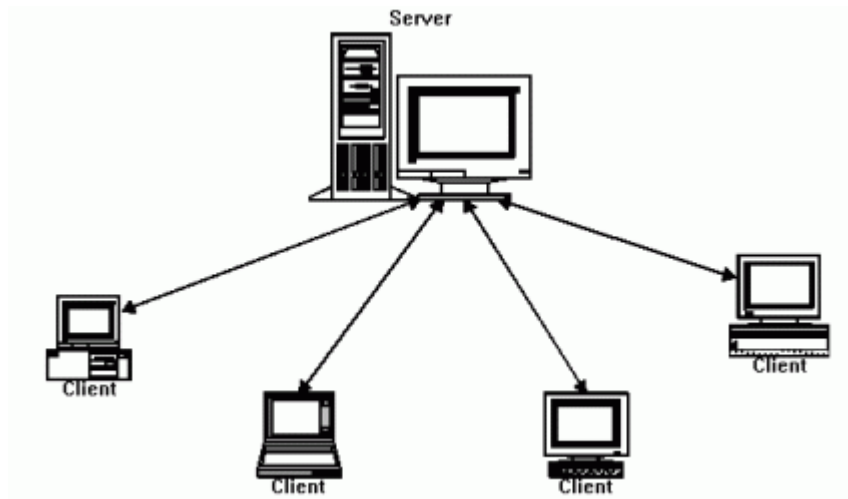


KUVIO 8. SFTP-yhteys palvelinkoneelle.

Kun yhteys on luotu ohjelmalla, voidaan käsitellä palvelimella olevia tiedostoja. FTP-ohjelmalla kopioidaan haluttu tiedosto omalta tietokoneelta, tietokoneelle johon otetaan yhteys. Kopioinnin jälkeen musiikkikirjasto pitää päivittää, ennen kuin tiedostot tulevat näkyviin. Musiikkikirjaston tietokannan päivitys onnistuu useimmilla MPD:n asiakasohjelmilla, mutta siihen voi myös käyttää komentoa `sudo mpd --create-db`.

#### 6.4 Tiedostojen toistaminen palvelimelta

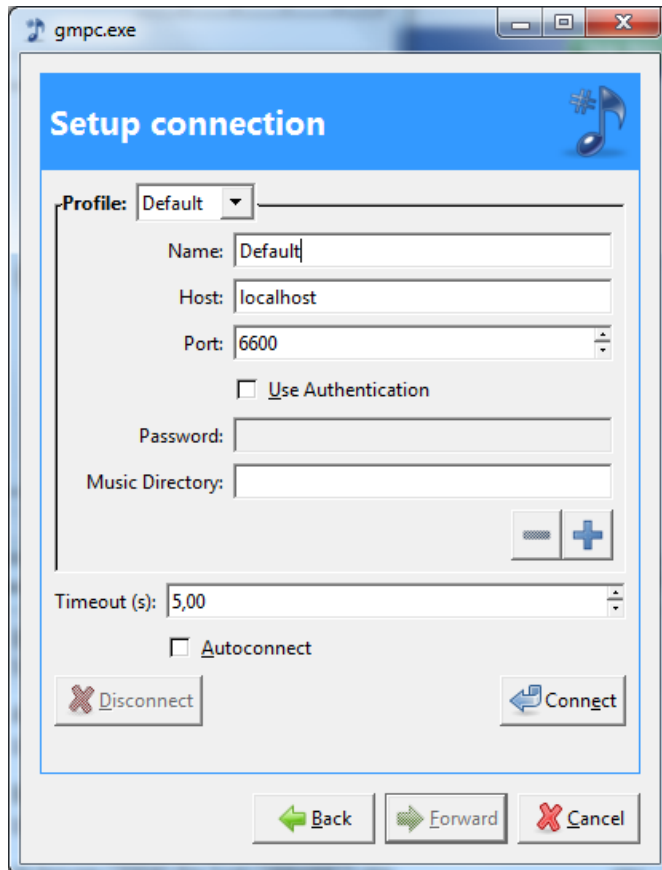
Music player Daemon on suunniteltu asiakas-palvelin-arkkitehtuurilla, missä asiakas ja palvelin keskustelevat verkon välityksellä. Pelkkä MPD:n asennus palvelinkoneeseen ei riitä, vaan on myös pakko asentaa asiakasohjelma, jolla palvelinta komennetaan toistamaan haluttu musiikkikappale. (MPD Wikia 2010.)



KUVIO 9. Asiakas-palvelin-malli (Javaworld. [Viitattu 30.10.2010].)

Asiakasohjelman käynnistyessä otetaan sillä yhteys palvelinkoneeseen. Jos asiakasohjelmaa käytetään samalta koneelta, mille MPD on asennettu, kirjoitetaan yhteyden *host*-kohtaan: localhost.

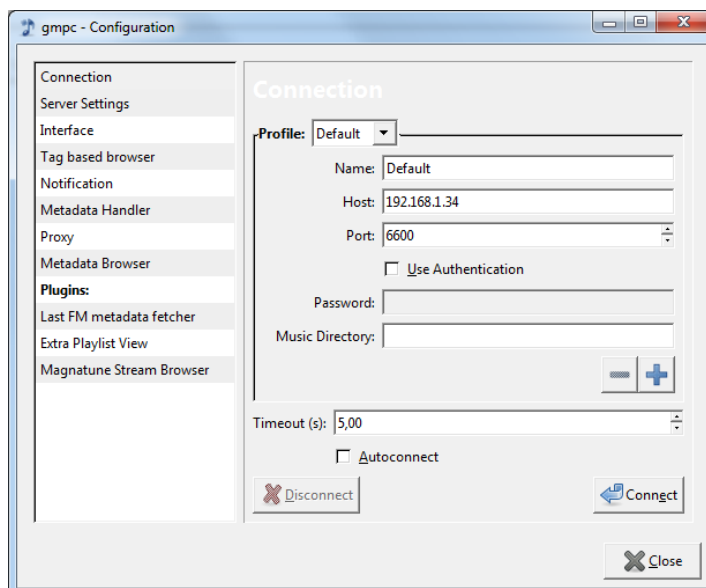
Localhost viittaa omaan tietokoneeseen, eli sitä mitä tietokonetta ollaan käyttämässä, vaihtoehtoisesti voi myös käyttää localhost:n IP-osoitetta, joka on 127.0.0.1.



KUVIO 10. Yhteys paikallisesti.

Mikäli palvelinkoneeseen otetaan yhteys verkon toiselta koneelta, täytyy Host-kohtaan muuttaa sen tietokoneen IP-osoite, johon MPD on asennettu.

Esimerkkitapauksessa: 192.168.1.34



KUVIO 11. Yhteys verkon kautta

## 7 ASIAKASOHJELMIEN VERTAILU

Music Player Daemonia ohjaamiseen on monta eri tapaa, käyttöjärjestelmää ja ohjelmaa. Jokainen ohjelma on räätälöity eri käyttötarkoitusta varten. Ohjelmia on olemassa graafisella käyttöliittymällä varustettuna tai komentorivi-pohjaisena.

Vertailuun on otettu muutama erilainen asiakasohjelma, eri alustoille. Vertailun tarkoituksena on kertoa muutaman ohjelman käyttökokemus, ottaen kantaa niin ulkoasuun kuin käytettävyyteenkin.

### 7.1 GMPC

GMPC eli Gnome Music Player Client on GTK-pohjainen hallintaohjelma MPD:lle. GMPC on vapaa ohjelmisto, se on julkaistu GNU GPL-lisenssin alaisuudessa, joten se on kaikkien vapaasti saatavilla, se on saatavilla Windows sekä Linux-käyttöjärjestelmille.



KUVIO 12. GMPC (Linuxlinks. [Viitattu 14.9.2010])

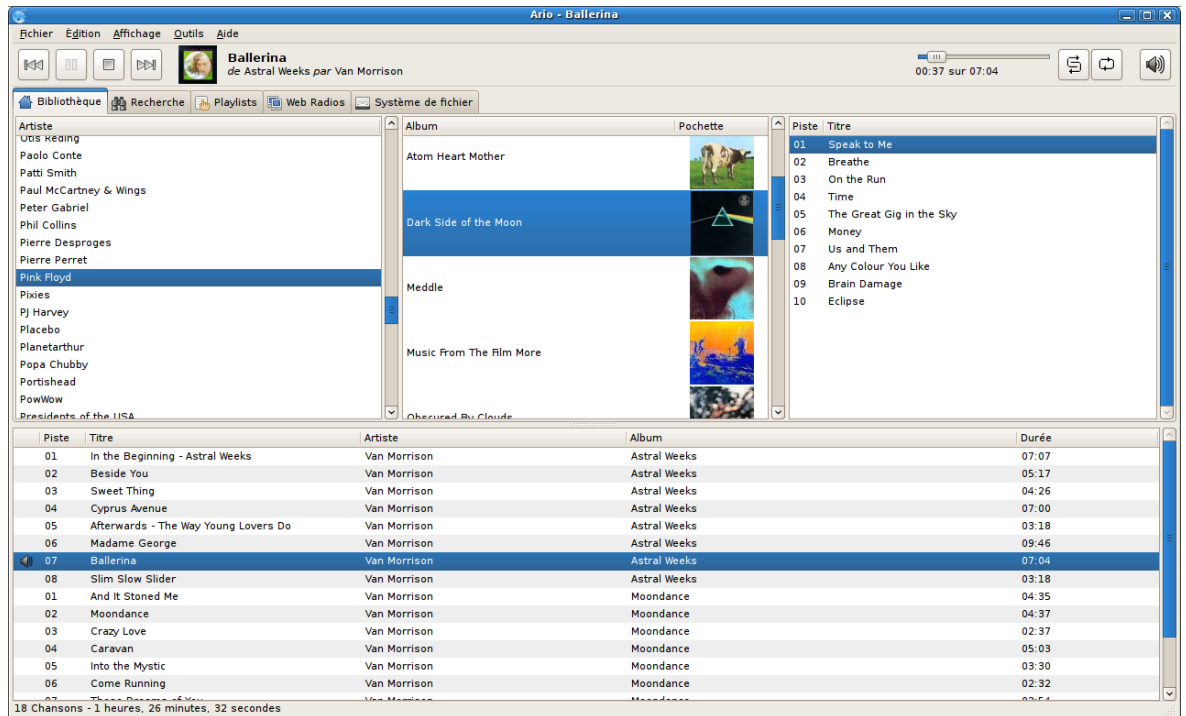
GMPC on kevyt ja helppokäyttöinen, se osaa hienosti käyttää kaikkia MPD:n ominaisuuksia. Esimerkiksi ottaa vastaan Icecast-äänivirtaa, joten se soveltuu hyvin sekä hallintaan että toistoon. GMPC:n toimintaa voidaan laajentaa entisestään erilaisilla verkossa saatavilla olevilla lisäosilla, joita on runsaasti.

GMPC omaa hienon ja helppokäyttöisen graafisen käyttöliittymän. Ohjelma antaa mahdollisuuden selata MPD:llä olevia musiikkitiedostoja monella eri tavalla, tehden siitä monipuolisen soittotyökalun. GMPC:n uusimmat versiot osaavat hakea levyjen kansikuvia, sekä kappaleiden sanoituksia verkosta automaattisesti. Selatessa palvelinkoneella olevia levyjä tuleeekin digitaaliseen musiikkikirjastoon heti aidon levyhyllyn tuntua.

GMPC on monipuolinen mediasoitin. Se näyttää hyvältä ja on mukava käyttää, voidaan suositella käytettäväksi kaikille ihmisille

## **7.2 Ario**

Ario on GTK2-pohjainen asiakasohjelma MPD:n hallintaan. Ario on GPL-lisenssin alainen ja on kaikkien vapaassa käytössä. Ario sisältää yksinkertaisen graafisen käyttöliittymän, karun mutta helppokäyttöisen.



KUVIO 13. ARIO (Ario [Viitattu 14.9.2010].)

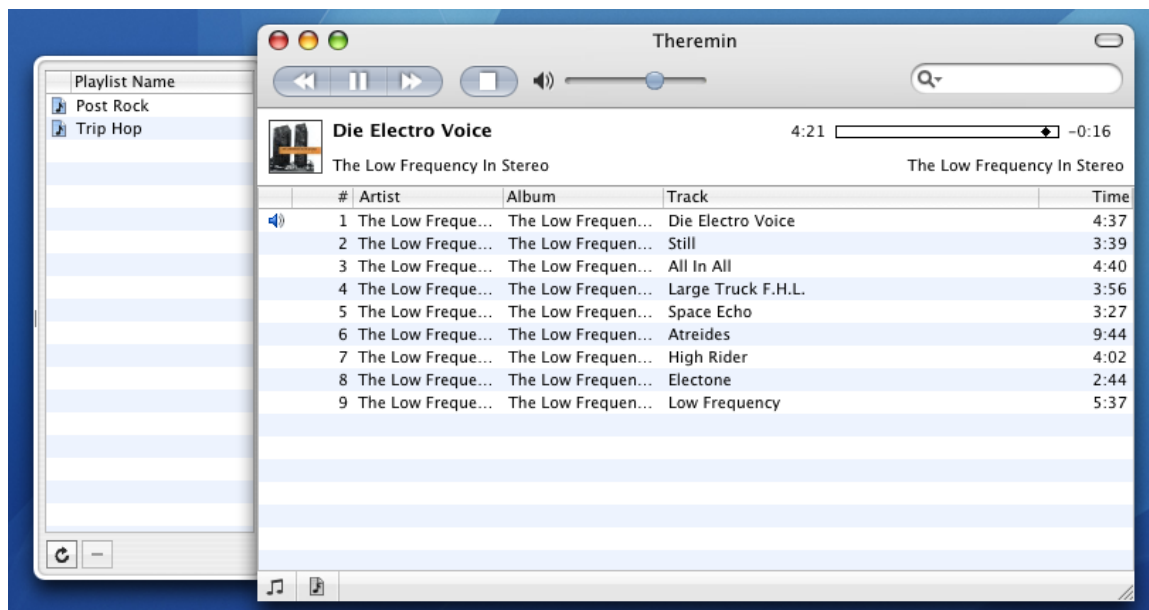
Ario on käyttöliittymä on Linuxista tutun *Rhythmboxin* innoittama, mutta käytettävyydellään se on paljon kevyempi ja nopeampi kuin muut vastaavat ohjelmat. Ariosta on olemassa versio useimpiin Unixeihin kuten: Linux, OpenBSD, Mac OS X. Ariosta on myös versio Windowsille. (Ario 2010.)

Ario on hyvin samankaltainen ohjelma kuin GMPC. Siinä on monia samoja toimintoja kuten GMPC:ssä. Ario osaa hakea automaattisesti albumien kansikuvia sekä kappaleiden sanoituksia verkosta. Ohjelmaan on saatavilla erilaisia liitännäisiä joilla sillä saa hyödynnettyä vaikka Last.Fm-palvelua.

Ario on helppokäyttöinen, hieman karuhko, mutta sitäkin kevyempi graafinen asiakasohjelma MPD:lle. Hyvin samankaltainen kuin GMPC, joten onkin lähinnä makuasia kumpaa ohjelmaa haluaa käyttää.

### 7.3 Theremin

Theremin on Mac OS X:lle kehitetty asiakasohjelma MPD:n hallitsemiseen. Kuten muidenkin Apple-tuotteiden mukaisesti, myös Theremin on erittäin pelkistetty ohjelma, joka on lisäksi hyvin yksinkertainen käyttää. Ohjelma ei sisällä oikeastaan mitään ylimääräistä, vaan sisältää pelkästään yksinkertaisen käyttöliittymän, jossa on musiikkisoittimen perusominaisuudet.



KUVIO 14. Theremin (Theremin [Viitattu 14.9.2010].)

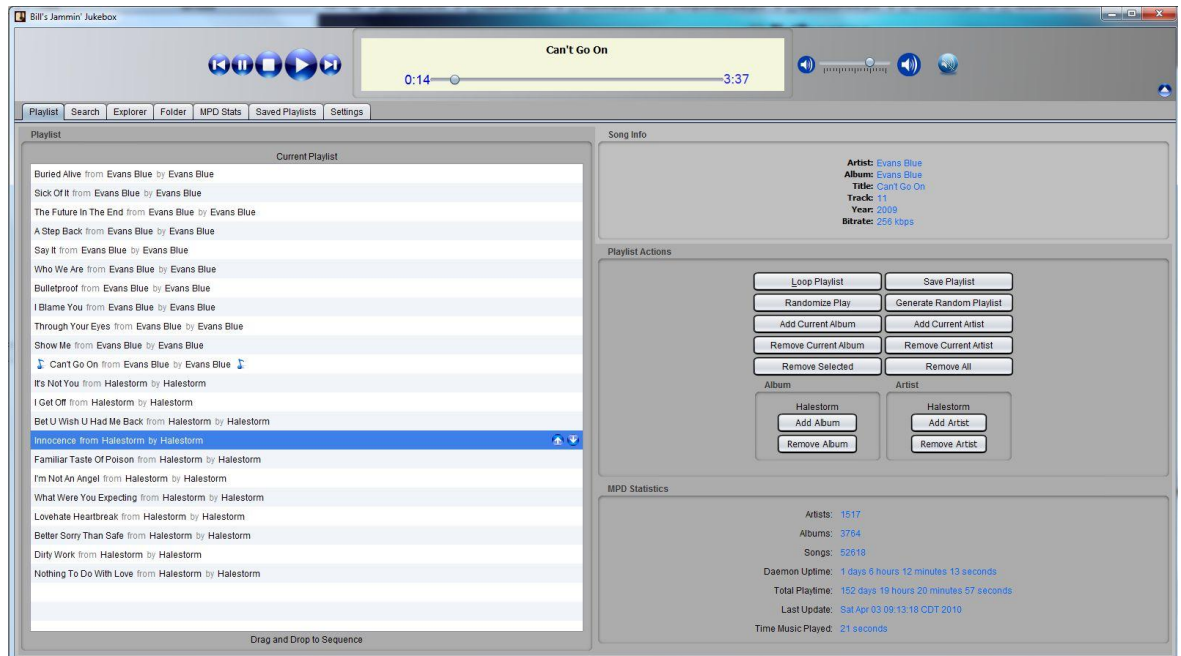
Theremin eroaa muista Mac OS X:lle tehdyistä ohjelmista siinä, että se on täysin alusta alkaen tehty Cocoalla, joka on Applen oma ohjelmointiympäristö. Tämän vuoksi Theremin käyttäytyy ja tuntuu yhtä mukavalta kuin mikä tahansa muikin hyvä ohjelma Os X:llä. (Theremin 2010.)

Theremin on Apple-tyylille uskollinen. Pelkistetty ja yksinkertainen käyttöliittymä on mukava käyttää. Ohjelma ei oikeastaan tarjoa käyttäjälle mitään erikoistoimintoja, mutta sopii hyvin niille käyttäjille, jotka eivät sellaisia kaipaa.

Theremin on tyylikäs ja kevyt asiakasohjelma MPD:n käyttämiseen. Erinomainen vaihtoehto Mac-käyttäjille.

## 7.4 Bill's jammin' jukebox

Bill's jammin' jukebox eli BJJ on täysin Javalla tehty asiakasohjelma MPD:n hallintaan.



KUVIO 15. Bill's Jammin' Jukebox (Bill's Jammin' Jukebox[Viitattu 15.10.2010].)

BJJ:stä on ladattavat asennuspaketit Mac:lle, Linuxille ja Windowsille. BJJ:tä voi käyttää kahdessa eri kohteessa: Logitechin Squeezecenterissä tai Music Player Daemonissa. Ohjelma kysyykin ensimmäisellä käynnistyskerralla, että kumpaan tarkoitukseen BJJ tulee käyttöön. (Bill's Jammin' Jukebox 2009.)

Bill's jammin' jukebox asentui ongelmitta ja oli suhteellisen helppokäyttöinen. Hieman karuhko ulkoasu jakaa mielipiteet, toiset pitävät ja toiset eivät. Alustavissa testeissä BJJ tuntui vakaalta ja mukavalta käyttää, mutta ohjelman oltua kauemman aikaa käynnissä havaittiin ohjelmassa satunnaisia kaatumisia.

## 7.5 Yhteenveto asiakasohjelmista

Yhteenvetona vertailussa käytettävistä asiakasohjelmista voidaan todeta, että kaikki ohjelmat olivat helppokäyttöisiä, eivätkä ne vieneet paljon resursseja. Kaikissa ohjelmissa olivat samat perustoiminnot, mutta ominaisuuksiltaan esille nousivat GMPC sekä Ario. Molemmissa ohjelmissa oli runsaasti toimintoja, jopa vaativallekin käyttäjälle.

Vertailun erilaisia ohjelmia olivat puolestaan Mac OS X:lle kehitetty Theremin, joka sisältää vain perussoittimen ominaisuudet, sekä täysin Javalla kehitetty Bill's jammin' jukebox. Bill's jammin' jukebox yllätti alussa käytettävyydeltään, mutta myöhemmin testeissä havaittiin kuitenkin satunnaista kaatuilua.

Music Player Daemonille on kuitenkin olemassa kymmeniä, tai jopa satoja eri asiakasohjelmia joista valita, joten jokainen löytää varmasti itselleen sopivimman.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätöksissä esitellään työn tekijän arvio Music Player Daemonin asennuksesta ja käyttöönotosta Linux järjestelmään. Music Player Daemon on helppo asentaa, mutta ohjelman konfiguroinnissa pitää ottaa muutama asia huomioon. Tärkeimpiä asetuksia ovat: Musiikkitiedostojen sijainti sekä palvelinkoneen verkko-osoite.

Suorituskyky ja laitteisto: Music Player Daemon asentui vanhaan tietokoneeseen ilman minkäänlaisia ongelmia. Music Player Daemon kestää hyvin kuormitusta ja on vakaa pitkäkestoisessakin käytössä. En ole huomannut minkäänlaista ongelmaa palvelinkoneen vakauden tai kuormituksen suhteen. Nopeuden suhteen Music Player Daemon yllätti täysin. Miltä tahansa verkon koneelta pyydetään palvelinta soittamaan kappale, kappale lähtee soimaan välittömästi.

Toiminnallisuus: Music Player Daemon on helppo asentaa ja kun asetukset saadaan kuntoon, ei palvelimelle tarvitse tehdä enää mitään. Musiikkitiedostojen lisääminen palvelimelle käy helposti verkon kautta FTP-ohjelmalla, kuin myös tiedostojen soittaminen eri asiakasohjelmilla.

Ylläpito: Kun Music Player Daemon saadaan käyttökuuntoon ei se tarvitse enää minkäänlaista ylläpitoa. Palvelinkone ei tarvitse enää näyttöä eikä näppäimistöä tai hiirtä. Riittää, että palvelinkone saa sähköä, on käynnissä, kytkettynä verkkoon sekä äänentoistoon.

## LÄHTEET

Ario. 2010. Ario. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.9.2010]. Saatavissa: <http://ario-player.sourceforge.net/index.php>

Berschewsky, T. 2010. Tee linuxista mediakone. Mikrobitti 1/2010.

Bill's Jammin' Jukebox. 2009. Bill's Jammin' Jukebox. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.thejavashop.net/bjj/index.shtml>

Caputo, T. 2003. Build Your Own Server. Berkeley: McGraw-Hill/Osborne

Hephaestus Audio. 2010. Analog to digital. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 18.11.2010]. Saatavissa: <http://hephaestusaudio.com/delphi/2009/07/>

HTPC. 2010. HTPC. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.10.2010]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/HTPC>

Javaworld. 2001. The Jxta solution to P2P. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 30.10.2010]. Saatavissa: <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-10-2001/images/jw-1019-jxta1.gif>

Järvinen, P. 2007. Kodin digitekniikka. Kuva, ääni, laitteet & mahdollisuudet. Jyväskylä: WSOY

Kajala, T. Koski, R. 2003. Linux –käyttäjän käsikirja. Helsinki: IT Press

Keränen, V. Lamberg, Niko. Penttinen, J. 2000 Multimedian peruskirja. Jyväskylä: Teknolit Oy.

Kuutti, Wille. Rantala, Ari 2007. Linux. Jyväskylä: WSOY

Linuxlinks. 2009. Gnome Music Player Client. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.9.2010]. Saatavissa: <http://www.linuxlinks.com/article/20080628122029765/GMPC.html>

Meyers, M. 2003. Verkot + sertifikaatti. Helsinki: IT Press

MPD. 2010. MPD. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 10.9.2010]. Saatavissa: <http://linux.fi/wiki/MPD>

MPD Wikia. 2010. Music Player Community Wiki. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.10.2010]. Saatavissa: <http://mpd.wikia.com/wiki/Clients>

SFTP. 2008. SFTP [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.9.2010]. Saatavissa: <http://linux.fi/wiki/SFTP>

SSH. [ei päiväystä]. SSH ja SFTP –palvelin [WWW-dokumentti]. [Viitattu 10.9.2010]. Saatavissa: <http://wiki.ubuntu-fi.org/ssh-palvelin>

Theremin. 2010. Theremin [WWW-dokumentti]. [Viitattu 14.9.2010]. Saatavissa: <http://freshmeat.net/projects/theremin/>

Ubuntu Suomi. 2009. Ubuntu Suomi. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 10.9.2010]. Saatavissa: <http://www.ubuntu-fi.org/>

Watkinson, J. 2002. An introduction to digital audio, second edition. Woburn: Focal Press

Xiph. 2010. Vorbis Audio Compression. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 18.11.2010]. Saatavissa: <http://www.xiph.org/vorbis/>

## LIITE 1: MPD:N KONFIGURAATIO –TIEDOSTO

```
# Tämä asetus määrittää mistä hakemistosta MPD etsii yhteensopivia
audiotiedostoja lisättäväksi MPD:n tietokantaan
#
music_directory                "/home/bhz/Musiikki"
#
#Tämä asetus määrittää MPD:n sisäisen soittolista –hakemiston. Tämän
hakemiston #tarkoituksena on säilyttää MPD:ssä luodut soittolistat.
#
playlist_directory            "/var/lib/mpd/playlists"
#
# Tämä asetus määrittää MPD:n tietokannan sijainnin. Tätä tiedostoa käytetään
tietokannan lataamiseen MPD:n käynnistyksessä, sekä tietokannan säilytyksessä
palvelun ollessa suljettuna.
#
db_file                       "/var/lib/mpd/tag_cache"
#
# Tämä asetus määrittää loki –tiedostojen sijainnin. Loki tiedostot ovat hyvä
apuväline, jos toimivuudessa on ongelmia.
#
#
log_file                      "/var/log/mpd/mpd.log"
#
# Prosessi Id:n sijainti
#
pid_file                      "/var/run/mpd/pid"
#

# Tämä asetus määrittää käyttäjän, jolla MPD:tä käytetään. MPD:tä ei suositella
käytettäväksi root –käyttäjänä.
#
user                          "mpd"

# Palvelimen Ip –osoite. Koneelle jolle MPD on asennettu kannattaa määrittää
kiinteä Ip –osoite, ettei koneen osoite muutu miksiäkään muuksi.
#
# For network
bind_to_address                "192.168.1.34"
#
# And for Unix Socket
#bind_to_address               "/var/run/mpd/socket"
#
```

```
# TCP -portti, joka on määrätty palvelulle.
#
#port "6600"
#
#Määrittää tason, jolla lokeja tallennetaan. Oletuksena "default", muita
vaihtoehtoja ovat: # "secure" ja "verbose". "Verbose" -asetus on suositeltavaa
ongelmatapauksissa.
#
#log_level "default"
#
#
#gapless_mp3_playback "yes"
#
# Tämä asetus sallii MPD:n luovan sellaisia soittolistoja, joita voi käyttää
muissakin
# ohjelmissa
#
#save_absolute_paths_in_playlists "no"
#
# Kappaleiden lisätiedot
#
#metadata_to_use
"artist,album,title,track,name,genre,date,composer,performer,disc"
```

## Käyttöoikeudet

```
# Tämän asetuksen ollessa käytössä MPD -vaatii salasanan tunnistuksen.
#
#password "password@read,add,control,admin"
#
# Tämä asetus asettaa käyttöoikeuden käyttäjälle, joka ei ole vielä kirjautunut
sisään
#
#default_permissions "read,add,control,admin"
#
```

## Äänen ulostulo

```
# MPD tukee useita eri äänilähtöjä, jopa musiikin soittamisen useammasta
äänilähdöstä samanaikaisesti. Jos asetuksia ei määritellä MPD -käyttää
oletusäänilaitetta.
```

```

audio_output {
    type                "alsa"
    name                "My ALSA Device"
    device              "hw:0,0"          # valinnainen
    format              "44100:16:2"    #
valinnainen
    mixer_device        "default"        # valinnainen
    mixer_control        "PCM"           # valinnainen
    mixer_index         "0"              # valinnainen

```

# Esimerkki OSS ulostulosta:

```

#
#audio_output {
#    type                "oss"
#    name                "My OSS Device"
#    device              "/dev/dsp"      # valinnainen
#    format              "44100:16:2"   # valinnainen
#    mixer_device        "/dev/mixer"    # valinnainen
#    mixer_control        "PCM"          # valinnainen
#}
#

```

# Esimerkki striimausasetuksista (esim. Icecast):

```

#
#audio_output {
#    type                "shout"
#    encoding            "ogg"           # valinnainen
#    name                "My Shout Stream"
#    host                "localhost"
#    port                "8000"
#    mount               "/mpd.ogg"
#    password            "hackme"
#    quality              "5.0"
#    bitrate              "128"
#    format              "44100:16:1"
#    protocol            "icecast2"     # optional
#    user                "source"       # valinnainen
#    description         "My Stream Description" # optional
#    genre               "jazz"         # valinnainen
#    public              "no"           # valinnainen
#    timeout             "2"            # valinnainen
#}
#

```

# Esimerkki httpd ulostulosta (sisäänrakennettu HTTP striimaus palvelin):

```

#
#audio_output {
#    type                "httpd"
#    name                "My HTTP Stream"
#    encoder             "vorbis"       # valinnainen
#    port                "8000"

```

#	quality	"5.0"
#	bitrate	"128"
#	format	"44100:16:1"