



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU

*Uuden edellä*

# Räätälöity mediatietokone

Lähteenmäki, Pekka

2014 Kerava



Laurea-ammattikorkeakoulu  
Kerava

## Räätälöity mediatietokone

Pekka Lähtenmäki  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Syyskuu, 2014

Pekka Lähteenmäki

### Räätälöity mediatietokone

Vuosi 2014 Sivumäärä 43

---

Opinnäytetyön tutkimuksen kohteeksi valittiin olohuoneeseen sijoitettava, itse asennettu kotiteatteri tietokone, eli HTPC (engl. Home Theater PC, Henkilökohtainen kotiteatteritietokone.) Opinnäytetyössä haastettiin tekijä soveltamaan aikaisempaa laitteisto- ja ohjelmistoosaamistaan multimedialaitteen rakenteen ja sovellusten tutkimisen myötä. Opinnäytetyössä päästiin soveltamaan erilaisia tutkimusmenetelmiä, kuten tiedon keräämistä laitteen toiminnasta erilaisissa olosuhteissa sekä käyttäjien mielipiteiden tutkintaa näiden käyttäessä laitetta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytiin läpi kotiteatterikoneen luomisessa käytettävää laitteistoa ja ohjelmistoa. Laitteisto osiossa mietittiin, miten mikäkin laitteen osa toimii ja miksi niiden ominaisuudet ovat laitteen kannalta tärkeitä. Ohjelmistojen teoriaosuudessa käsiteltiin valittua käyttöjärjestelmää sekä sille asennettuja kotiteatteriohjelmistoja. Ohjelmistojen teoriaosuudessa tutkittiin myös hieman ohjelmistojen perusominaisuuksia.

Tutkimusosuudessa tutkittiin aluksi valittujen kotiteatteriohjelmistojen käyttöliittymää ja yleistä toimivuutta. Käyttöliittymätestien jälkeen tutkittiin, miten laite selvisi suorituskykynsä puolesta prosessorin ja muistien kuormitustesteissä. Suorituskyvyn ohella tutkittiin prosessorin lämpenemiseen liittyviä ongelmia.

Käyttäjätutkimusosiossa analysoitiin viiden valitun henkilön mielipiteitä laitteen helppokäyttöisyydestä, toiminnasta, sekä hyödyistä. Tutkimuksessa käytiin läpi laitteen ja ohjelmistojen toiminta ohjatulla käyttäjätestillä, jonka jälkeen käyttäjät täyttivät verkossa sähköisen käyttäjätutkimuslomakkeen. Lomakkeista analysoitujen tietojen pohjalta kerättiin informaatiota siitä, miten valitut kotiteatteriohjelmit suoriutuivat käytössä ja mitä mieltä käyttäjätutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat laitteen mahdollisuuksista ja hyödyistä yleiskäytössä.

Pekka Lähteenmäki

### Customized HTPC

Year	2014	Pages	43
------	------	-------	----

---

The subject of this Bachelor's thesis is a self installed HTPC. This thesis enables the use of different research methods, such as collecting information from the device itself in different working environments and from the user's opinions about this device.

The theoretical part of this thesis describes the inclusion of the software and hardware solutions used in the device. The hardware theoretical section describes how the components inside the device work and why the features of these components are important in favor of the device. Theory part concerning the software explains the use of the chosen operating system and the home theater software installed on it. The software theory part also describes some of the basic features of these home theater programs.

The empirical section of this thesis explores the user interface and basic operability of the chosen home theater software. After the user interface tests the performance tests, which will show how device's processor and internal memory handle the load, will be introduced. During the performance test processor temperatures and problems related to them are monitored.

User research of this thesis studies the opinions of five persons on the device's ease of use, operability and benefits. User research will go through the use of the device and the software in a supervised user experiment. Afterwards the users will describe their experience with the device by filling and internet form. Information is collected from these forms to create information on how the chosen home theater software survived under the use of people with different levels of information technology experience and what the users feel about the benefits and possibilities this kind of device could bring.

Results show that the device survived really well in hardware performance and temperature tests and therefore it meets the requirements to play multimedia successfully. With gathered information from both the empirical studies and the user research, it was found out that the home theater software can't handle different kinds of media as well as independent media file players. This is possible because of the lack of completely working user interface or the small amount of media file formats the software could play.

Keywords: HTPC, home theater, media PC, multimedia

## Sisällys

1	Johdanto .....	8
1.1	Tutkimuskohteen rajaukset .....	8
1.2	Tutkimusaineisto ja menetelmät .....	9
2	Kotiteatterin PC:n laitteisto .....	10
2.1	Emolevy .....	11
2.2	Kovalevy .....	12
2.3	Suoritin.....	12
2.4	Näytönohjain .....	12
2.5	Muistit .....	13
2.6	Kotelo ja levyaseman puuttuminen .....	13
2.7	Yhteenveto laitteistosta .....	14
3	Käyttöjärjestelmä.....	15
3.1	Windows 7 Professional yleistieto .....	15
3.2	Windows 7 Professional oheisohjelmat .....	15
4	Windows Media Center .....	16
4.1	Käyttöliittymän testaus .....	16
4.2	Tiedostomuotojen testaus .....	17
5	XBMC .....	18
5.1	Käyttöliittymän ominaisuudet .....	18
5.2	Tiedostomuotojen yhteensopivuus .....	20
6	Yhteenveto kotiteatteriohjelmistoista .....	21
7	Suorituskyvyn testaus .....	22
7.1	Lämpö .....	22
7.2	Kuormitus.....	24
7.3	Suorituskyvyn yhteenveto .....	26
8	Käyttäjätutkimus.....	26
8.1	Käyttäjien valinta .....	27
8.2	Käyttäjätестit .....	28
8.2.1	Käyttäjä 1.....	28
8.2.2	Käyttäjä 2.....	29
8.2.3	Käyttäjä 3.....	29
8.2.4	Käyttäjä 4.....	29
8.2.5	Käyttäjä 5.....	30
8.3	Käyttäjätестtien yhteenveto .....	30
9	Lopullinen yhteenveto .....	31
9.1	Jatkotutkimukset.....	32
9.2	Oma oppiminen ja kokemukset .....	32
	Lähteet .....	33

Kuvat.....	34
Kuviot.....	35
Taulukot.....	36
Liitteet.....	37

Lyhenteet ja selitteet:

HTPC = Kotiteatteritietokone (eng. Home Theater Personal Computer)

PC = Henkilökohtainen tietokone (eng. Personal Computer)

WMC = Windows Media Center

XBMC = Xbox Media Center

Ghz = Gigahertsi (eng. Gigahertz)

Gt = Gigatavu

Px = Pikseli (eng. Pixel)

HD = Teräväpiirto (eng. High-definition)

## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kotiteatteritietokonetta osana olohuoneen viihdelaitteistoa. Työssä tutkitaan miten itse asennettu multimediatietokone suoriutuu olohuoneen kaltaisessa ympäristössä. Tutkimuksen myötä saadaan tietoa, millainen olohuoneessa käytettävän multimediakoneen pitäisi laitteistoltaan olla ja miten sen pitäisi toimia, sekä miten tätä opinnäytetyötä varten valitsemamme laite suoriutuu tehtävästä.

Laitteistoperäisten seikkojen tutkimisen lisäksi voimme samassa yhteydessä tutkia kahta kotiteatteriohjelmistoa, joista toinen (Windows Media Center) on ollut olemassa jo kauan aikaa ja toinen (XBMC) on vasta kokeiluvaiheessa. Näitä tutkiessamme saamme kerättyä tietoa siitä, miten nämä kaksi kotiteatteriohjelmistoa toimivat ja miten niitä voisi kehittää. Samalla saadaan tietoa siitä, ovatko kotiteatteriohjelmistot oikea ratkaisu mediantoistoon, vai löytyykö siihen parempia ratkaisuja.

Työssä käytetään joitain vuosia vanhempaa laitteistoa kuin mitä nykypäivänä alan asiantuntijat todennäköisesti suosittelisivat tällaista konetta varten. Vanhempia komponentteja käytettäessä voidaan tutkia helpommin, millaisia tehoja laite vaatii video-, ääni- ja kuvamedioiden toistamiseen. Työssä käydään läpi ohjelmistojen yleistä toimivuutta laitteen kanssa, käyttöliittymän käytön mukavuutta sekä laitteiston suorituskykyä ja kestoa. Laitteesta ja ohjelmistoista kerätään myös analysoitavaa mielipideaineistoa käyttäjätutkimuksen kautta.

### 1.1 Tutkimuskohteen rajaukset

Tutkimus rajataan työssä käytettävän keskusyksikön ympärille. Tämä tarkoittaa käytännössä, että työssä tutkitaan ainoastaan laitteeseen kuuluvia osia ja ohjelmistoja. Laiteobjektin ohella käytettäviä laitteita, kuten televisiota tai kaiuttimia ei tutkita. Jos tutkimuksessa esiintyy ongelmia joiden epäillään johtuvan jostain oheislaitteesta, testataan HTPC jollain toisella samantyyllisellä oheislaitteella.

Tutkimuksen ohjelmistopuolella tutkitaan ennalta määritettyä käyttöjärjestelmää sekä sille asennettuja ohjelmistoja. Tutkimuksen ohella ilmeneviä muiden ohjelmistojen ongelmakohtia ei ratkaista, eikä niitä tutkita, mutta niistä mainitaan opinnäytetyössä mikäli se tuo tutkimukselle uudenlaista informaatioarvoa.

Käyttäjätutkimuksessa tutkitaan vain laitteen ja ohjelmistojen yleistä toimivuutta, sen sijaan, että käytäisiin kaikki laitteen ominaisuudet läpi. Pääasialliset käyttäjätutkimuksen painopisteet ovat tässä tapauksessa videoiden ja musiikin yleinen toistettavuus, tiedostojen lisäämi-



nen, sekä käyttöliittymän perusominaisuuksien miellyttävyys. Kotiteatteriohjelmiston käyttäjätestauksen lopuksi käyttäjä sai aina kokeilla ohjelmistoa vapaasti ja siitä kerättiin myös tutkimuksen kannalta tärkeää informaatiota.

Alkuperäisessä tutkimussuunnitelmassa olivat osana ohjelmistoa käyttöjärjestelmät Mac OS, sekä LinuxMCE, mutta nämä rajattiin, sillä Mac OS ilmeni lähes mahdottomaksi asentaa laitteistolle, jota ei ole suunniteltu juuri sitä käyttöjärjestelmää varten. LinuxMCE rajattiin ulos, sillä Linux-käyttöjärjestelmäperheen tiedetään aiheuttavan ongelmia hyvin useiden laitteistoajurien kanssa, joten käyttöjärjestelmän saaminen käyttäjätutkimusta, sekä testejä varten vaadittuun kuntoon, ilman kriittistä vaikutusta aikatauluun todettiin liian vaikeaksi. Opinnäytetyöstä rajattiin myös pois laadullinen tutkimus ihmisten mediankäytöstä viime vuosien ajalta, sillä tutkimuksen aihe ei vastannut tarpeeksi hyvin opinnäytetyön aihetta.

## 1.2 Tutkimusaineisto ja menetelmät

Tutkimusta varten ei tarvita suurta määrää dokumentoitua lähdeinformaatiota, sillä suurin osa sisällöstä tulee laiteobjektia tutkimalla. Aineistona käytämme laiteobjektin komponentteja, käyttöjärjestelmänä Windows 7 Professionalia. Työssä viitataan useisiin alaa ja aihetta käsitteleviin sivustoihin, jotka auttavat ymmärtämään paremmin komponenttien ja ohjelmistojen toimintaa. Kotiteatteriohjelmistojen käyttöliittymätestauksessa käytetään tiedostomuotoina [www.fileinfo.com](http://www.fileinfo.com) sivulta löytyneitä suosituimpia ääni-, video- ja kuvatiedostomuotoja (Taulukot 1, 2).

FLV	Flash-mediatiedosto. Sisältää yleensä videota tai animaatiota. Käytetään Adobe Flash selainlisäosassa.
MOV	Apple:n kehittämä videotiedostomuoto, joka on yhteensopiva Windows, sekä Macintosh käyttöjärjestelmillä.
RM	Videotiedosto, jota käytetään suositussa RealPlayer -mediasoittimessa.
WMV	Windows Media Video tiedosto, joka pohjautuu Microsoft yhtiön kehittämään mediatiedostomuotoon.
3GP	Suosittu videomuoto, jota käytetään mediatiedostojen lähettämässä 3G puhelinten välillä.
3G2	Päivitetty versio .3GP tiedostomuodosta.

Taulukko 1. Videotiedostomuodot ja niiden selitykset. (Fileinfo 2014a.)

Käyttöliittymätestauksessa käydään yksinkertaisesti läpi suosituimmat ominaisuudet lisäämällä videoita, kuvaa ja ääntä kirjastoihin, toistamalla näitä, sekä tutkimalla ohjelmien asetuksia. (Fileinfo 2014a, b.)

MP3	Pienen kokonsa puolesta yksi suosituimmista äänitiedostomuodoista. Käytetään useimmissa kannettavissa musiikin kuuntelulaitteissa.
M4A	iTunes -kaupassa myytävät äänitiedostot tulevat useimmiten tässä muodossa.
MID	Äänitiedosto, jota käytetään usein musiikin miksauksessa. Midi-tiedostosta löytyvä musiikki kuulostaa usein hyvin paljon yksinkertaisemmalta, kuin normaali musiikki.
RA	RealPlayer -mediatoistimessa käytetty äänitiedosto.
WAV	Todennäköisesti yleisin tiedostomuoto, jota löytyy CD-levyiltä kuunneltavasta musiikista.
WMA	Windows Media Audio -äänitiedosto, jonka on kehittänyt Microsoft yhtiö. Käytetään usein Microsoft:in omissa laitteissa ja ohjelmissa.
AIF	Apple:n usein käyttämä äänitiedostomuoto, joka pohjautuu Electronic Arts yhtiön kehittämään IFF-muotoon.
IFF	Electronic Arts yhtiön kehittämä universaali tiedostomuoto, joka saattaa sisältää äänen lisäksi kuvaa ja tekstiä.

Taulukko 2. Äänitiedostomuodot ja niiden selitykset. (Fileinfo 2014b.)

Tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista, sekä kvantitatiivista tutkimustapaa. Kvalitatiivista tapaa käytetään, kun kerätään tutkimusaineistoa laiteobjektin komponenttien ja ohjelmistojen ominaisuuksista ja suorituskyvystä. Kvantitatiivista menetelmää käytetään, kun tutkitaan mitä mieltä käyttäjät ovat laitteen ja ohjelmistojen ominaisuuksista.

## 2 Kotiteatterin PC:n laitteisto

Laitteiston valinnassa ei ole pyritty hankkimaan komponentteja, joita käytetään moderneissa tietokonekokoonpanoissa, sillä tällä tapaa koottujen koneiden suorituskyky on usein hyvin korkea, eikä koneen toimintaa tarvitse mielestäni juurikaan tutkia. Laitteiston valinnassa painopisteinä ovat olleet laitteen hinta, liitännät sekä laitteen fyysinen koko. (Castle 2013.)

## 2.1 Emolevy

Emolevynä käytetään Nvidian Ion -emolevyjen tuoteperheeseen kuuluvaa Zotacin valmistamaa IONITX-A-U mallia, joka on räätälöity kotiteatterikoneita sekä muita fyysisesti pienemmän koon työasemia varten. Emolevy valittiin opinnäytetyöhön, koska se sisältää erilaisia audio- ja videoliitäntöjä, joiden avulla kone saadaan kytkettyä kuva- ja äänilähteisiin tarpeen mukaan (Kuva 1). Kone hyödyntää sisäänrakennettua näyttöohjainta, prosessoria, sekä pientä virtalähdettä. Sisäänrakennettujen osien ansiosta mediatietokone ei käytä suurta määrää virtaa ja on myös tavallista työasemaratkaisua hiljaisempi vaihtoehto. (Newegg Inc 2014.)

Emolevyn käytössä huomattiin joitain ongelmia. Emolevyn ajurit ovat todella vanhat, eikä niille tunnu löytyvän minkäänlaisia päivityksiä. Konetta voidaan käyttää vanhoillakin ajureilla, mutta ajuripäivitysten puute saattaa tuoda jossain vaiheessa yhteensopivuus ongelmia muiden laitteiden tai komponenttien kanssa.



Kuva 1. Mediatietokoneen liitännät.

## 2.2 Kovalevy

Kovalevynä käytetään 100 Gt mekaanista kovalevyä. Kovalevyn sisältämä tila ei ole tässä tapauksessa merkityksellinen. Sen sijaan levyn fyysiseen kokoon kannattaa ottaa huomiota, sillä kyseessä on pienikokoinen mediatietokone. Normaali elokuvan koko datana on 1-2 gigatavun välillä ja nykyaikaiset koneet sisältävät usein tilavuudeltaan 500:n gigatavun ja parin teratavun väliltä kovalevytilaa.

Koneeseen voi tarvittaessa hankkia SSD (Solid-state drive) kovalevyn, joka hyödyntää mekaanisen tiedon tallennustavan sijaan sähköistä. Etuja SSD-levyissä ovat parempi kirjoitusnopeus, äännettömyys sekä pidempi käyttöikä. (Domingo 2014.)

## 2.3 Suoritin

Työssä käytetään Intel Atom 330 tuplaytimistä 1.6 Ghz kellotaajuudella toimivaa suoritinta. Suorittimen nopeus riippuu kellotaajuudesta ja ytimien määrä auttaa suoritinta käsittelemään useita prosesseja yhtä aikaa, jolloin usean ohjelman päällä pitäminen ei hidasta tietokoneen toimintaa niin paljon. Nykypäivänä keskiverto työasemissa on yli kahden gigahertsin suoritin tupla tai neliytimisenä, mutta koska mediakone ei pyöritä kovinkaan raskaita ohjelmia useita kerrallaan, sopii laitteessa käytettävä suoritin loistavasti mediakone tarkoitukseen (Explaining Computers 2014). Suorittimen hankinnassa pitää ottaa huomioon myös, että jäähdytykseen tarkoitettu siili tai tuuletin mahtuvat koteloon, eivätkä hankaa tai sotkeennu kotelon sisällä oleviin johtoihin.

## 2.4 Näytönohjain

Opinnäytetyössä käytetään emolevyltä sisäänrakennettuna löytyvää Nvidia:n Geforce 9400M grafiikkapiiriä, joka oli ilmestyessään markkinoiden sen hetken nopein kannettavien tietokoneiden grafiikkapiiri. Korkean tason grafiikoita käytetään nykypäivänä 3D mallintamisessa sekä näitä hyödyntävissä ohjelmistoissa, kuten peleissä. Mediatietokoneessa nopea grafiikkapiiri on melko yhdentekevä, sillä opinnäytetyössä käytettävän koneen ei kuulu piirtää näytölle raskasta grafiikkaa, vaan ainoastaan toistaa normaalia videoita ja ääntä, joihin ei välttämättä tarvita voimakasta näytönohjainta. Näytönohjain osaa myös tarpeen mukaan lainata resursseja tietokoneen keskusmuistilta, mutta tähän toimintoon ei todennäköisesti tarvitse syventyä tässä projektissa.

Mediatietokoneeseen voi halutessaan hankkia grafiikkakortin, jos haluaa toistaa teräväpiirto videoita tai tehdä liikkuvaa grafiikkaa käyttäviä töitä. Videon pyörittämiseen ei tarvita kovin-

kaan voimakasta grafiikkakorttia, sillä videot eivät hyödynnä 3D grafiikkaa, jota pitäisi erikseen piirtää näytölle.

## 2.5 Muistit

Työssä käytetään yhteensä kahden Gt:n keskusmuistia. Keskusmuistin määrä on tässä tapauksessa merkityksellisempää kuin sen nopeus. Nopeutta käytetään, kun tietokone siirtää suurta määrää graafista dataa tietokoneen sisällä. Muistin määrän tarve taas määräytyy päällä pidettävien ohjelmien, sekä käyttöjärjestelmän mukaan. (Cutress 2012.)

Projektissa käytettävälle Windows 7 Pro:lle suositellaan muiden ohjelmien ollessa päällä sulavaan toimimiseen koneelta löytyvät 2 Gt muistia. Tämän lisäksi kone tarvitsee muistia pyörittämään joitain ohjelmia, kuten selaimeen sulautettuja videontoisto- sekä grafiikkaohjelmia. (Explaining Computers 2014.)

## 2.6 Kotelo ja levyaseman puuttuminen

Projektissa käytetään malliltaan tuntematonta tietokonekotelo (Kuva 2). Koteloa valitessa tällaiseen projektiin avainasemassa ovat kotelon fyysinen koko sekä ilmastointiominaisuudet, joista kummatkin ovat täydellisiä juuri tähän projektiin. Kotelo on reiitetty sivuilta ja päältä, jolloin ilmavirtaa voidaan tarvittaessa ohjata kotelon sisään tai ulkopuolelle asetettavilla tuulettimilla. Kotelon takaosa on myös melko avoin, jolloin ilmanvaihtoa voidaan säädellä myös tätä kautta. Ainoaksi ongelmaksi saattaa muodostua pölyn kerääntyminen kotelon sisään avoimesta takaosasta, mutta tällainen ongelma ilmenee usein myös muissa työasemissa, eikä siihen löydy usein lopullista ratkaisua.



Kuva 2. Mediatietokoneen kotelo ulkoa.

Kotelon fyysinen koko myötäilee täydellisesti tietokoneen sisältämiä komponentteja ja soveltuu tästä syystä täydellisesti olohuoneeseen, jossa sen voi sijoittaa ahtaaseenkin tilaan. Koneen fyysiset mitat ovat 22 x 6.5 senttimetriä.

Projektin laiteobjektissa emme käytämme ollenkaan levyasemaa, sillä kotelosta puuttuu kokonaan levyasemalle tarkoitettu paikka ja levyasema vie muutenkin turhaa tilaa kotelon sisästä. Levyaseman voi halutessaan korvata ulkoisella asemalla, joka ajaa tarvittaessa saman asian, kuin sisäinen asema. Sisäisen aseman puuttuminen laitteesta rajoittaa jonkin verran laitteen tiedonsiirtomahdollisuuksia, mutta sen sijaan voimme käyttää vaihtoehtoisia tiedonsiirtomenetelmiä, kuten USB-liitäntää, verkkoa tai suoratoistoa liitettävältä laitteelta.

## 2.7 Yhteenveto laitteistosta

Opinnäytetyöhön valittu emolevy ja kotelo ovat juuri täydellisiä mediakone käyttöön. Emolevyllä löytyvät liitännät melkein kaikkiin nykypäivän äänen ja videon toistoa vaativiin lähteisiin. Emolevy on kompakti paketti, josta löytyvät tarkoitukseen sopivan tehokkaat integroidut prosessori, sekä näytönohjain. Kokoonpanossa on hieman liian vähän muistia, jotta kaikki prosessit pyörisivät tehokkaasti, mutta koska muisti ei ole integroitua, voidaan sitä tarvittaessa lisätä laitteeseen.

Koneessa voitaisiin käyttää SSD-kovallevyä, joka nopeuttaa käyttöjärjestelmän käynnistämistä ja tiedonsiirtoa, mutta tätä ominaisuutta ei välttämättä tarvita, sillä pääpaino projektissa on videoiden, kuvien ja äänen toistamisen laadussa.

Laite hankittiin käytettynä yksityiseltä henkilöltä, joka oli kasannut tämän itse. Laitteen ostamista osissa ja itse kasaamista mietittiin jonkin aikaa, mutta näin vanhoja komponentteja oli hyvin vaikea löytää, joten päädyttiin helpompaan ratkaisuun. Kone maksoi 60 euroa.

### 3 Käyttöjärjestelmä

Käyttöjärjestelmä projektiin valittiin sen perusteella, millä alustalla modernit kotiteatteriohjelmat toimivat parhaiten. Opinnäytetyössä käytettävä käyttöjärjestelmä on todennäköisesti suosituin kaupallinen käyttöjärjestelmä, joita päivitetään jatkuvasti. Käyttöjärjestelmää valittaessa kiinnitettiin huomiota erityisesti helppokäyttöisyyteen ja miten valitut käyttöjärjestelmät toimivat vakaasti niille valitulla laitteistolla.

#### 3.1 Windows 7 Professional yleistieto

Windows 7 Pro on Windows tuoteperheeseen kuuluva käyttöjärjestelmä, jonka valintaperusteiksi voidaan luokitella käyttäjäystävällisyys, sekä aktiiviset päivitykset, joiden ansiosta tämä käyttöjärjestelmä on yksi maailman käytetyimmistä käyttöjärjestelmistä. Windows 7 sisältää vakiona tutun käyttöliittymän, joka on hyvin tyypillinen osa aikaisempaa Windows - tuoteperhettä toisin, kuin edeltäjänsä Windows 8, jossa käyttöliittymän ulkoasu on muuttunut täysin.

Windows 7 on myös hieman vanhempi julkaisu, joten ongelmanratkaisu tilanteessa käyttöjärjestelmään löytää todennäköisesti enemmän ratkaisuja, kuin uudemman Windows 8:n tapauksessa. Windows 8:aa on todennäköisesti optimoitu pyörittämään suurimmaksi osaksi vain uudempaa laitteistoa, joten mediakoneen toiminta on huomattavasti varmempaa kun laitteisto ja käyttöjärjestelmä tukevat paremmin toisiaan.

#### 3.2 Windows 7 Professional oheisohjelmat

Tässä opinnäytetyössä käytämme pääasiassa kahta kotiteatteriohjelmistoa. Ensimmäinen käyttämämme ohjelmisto on Windows käyttöjärjestelmän tekijän samalle alustalle luoma Windows Media Center. Microsoft kertoo WMC:llä toimivan useimpien ääni- ja videomuotojen, kuten 3GP, AAC, AVCHD, MPEG-4, WMV ja WMA, sekä AVI-, DivX-, MOV- ja Xvid-tiedostoja. Windows Media Center sisältää ominaisuuden, jonka avulla voi tehdä kuvista dia-esityksiä

taustamusiikin kera. Toinen käytettävä kotiteatteriohjelmisto on avointa lähdekoodia käyttävä XBMC (eng. Xbox Media Center) ja se on tehty toimivaksi usealla alustalla. XBMC lupaa äänitiedostotukea mp3, flac, wav ja wma -muodoille sekä videotiedostotukea useille suosituimmille tiedostomuodoille (XBMC 2014). Muihin ominaisuuksiin kuuluvat monipuoliset kuvienkatselu mahdollisuudet, erikseen asennettavat lisäosat sekä käyttöliittymän ulkoasun muuttaminen.

#### 4 Windows Media Center

Windows Media Center on oletuksena osa Windows 7 Professional käyttöjärjestelmää, joten sitä ei tarvitse asentaa erikseen. Windows Media Center on ollut osana Windows käyttöjärjestelmäperhettä vuodesta 2001 lähtien (Software Informer 2014.). Windows Media Center:ille määritettiin ennen käyttöä käyttäjä-asetukset, jotka sai kuitenkin toteutettua pika-asetuksella.



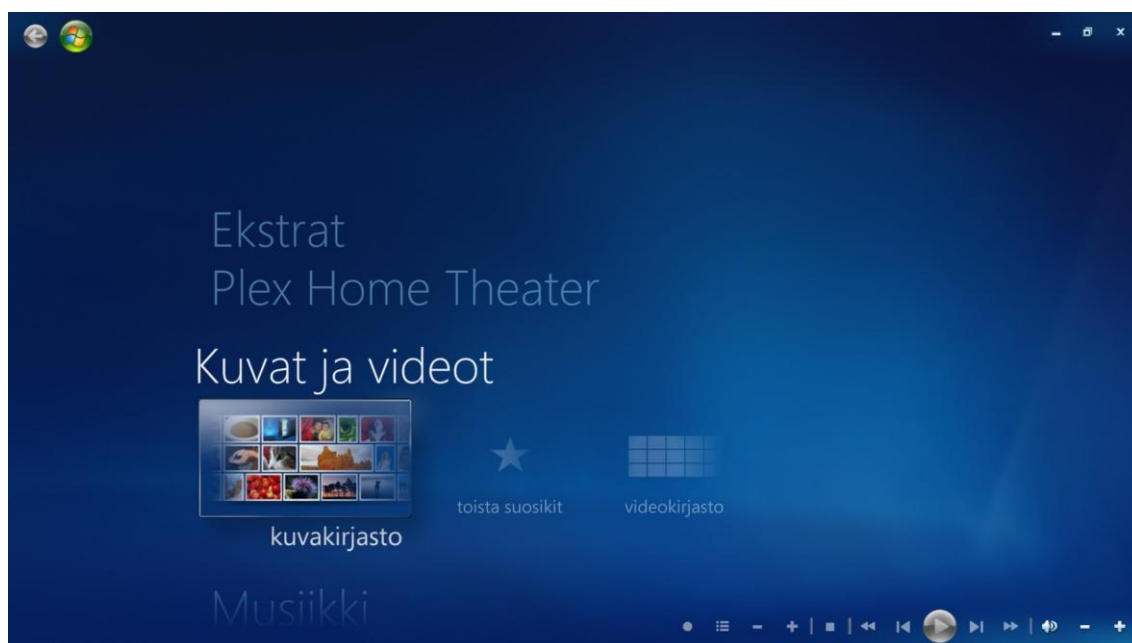
Kuva 3. WMC:n median etsimiseen käytettävä apuri.

##### 4.1 Käyttöliittymän testaus

Windows Media Center kotiteatteriohjelmistoa testattiin käymällä eri valikot läpi, lisäämällä musiikkia ja videoita kirjastoihin katselemalla niitä sekä tutkimalla ohjelman asetuksia (Kuva 3). Windows Media Center perii hyvin tuttuja piirteitä Windows 7 käyttöjärjestelmästä. Toisin kuin XBMC, Windows Media Center sisältää ohjatun median lisäämisohjelmiston, jonka avulla voidaan lisätä mediaa ohjelman kirjastoihin, ilman teknistä osaamista (Kuva 4). Käyttöliittymässä positiivisena puolena olivat valikkojen yksinkertaisuus ja niiden selaamisen helppous.



Huonoja puolia WMC:ssä ovat niukka tiedostomuototuki, joka tukee ainoastaan muutamaa kaikista suosituinta audio- ja videomuotoa sekä niukat asetukset, joiden kautta ei esimerkiksi selvinnyt mitenkään, miten videoihin saa tekstityksen. Ohjelmassa oli muutenkin muutama valikko, jotka huomauttivat virheilmoituksella, kun niitä koitettiin avata. (Microsoft 2014.)



Kuva 4. WMC:n alkuvalikko.

#### 4.2 Tiedostomuotojen testaus

Windows Media Center suoriutui huomattavasti huonommin tiedostomuotojen tuen testauksesta, kuin XBMC (Taulukko 3, 4). Testauksen tulos ei yllättänyt WMC:n kohdalla, sillä kyseinen ohjelmisto on luotu pyörittämään pääosin Windows Media Video -tyyppisiä mediatiedostoja.

WMC	
Tiedostomuoto	Onnistuiko toisto
FLV	Ei
MOV	Kyllä
RM	Ei
WMV	Kyllä
3GP	Ei
3G2	Ei

Taulukko 3. Windows Media Center:in videotiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014a.)

WMC	
Tiedostomuoto	Onnistuiko toisto
MP3	Kyllä
M4A	Ei
MID	Ei
RA	Ei
WAV	Kyllä
WMA	Kyllä
AIF	Ei
IFF	Ei

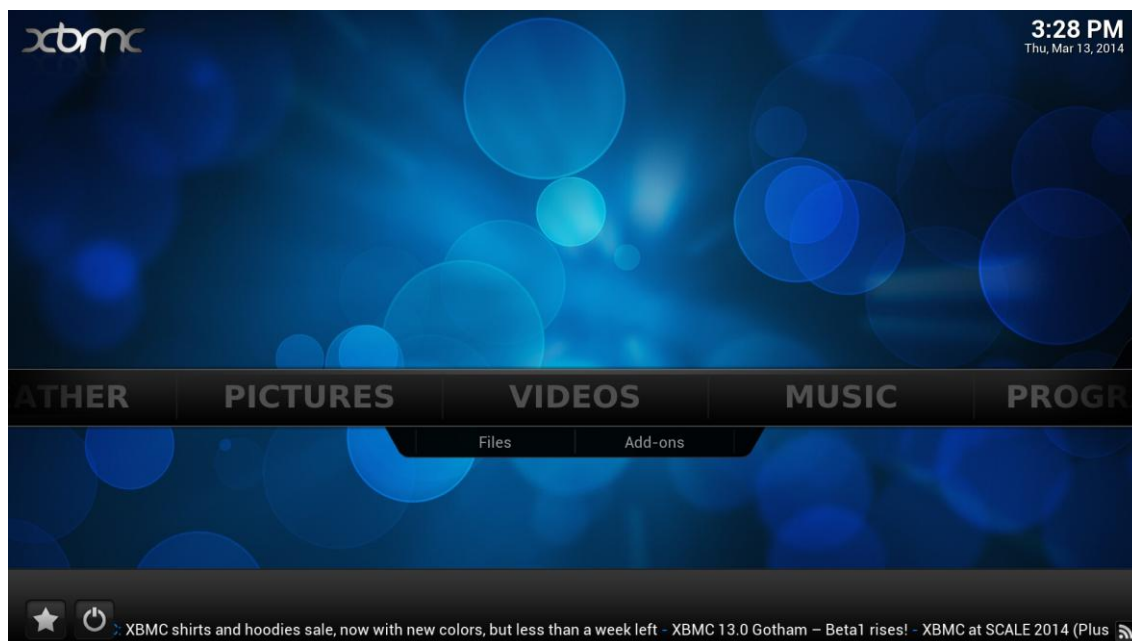
Taulukko 4. Windows Media Center:in äänitiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014b.)

## 5 XBMC

XBMC on alunperin Xbox-konsolin ensimmäiselle versiolle kehitetty kotiteatteriohjelmisto, joka on siirtynyt pois sen alkuperäisestä käyttötarkoituksesta ja jota kehitetään tällä hetkellä avoimen lähdekoodin ohjelmistona usealle alustalle. Tässä opinnäytetyössä käytettiin ohjelmiston stabiilia, mutta keskeneräistä testiversiota 12.3. joka kulkee koodinimellä "Frodo." (XBMC 2014.)

### 5.1 Käyttöliittymän ominaisuudet

XBMC:n käyttöliittymä on suunnilleen yhtä yksinkertainen kuin WMC:ssä. Valikot ja käyttöliittymä muodostavat puhtaan ja selkeän kokonaisuuden (Kuva 5), mutta XBMC:stä näkyi selvästi, kuinka tämä ohjelmisto oli suunniteltu enemmän kokeneille käyttäjille kuin WMC:n kuluttajaläheisempi kotiteatteriohjelmisto. XBMC:ssä on todella monipuoliset, mutta erittäin tekniset lisäasetukset, joihin ei meinannut aina itselläkään riittää ymmärrys (Kuva 6). Tavallisten ominaisuuksien lisäksi ohjelmaan saa todennäköisesti useita satoja lisäohjelmia, jotka vaihtelevat aina ulkomaalaisista radioasemista, nettitelevisioiden suoratoisto-ohjelmistoihin. Koska tämä kotiteatteriohjelmisto on vielä kehityksessä, en saanut mitään näistä lisäohjelmista toimimaan. XBMC näyttää myös itsessään laitteisto- ja suorituskykytietoja, jotka eivät ole tällaiselle ohjelmalle pakollinen ominaisuus mutta mukava lisä jota näkee melko harvoin.



Kuva 5. XBMC:n alkuvalikko.

XBMC, toisin kuin WMC, ei käytä minkäänlaista apuria, kun koneelta pitää etsiä katseltavaa tai kuunneltavaa mediaa ohjelmiston toistettavaksi. Tällöin pitää selata itse kansioita melko alkeellisessa kansiorakenteessa, jolloin tekniikkaa tai yleisesti vähän ohjelmistoja käyttäneet henkilöt saattavat mennä helposti sekaisin. XBMC sopii silti oletusasetuksillaan melko hyvin normaalinkin käyttäjän käytettäväksi, koska kaikki tavanomaiset ominaisuudet ovat hyvin kaikenlaisten käyttäjien ulottuvissa. Myös monipuolinen tiedostomuotojen toistettavuus tuo suurta hyötyä käyttäjille, joiden ei tarvitse erikseen lähteä muuttamaan tiedostomuotoa erilisillä ohjelmilla, jotta niitä voidaan toistaa koneella.



Kuva 6. XBMC:n asetusvalikon näkymä. Kuvassa laitteisto- ja suorituskykytietoja.

## 5.2 Tiedostomuotojen yhteensopivuus

XBMC suoriutui tiedostomuotojen toistamisesta parhaiten näistä kahdesta kotiteatteriohjelmistosta. XBMC toisti kaikkia tiedostomuotoja hyvin, paitsi musiikkitiedostojen puolella WMA:ta, eli Windows Media Audio -tiedostoa (Taulukko 5, 6). Tiedostomuodon toimimattomuutta voidaan perustella todennäköisesti sillä, että sen kaupallisessa käytössä käytetty lisenssi ei todennäköisesti kuulu avoimen lähdekoodin ohjelmistoon.

XBMC	
Tiedostomuoto	Onnistuiko toisto
FLV	Kyllä
MOV	Kyllä
RM	Kyllä
WMV	Kyllä
3GP	Kyllä
3G2	Kyllä

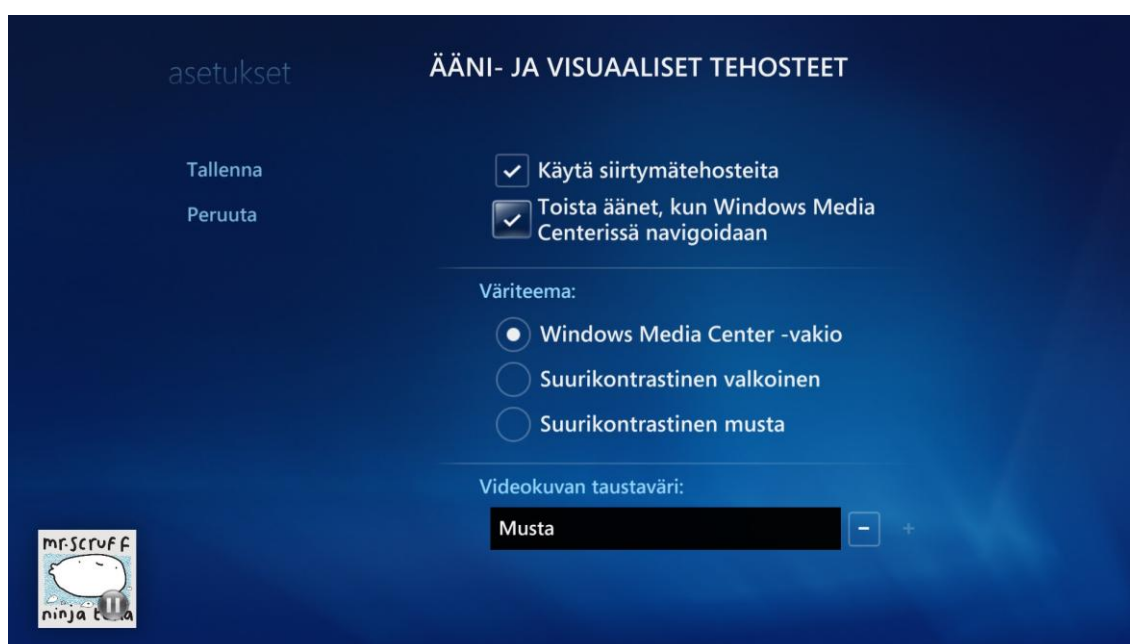
Taulukko 5. XBMC:n videotiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014a.)

XBMC	
Tiedostomuoto	Onnistuiko toisto
MP3	Kyllä
M4A	Kyllä
MID	Kyllä
RA	Kyllä
WAV	Kyllä
WMA	Ei
AIF	Kyllä
IFF	Kyllä

Taulukko 6. XBMC:n äänitiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014b.)

## 6 Yhteenveto kotiteatteriohjelmistoista

XBMC ja WMC pärjäsivät mainiosti suunnilleen samoilla osa-alueilla. Kummassakin ohjelmistossa käyttöliittymä oli erittäin selkeä ja valikosta toiseen siirtyminen sujui helposti. WMC omaa näistä kahdesta hieman yksinkertaisemman ja joillekin käyttäjille helpommin omaksuttavan käyttöliittymän (Kuva 7), sillä tiedostojen lisääminen ja soittolistojen ja diaesitysten tekeminen hoituu helpolla apurilla, jonka avulla nämä lisäykset hoidetaan askeleittain ja selitetään käyttäjälle samalla mitä milloinkin tapahtuu. Valitettavasti WMC:n monipuolisuus kompastuu erilaisten tiedostomuotojen toistettavuuteen, jonka johdosta sillä voi toistaa ai-noastaan kaikista tunnetuimpia video- ja audiomuotoja.



Kuva 7. WMC:n yksinkertaiset asetukset.

XBMC on perus käytettävyydeltään melko helppo ja ymmärrettävä kokonaisuus. XBMC on silti hieman teknisempi, sillä valikot ovat täynnä suuria määriä lisäasetuksia, joiden seasta perusasetusten löytäminen oli ajoittain omalla kohdalla melko vaikeaa. Tiedostoja etsittäessä ne pitää hakea itse, ilman WMC:stä löytyvää ohjeistettua ja porrastettua tiedostojenhakujärjestelmää. XBMC:stä löytyy myös suuri liuta erilaisia lisä- ja pienoishjelmia, joiden toiminta on toistaiseksi melko heikkoa, mutta niistä saa varmasti tulevaisuudessa todella paljon irti.

## 7 Suorituskyvyn testaus

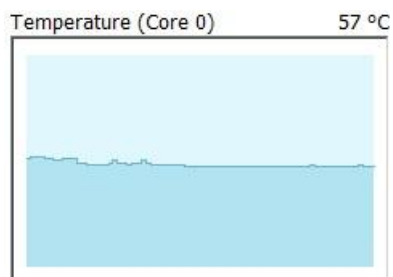
Suorituskykytesteissä tärkeimmät osa-alueet olivat prosessorin lämpötila, kuormitus sekä muistin käyttö. Suorituskyky- ja lämpötestauksessa käytettiin PerfMonitor2-ohjelmistoa, joka kertoo prosessorin kuormituksen selvänä kaaviona. Laitteen muistin käyttöä tutkittiin käyttöjärjestelmän tehtävähallinnan kautta.

Suorituskyky- ja lämpötilatestit tehtiin katsomalla mittausohjelmistojen tuloksia, kun kyseisellä ohjelmalla katsottiin videota. Suorituskykytesteissä käytetty video oli laadultaan 720 Px, joka vastaa HD-televisioilla näytettävää kuvanlaatua. Lämpötilat mitattiin, kun oltiin työpöytänäkökymässä ja mitään ohjelmia ei ollut päällä, kun videota katsottiin noin 20 sekuntia ja kun videota oltiin katsottu noin puoli tuntia. Näitä tuloksia verrataan tässä työssä käyttöjärjestelmän peruslämpötiloihin ja suorituskykyyn työpöydällä, kun mitään ohjelmia ei ole vielä avattu. Suorituskyvyn mittauksessa otettiin huomioon myös käyttöliittymän toimivuuden nopeus sekä mahdolliset tökkimiset tai jumittumiset.

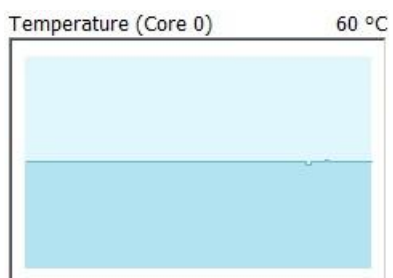
### 7.1 Lämpö

Kummankin kotiteatteriohjelmiston tapauksessa lämpötilatestistä selvittiin loistavasti. Prosessorin lämpötila oli tietokoneen työpöydällä noin 57 astetta (Kuva 12), kun mitään ohjelmia ei ollut päällä ja jopa 30 minuutin videota katsottaessa lämpötila nousi maksimissaan 63 asteeseen (Kuva 11), joten ero ei ole suuri ja 63 astetta on muutenkin siedettävä lämpötila prosessorille rasituksessa, jos sitä verrataan vaikka keskimääräisesti alimpiin työpöytäprosessorien lämpötiloihin, jotka alkavat noin 60:tä asteesta. Korkeimmat lämpötilat, joita kone sietää ovat noin 95 astetta, jonka jälkeen kone saattaa sammuttaa itsensä lämmitessään liikaa. (Computer Hope 2014.)

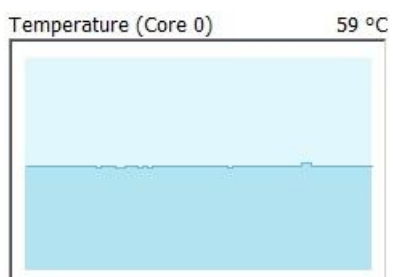
XBMC:ssä lämpötila tuntui hieman pienemmältä kuin WMC:ssä, mutta koska lämpötila vaihteli jonkin verran, eivätkä ohjelmat osanneet kertoa sopivaa keskiarvoa, joten ei päästy varmuuteen siitä, mitkä olivat keskimääräiset lämpötilat ja niiden huiput, mutta kuvista näkyy omaan arvioon perustuvat keskiarvolämpötilat eri rasitusvaiheissa.



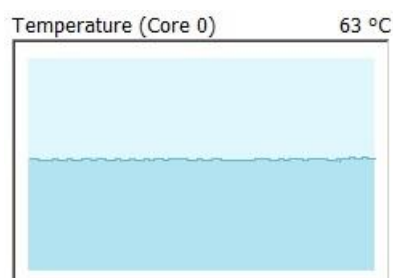
Kuva 8. Laitteen lämpötila työpöydällä, kun mitään ohjelmia ei ole päällä.



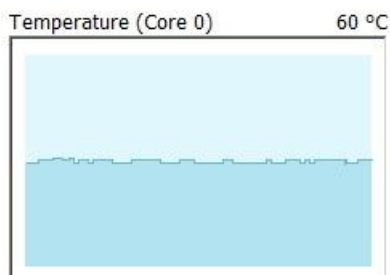
Kuva 9. XBMC:n lämpötila katseltaessa 30 minuutin videota.



Kuva 10. XBMC:n lämpötila katseltaessa 20 sekunnin videota.



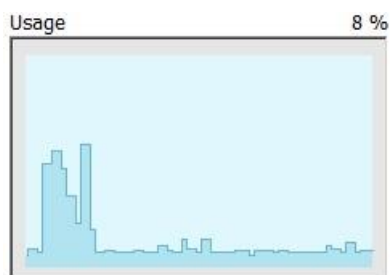
Kuva 11. WMC:n lämpötila katseltaessa 30 minuutin videota.



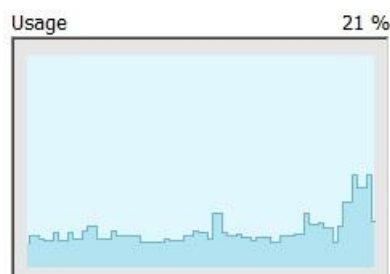
Kuva 12. WMC:n lämpötila katseltaessa 20 sekunnin videota.

## 7.2 Kuormitus

Prosessoriin ja muisteihin kohdistuva kuormitus oli myös huomattavasti pienempää, kuin mitä näin vanhalta laitteistolta osasin alunperin odottaa. Työpöydällä oltaessa ilman ohjelmien käyttöä prosessorin kuormitus pysyi alle kymmenessä prosentissa, joka on todennäköisesti hyvin yleinen prosessorin kuormitus, johon työpöydällä oleva kone joutuu. Videota pyöritettäessä huomattiin mielenkiintoisia yksityiskohtia prosessoriin kohdistuvasta rasituksesta. Parin kymmenen sekunnin videota katseltaessa prosessorin kuormitus oli suurempi, kuin pidempää videota katseltaessa (Kuvat 14, 15, 16, 17). Tämä poikkeus voidaan selittää sillä, että prosessori käsittelee 20 sekunnin aikana uutta tietoa liittyen videon katselemiseen, jolloin prosessorin kuormitus on isompaa, kun taas 30 minuutin kohdalla koneen tarvitsee enää ylläpitää nykyisiä prosesseja, eikä käsitellä enää uusia.

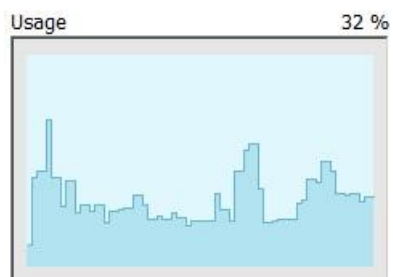


Kuva 13. Prosessorin kuormitus työpöydällä, kun ohjelmia ei ole auki.

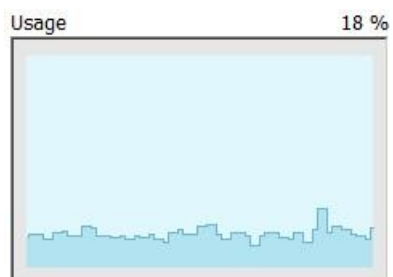


Kuva 14. Prosessorin kuormitus WMC:ssä 30 minuutin videolla.

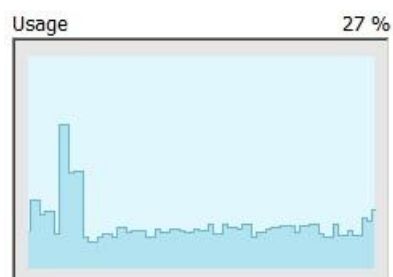




Kuva 15. Prosessorin kuormitus WMC:ssä 20 sekunnin videolla.



Kuva 16. Prosessorin kuormitus XBMC:ssä 30 minuutin videolla.



Kuva 17. Prosessorin kuormitus XBMC:ssä 20 sekunnin videolla.



Kuva 18. Muistin käyttö työpöydällä, kun ohjelmia ei ole auki.



Kuva 19. Muistin käyttö WMC:ssä videota katseltaessa.



Kuva 20. Muistin käyttö XBMC:ssä videota katseltaessa.

### 7.3 Suorituskyvyn yhteenveto

Laite itsessään ja kummatkin kotiteatteriohjelmistot selvisivät suorituskykytestauksista todella loistavasti. Koneen passiivinen lämpötila työpöydällä oli 57 asteen lukemassa ja tästä mentiin ylöspäin ohjelmia käytettäessä korkeintaan kymmenellä asteella (Kuvat 8, 9, 10, 11, 12). Muistin käytön kuormituksessa käytetyn muistin määrä ei missään vaiheessa ylittänyt puolta kokonaismuistin määrästä (Kuvat 18, 19, 20), joka kertoo siitä, että kahden gigatavun muistimäärä riittää pyörittämään Windows 7:ää, sekä joitain ohjelmistoja yhtä aikaa helposti, ilman suorituskykyyn vaikuttavia ongelmia. Myös prosessoritestit menivät läpi tasaisesti, sillä prosessorin kuormitus ei ylittänyt missään vaiheessa kolmasosaa prosessorin maksimitehoista (Kuvat 13, 14, 15, 16, 17).

Suorituskykytestien onnistuessa näinkin mainiosti sellaisella laitteistolla, joka oli kuuminta HTPC laitteistoa viimeksi vuonna 2009, voidaan vetää johtopäätös, että vanhallakin laitteistolla voi ajaa suhteellisen helppokäyttöistä ja monipuolista mediantoistolaitteistoa tavallisten kuluttajien olohuoneissa. Jos tästä lähdeittäisiin tekemään jatkotutkimusta, on oman arvioni mukaan hyvin todennäköistä, että näitä kotiteatteriohjelmistoja voidaan suorittaa myös pari vuotta vanhemmallakin laitteistolla.

## 8 Käyttäjätutkimus

Käyttäjätutkimus tehtiin ohjattuna tutustumisena laitteen kotiteatteriohjelmistoihin. Käyttäjätutkimus sai hyvin paljon samoja piirteitä, kuin laitteen käyttöliittymättestaus. Käyttäjätutkimuksessa perehdyttiin valikoissa eteenpäin siirtymiseen, median lisäämiseen kirjastoihin ja sen toistamiseen sekä ohjelmiston yleiseen toimivuuteen.

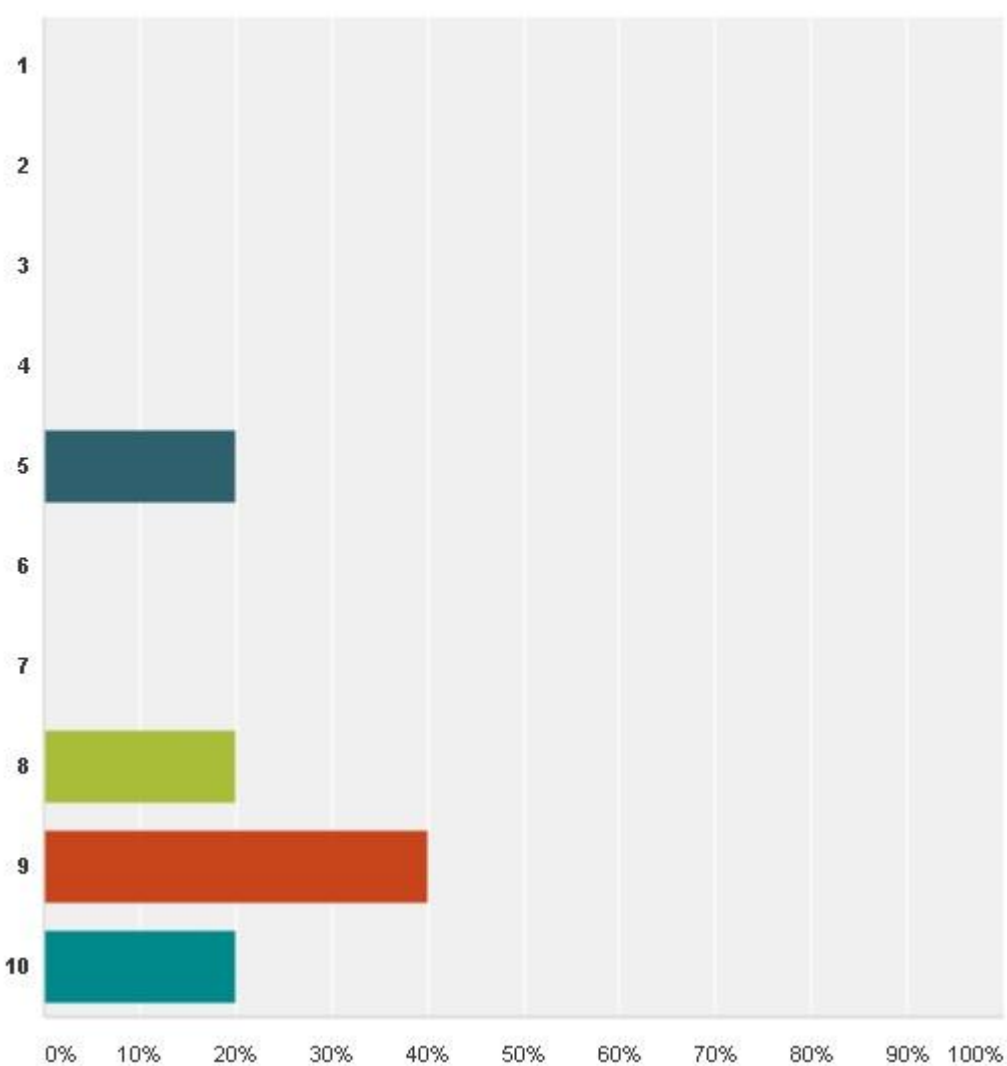
Käyttäjätutkimusta tehtäessä pääosassa toimi käyttäjä ja tutkija itse oli seuraamassa sivusta ja kirjaamassa ylös onnistumisia ja ongelmia. Tutkija osallistui tutkimuksen läpiviemiseen kertomalla käyttäjälle, mitä seuraavaksi pitäisi tehdä ja ongelmatilanteissa ohjaamalla käyttäjää oikeaan suuntaan. Aina käyttäjätutkimuksen lopuksi kerättiin tietoa ohjelmistojen taipumista käyttäjän kokeillessa ohjelmaa vapaamuotoisesti. Pääasiassa tutkimuksen tiedot kerättiin Survey Monkey -ohjelman web-lomakkeen avulla (Liite1; Taulukko 7).

## 8.1 Käyttäjien valinta

Käyttäjiä valittiin käyttäjätutkimukseen viisi. Käyttäjien valinta perustui pääosin henkilöiden aikaisempaan tietotekniseen kokemukseen, sekä tietokoneen päivittäiseen käytön määrään, jotta ohjelmistoista saatavia mielipiteitä voitaisiin tutkia erilaisten lähtökohtien kautta.

### Arvioi tietoteknistä osaamistasi asteikolla 1-10

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



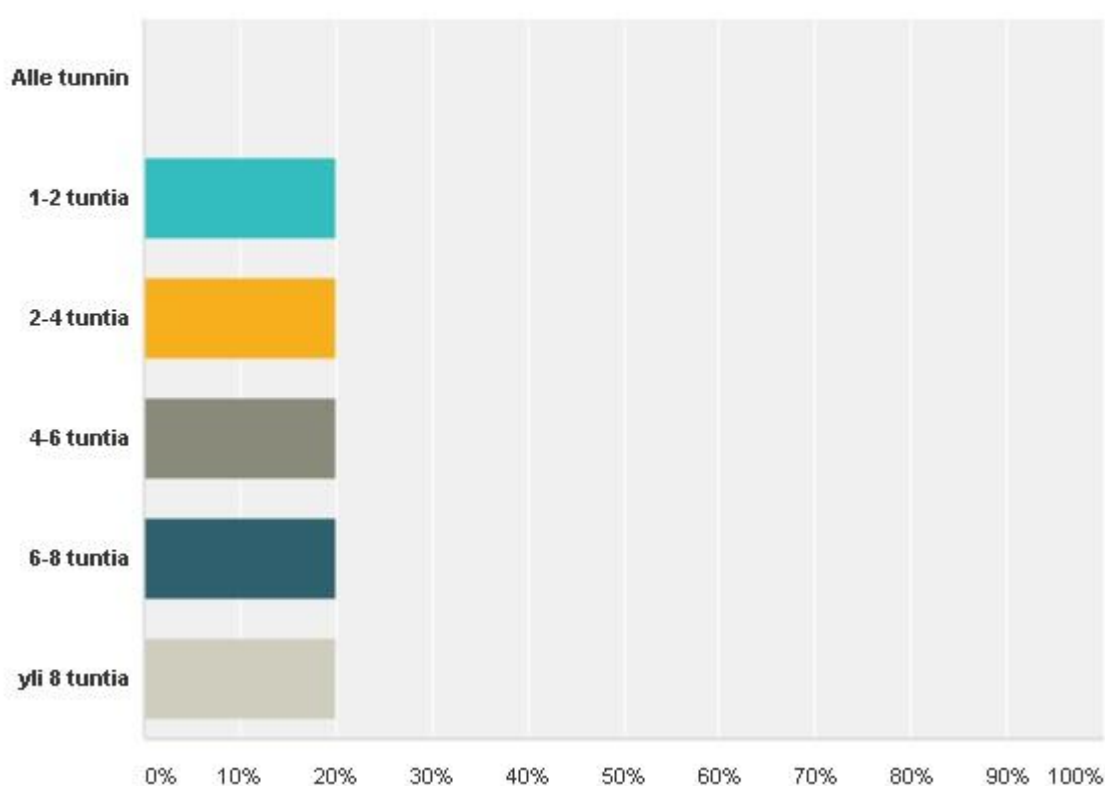
Kuvio 1. Käyttäjien oma arvio tietoteknisestä osaamisestaan.

## 8.2 Käyttäjätestit

Käyttäjätesteissä painotettiin käyttäjää ottamaan huomioon erityisesti ohjelmiston yleinen toimivuus, käyttöjärjestelmän miellyttävyys ja käytettävyyttä, tiedostojen lisäämisen ja niiden toistamisen helppous, sekä asetusten ja muiden valikoiden käytön monipuolisuus.

### Kuinka monta tuntia käytät tietokonetta päivässä?

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



Kuvio 2. Käyttäjien arvio omasta tietokoneen käytöstään.

#### 8.2.1 Käyttäjä 1

Käyttäjä 1 arvioi tietoteknisen osaamisensa arvosanaksi kahdeksan ja käyttää tietokonetta päivässä noin 2-4 tuntia. Käyttäjä 1 ei ollut käyttänyt kotiteatteriohjelmistoja aiemmin, mutta on käyttänyt muita mediantoisto-ohjelmia, kuten VLC, BSPlayer, Spotify ja iTunes.

Käyttäjän 1 mielestä Windows Media Center sisälsi paremman käyttöliittymän, mutta XBMC:ssä oli monipuolisempi käytettävyyys. XBMC sisälsi kuitenkin jonkin verran virheitä, joiden takia Käyttäjä 1 määritteli Windows Media Centerin paremmaksi kotiteatteriohjelmistok-

si. Käyttäjä 1:n mielestä kotiteatterilaitte voisi olla hyödyllinen joillekin, mutta omalla kohdalla hyödyt olivat hyvin pienet johtuen mahdollisuudesta liittää oma tietokone televisioon.

### 8.2.2 Käyttäjä 2

Käyttäjä 2:n tietotekninen osaaminen sai arvosanan 5 ja käyttäjä kertoi käyttävänsä tietokonetta noin 1-2 tuntia päivässä. Käyttäjä 2 ei ollut käyttänyt kotiteatteriohjelmistoja aiemmin, mutta sen sijaan oli käyttänyt seuraavia mediantoisto-ohjelmia: Spotify, BSPlayer, Windows Media Player ja iTunes.

Käyttäjän 2 mielestä Windows Media Center:in käyttöliittymä ja tiedostojen lisääminen olivat helppoja käyttää, mutta WMC:n ulkoasu oli tylsän näköinen. Käyttäjän 2 mielestä XBMC vei voiton näistä kahdesta, sillä siinä oli hieman monipuolisempi käytettävyys ja käyttöliittymä näytti paremmalta, eikä ohjelma tökkinyt käytössä toisin kuin Windows Media Center. Käyttäjän 2 mielestä XBMC:ssä oli hieman vaikeampi lisätä tiedostoja, mutta silti tarpeeksi yksinkertaista aloittelevalle käyttäjälle.

### 8.2.3 Käyttäjä 3

Käyttäjä 3:n tietotekninen osaaminen sai arvosanan yhdeksän ja käyttäjä käyttää tietokonetta yli kahdeksan tuntia päivässä. Myöskään Käyttäjä 3 ei ollut käyttänyt kotiteatteriohjelmistoja aiemmin, mutta oli käyttänyt seuraavia mediantoisto-ohjelmia: VLC, BSPlayer, DivX ja Windows Media Player.

Käyttäjän 3 mielestä sekä Windows Media Center, että XBMC olivat käyttöliittymältään selkeitä ja helppokäyttöisiä, vertailussa XBMC vei kuitenkin voiton, sillä se toisti lähes kaikkia tiedostomuotoja, eikä aiheuttanut niin paljoa tökkimistä tai ongelmatilanteista, kuin Windows Media Center. Käyttäjä 3 arvioi laitteen ja ohjelmistojen olevan käytännöllisiä, varsinkin jos niille löytyy hyvät oheislaitteet (kaiuttimet, vahvistin, yms) ja kertoi samalla, että hankkisi samanlaisen laitteen, jos ei jo valmiiksi omistaisi muita medialaitteita.

### 8.2.4 Käyttäjä 4

Käyttäjä 4 ei ollut aiemmin käyttänyt kumpaakaan ohjelmistoista, mutta kertoi kuulleensa paljon Windows Media Center:istä. Käyttäjä kertoi käyttävänsä Spotify ja Winamp - äänentoistosovelluksia, sekä Media Player Classic - Home Cinema:a videoiden toistoon. Käyttäjä antoi itselleen arvosanaksi täydet 10/10 tietoteknisissä taidoissa ja kertoi käyttävänsä konetta 4-6 tuntia päivässä.

Käyttäjän 4 mielestä Windows Media Center oli helppokäyttöinen ja valittavien kielten puolesta monipuolinen. Ohjelmassa oli panostettu käyttäjän mielestä hyvin tiedostojen lisäämiseen ja käytön yksinkertaisuuteen. Huonoina puolina nähtiin tiedostomuotojen tuen vähäisyys, sekä ajoittainen ohjelmiston hidastelu. XBMC:n kohdalla ohjelmisto sai kehuja modernista ja selkeästä käyttöliittymästä, sekä tiedostomuotojen laajemmasta tuesta. XBMC sai haukut, siitä miten tiedostojen etsiminen saattaa olla huomattavasti hankalampaa niille käyttäjille, joilla ei ole kamalasti tietoteknistä kokemusta. Kysyttäessä kumman käyttäjä valitsisi, vastaus oli XBMC tiedostomuotojen tärkeyden takia, sekä hyvän ulkoasun ja monipuolisten asetusten takia.

Käyttäjän 4 mukaan tällaista ohjelmistoa ei välttämättä tarvita yksityiskäytössä, mutta se saattaisi olla parempi yrityskäytössä, kun kaikki presentaatiota varten tarvittavat kuvat ja videot ovat aina samassa hakemistossa. Käyttäjä 4 kertoi käyttävänsä mieluiten kannettavaa tietokonetta kiinnitettynä omaan televisioonsa.

#### 8.2.5 Käyttäjä 5

Käyttäjä 5 ei ollut käyttänyt mitään kotiteatteriohjelmistoa aikaisemmin, mutta kertoi sen sijaan käyttävänsä seuraavia muita ohjelmia: Windows Media Player, VLC Player, BSPlayer, Spotify, Winamp. Käyttäjä 5 kuvasi osaamistaan tietotekniikan parissa arvosanalla 9/10 ja kertoi käyttävänsä tietokonetta 6-8 tuntia päivässä.

Käyttäjän 5 mielestä Windows Media Center omasi hyvin tutun Windows-tuoteperheelle ominaisen käyttöliittymän ja oli kuulemma helppo käyttää. XBMC:ssä napit olivat joskus hieman hukassa, eivätkä aina toimineet toivotulla tavalla, mutta XBMC sai kuitenkin kehuja monipuolisemmista valikoista ja käyttäjä kertoi, että pidempiaikainen käyttö saattaisi parantaa käyttökokemusta. Loppujen lopuksi käyttäjä 5 kertoi käyttävänsä mieluummin Windows Media Center:iä, sillä se toimi paremmin ja oli helpompi ymmärtää. Käyttäjä 5:n mukaan pelkät Windows 7:n perusominaisuudet riittävät median toistoon, eikä kotiteatteriohjelmistoa välttämättä tarvita käsittelemään kaikkea mediaa yhtä aikaa.

### 8.3 Käyttäjätestien yhteenveto

Kaikki koehenkilöt vastasivat web-lomakkeella kerättyihin kysymyksiin. Kummatkin ohjelmistot jakoivat paljon mielipiteitä, mutta tutkimusaineistosta saatiin mielestäni selville paljon asiaa. Jokainen käyttäjä oli yhtä mieltä siitä, että Windows Media Center omaa yksinkertaisen ja melko helppokäyttöisen käyttöliittymän, mutta ei vastapainona tue kovin suurta määrää tiedostomuotoja. XBMC keräsi kehuja tiedostomuotojen tuestaan, sekä käyttöliittymästään, joka on myös huomattavasti monipuolisempi, kuin WMC, mutta usein myös todella monimut-

kainen ja vaatii käyttäjältään aikaisempaa tietoteknistä kokemusta. Kummassakin ohjelmistossa havaittiin jonkin verran keskeneräisen ohjelmiston merkkejä. XBMC valitti varsinkin käynnistyksessä skriptivirheistä, eivätkä kaikki valikot ja napit aina kertoneet kunnolla, mitä niiden painamisesta tapahtuu. Windows Media Center sisälsi paljon valikoita, joissa ohjelmisto antoi käyttäjälle ilmoituksen "Virhe valikkoa avatessa" tai "Ei voitu yhdistää palveluun."

Käyttäjät	Kuinka monta tuntia päivässä tietokoneella	Oman tietoteknisen osaamisen arviointi
Käyttäjä 1	2-4	8/10
Käyttäjä 2	1-2	5/10
Käyttäjä 3	Yli 8	9/10
Käyttäjä 4	4-6	10/10
Käyttäjä 5	6-8	9/10

Taulukko 7. Käyttäjien taustatietojen yhteenveto

Suurin osa käyttäjistä päätyi lopputulokseen, jonka mukaan he eivät käyttäisi kotiteatteriohjelmistoa, koska oman tietokoneen perusohjelmistot ja eri mediatyypeille luodut omat ohjelmistonsa ajavat asian paremmin, kuin äänelle, videolle ja kuville tehty yhteinen ohjelmisto. Osa käyttäjistä kertoi voivansa käyttää kotiteatteriohjelmistoa, jos eivät omaisi muita medialaitteita, mutta toistaiseksi kotiteatteriohjelmistojen ominaisuudet eivät täyttäneet odotuksia tai eivät onnistuneet ajamaan asiaansa yhtä hyvin, kuin erillisten mediatyyppien toistoon luodut sovellukset.

## 9 Lopullinen yhteenveto

Analysoimalla tehtyjä kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta tultiin siihen tulokseen, että useampaa vuotta vanhemmat komponentit ajavat asiansa hyvin mediatietokoneen käyttötarkoituksessa. Ohjelmat ja käyttöjärjestelmä toimivat loistavasti työssä käytetyllä vanhalla laitteistolla. Laitteessa oli melko sopivasti muistia, videoiden katselu ei syönyt kaikkea prosessoritehoa ja laitteen lämpötilatkin pysyivät hyvin kurissa. Laite toimi siis vanhoista komponenteista huolimatta melko ensiluokkaisesti ja tutkimuksen tuloksesta voidaan päätellä, että tätäkin vanhemmat osat ajaisivat asian vähintään hyväksyttävästi.

Kotiteatteriohjelmistot toimivat tutkimuksen perusteella huomattavasti heikommin, eikä kyseisten ohjelmistojen ominaisuuksista huolimatta niistä ole erillisten mediatyyppien toistoon käytettävien ohjelmistojen korvaajaksi. XBMC:n keskeneräisyys ja virheet selittyvät helposti ohjelmiston testiversiolla ja sillä, että ohjelmaa kehitetään vielä. Windows Media Center huomattiin pitkäikäiseksi, mutta unohdetuksi osaksi Windows tuoteperhettä, joka saattoi loistaa alkuajoinaan vuonna 2001, mutta Microsoft ei ilmeisesti ole halunnut jatkaa ohjelman elinkaarta ja on jättänyt sen ilmaiseksi oheisohjelmaksi käyttöjärjestelmän taustalle (Newman 2011.)

## 9.1 Jatkotutkimukset

Jatkotutkimusten mahdollisuutta mietittäessä täytyy ottaa huomioon, millä tavalla yksittäisiä mediatyyppejä toistavat ohjelmistot korvaavat yhdessä kotiteatteriohjelmiston, tällöin voidaan tutkia millaisia ominaisuuksia kotiteatteriohjelmisto tarvitsee voidakseen korvata dedikoidut yksittäiset ohjelmistot.

Jos jatkotutkimukselle olisi varattu tarpeeksi budjettia, olisi mahdollista tutkia mediakoneessa erilaista laitteistoa, joiden ominaisuutta ja tehoja voitaisiin tiputtaa porrastetusti. Tällaisella menetelmällä saadaan selville millaista laitteistoa koneessa voidaan käyttää, jotta budjetti pysyy mahdollisimman pienenä ja samalla saadaan selville millaisia vähimmäisvaatimuksia laitteistolta vaaditaan median toistamiseen.

## 9.2 Oma oppiminen ja kokemukset

Opinnäytetyön edistyessä oma oppiminen ja aikaisempien opittujen asioiden hyödyntäminen näkyi erityisesti laitteiston, suorituskyvyn ja käyttäjätutkimuksen analysoinnissa sekä suorituskyky- että käyttäjätiestien läpi viennissä. Oman oppimisen ja kehittymisen huomasi myös kirjoitusasun ja äidinkielen kehittämisessä, sekä asiakirjojen järjestämisessä niiden rakenteen muotoilussa.

Opinnäytetyön tekeminen tuntui alussa todella haasteelliselta, sillä tutkimussuunnitelmassa ja alkutöissä oli todella paljon tekemistä ja usean kymmenen sivun opinnäytetyö sen jälkeen loi melkoista stressiä. Työn toteuttaminen oli kuitenkin loppujen lopuksi melko suoraviivainen prosessi, kun sai luotua pohjan työn rakenteelle.



## Lähteet

### Sähköiset lähteet

Castle A. 2013. Build the Ultimate Windows 8 Home-Theater PC for Under \$500. Viitattu 27.2.2014.  
<http://www.pcworld.com/article/2048863/build-the-ultimate-windows-8-home-theater-pc-for-under-500.html>

Computer Hope. 2014. What Temperature Should My Processor Be Running at? Viitattu 27.4.2014.  
<http://www.computerhope.com/issues/ch000687.htm>

Cutress I. 2012. Memory Performance: 16gb DDR3-1333 to DDR3-2400 on Ivy Bridge IGP with G.Skill. Viitattu 10.3.2014.  
<http://www.anandtech.com/show/6372/memory-performance-16gb-ddr31333-to-ddr32400-on-ivy-bridge-igp-with-gskill>

Domingo J S. 2014. SSD vs. HDD: What's the difference? Viitattu 15.4.2014.  
<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2404260,00.asp>

Explaining Computers. Hardware. Viitattu 14.4.2014.  
<http://explainingcomputers.com/hardware.html>

Fileinfo.com. 2014a. Video File Types. Viitattu 15.4.2014.  
<http://www.fileinfo.com/filetypes/video>

Fileinfo.com. 2014b. Audio File Types. Viitattu 15.4.2014  
<http://www.fileinfo.com/filetypes/audio>

Microsoft yhtiön verkkosivut. Windows Media Center. Viitattu 20.3.2014.  
<http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows7/products/features/windows-media-center>

Newegg Inc verkkosivut. ZOTAC IONITX-A-U. Viitattu 17.3.2014.  
<http://www.newegg.com/Product/Product.aspx?Item=N82E16813500027>

Newman N. 2011. Software Informer. Media Centers, Part III: Windows Media Center. Viitattu 14.4.2013.  
[http://articles.software.informer.com/media\\_centers\\_part\\_iii\\_windows\\_media\\_center.html](http://articles.software.informer.com/media_centers_part_iii_windows_media_center.html)

XBMC verkkosivut. Viitattu 12.3.2014.  
<http://xbmc.org/about/>

## Kuvat

Kuva 1. Mediatietokoneen liitännät. ....	11
Kuva 2. Mediatietokoneen kotelo ulkoa. ....	14
Kuva 3. WMC:n median etsimiseen käytettävä apuri. ....	16
Kuva 4. WMC:n alkuvalikko. ....	17
Kuva 5. XBMC:n alkuvalikko. ....	19
Kuva 6. XBMC:n asetusvalikon näkymä. Kuvassa laitteisto- ja suorituskykytietoja. ....	20
Kuva 7. WMC:n yksinkertaiset asetukset. ....	21
Kuva 8. Laitteen lämpötila työpöydällä, kun mitään ohjelmia ei ole päällä. ....	23
Kuva 9. XBMC:n lämpötila katseltaessa 30 minuutin videota. ....	23
Kuva 10. XBMC:n lämpötila katseltaessa 20 sekunnin videota. ....	23
Kuva 11. WMC:n lämpötila katseltaessa 30 minuutin videota. ....	23
Kuva 12. WMC:n lämpötila katseltaessa 20 sekunnin videota. ....	24
Kuva 13. Prosessorin kuormitus työpöydällä, kun ohjelmia ei ole auki. ....	24
Kuva 14. Prosessorin kuormitus WMC:ssä 30 minuutin videolla. ....	24
Kuva 15. Prosessorin kuormitus WMC:ssä 20 sekunnin videolla. ....	25
Kuva 16. Prosessorin kuormitus XBMC:ssä 30 minuutin videolla. ....	25
Kuva 17. Prosessorin kuormitus XBMC:ssä 20 sekunnin videolla. ....	25
Kuva 18. Muistin käyttö työpöydällä, kun ohjelmia ei ole auki. ....	25
Kuva 19. Muistin käyttö WMC:ssä videota katseltaessa. ....	25
Kuva 20. Muistin käyttö XBMC:ssä videota katseltaessa. ....	26

## Kuviot

Kuvio 1. Käyttäjien oma arvio tietoteknisestä osaamisestaan.....	27
Kuvio 2. Käyttäjien arvio omasta tietokoneen käytöstään.....	28

## Taulukot

Taulukko 1. Videotiedostomuodot ja niiden selitykset. (Fileinfo 2014a.) .....	9
Taulukko 2. Äänitiedostomuodot ja niiden selitykset. (Fileinfo 2014b.).....	10
Taulukko 3. Windows Media Center:in videotiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014a.) ...	17
Taulukko 4. Windows Media Center:in äänitiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014b.).....	18
Taulukko 5. XBMC:n videotiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014a.).....	20
Taulukko 6. XBMC:n äänitiedostojen toistaminen. (Fileinfo 2014b.) .....	21

## Liitteet

Liite 1. Käyttäjä tutkimuslomake .....	38
Liite 2. Kuva XBMC:n alkuvalikko. Taustalla pyörii samanaikaisesti video. ....	40
Liite 3. Kuva XBMC:n videotoston perusnäkökuvasta. ....	41
Liite 4. Kuva WMC:n videon katselunäkymästä. ....	42
Liite 5. Kuva WMC:n musiikinäkymästä. ....	43

Liite 1. Käyttäjätutkimuslomake

**1. Arvioi tietoteknistä osaamistasi asteikolla 1-10**

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2. Kuinka monta tuntia käytät tietokonetta päivässä?**

Alle tunnin  
 1-2 tuntia  
 2-4 tuntia  
 4-6 tuntia  
 6-8 tuntia  
 yli 8 tuntia

**3. Oletko käyttänyt kotiteatteriohjelmistoja aiemmin? Mitä?**

**4. Oletko käyttänyt joitain muita mediantoisto-ohjelmia? (esim. Spotify, BSPlayer, Windows Media Player jne.) Mitä?**

**5. Mitä mieltä olit Windows Media Center:in käyttöliittymästä ja käytön helppoudesta?**

**6. Mitä mieltä olit XBMC:n käyttöliittymästä ja käytön helppoudesta?**

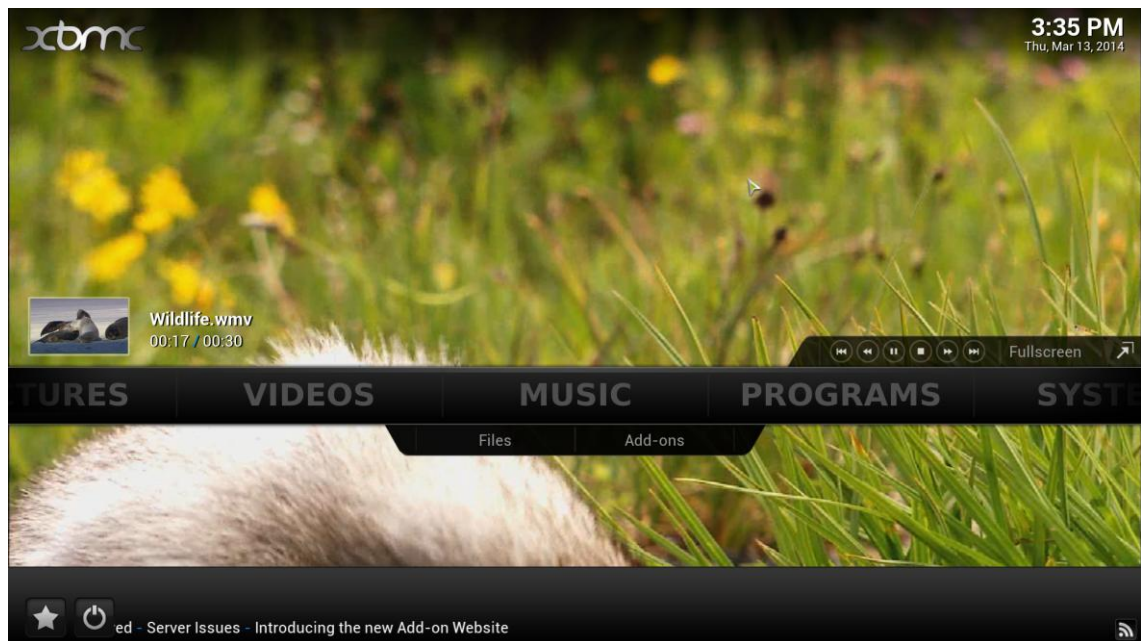
**7. Kumpi ohjelmistoista oli mielestäsi parempi? Miksi?**

**8. Mitä mieltä olet yleisesti kotiteatteriohjelmistojen hyödyistä?**

**9. Huomasitko laitetta ja ohjelmistoja käyttäessäsi minkäänlaista tökkimistä, jäätymistä tai muunlaista mahdollisesti laitteiston vanhuudesta johtuvaa hidastumista?**

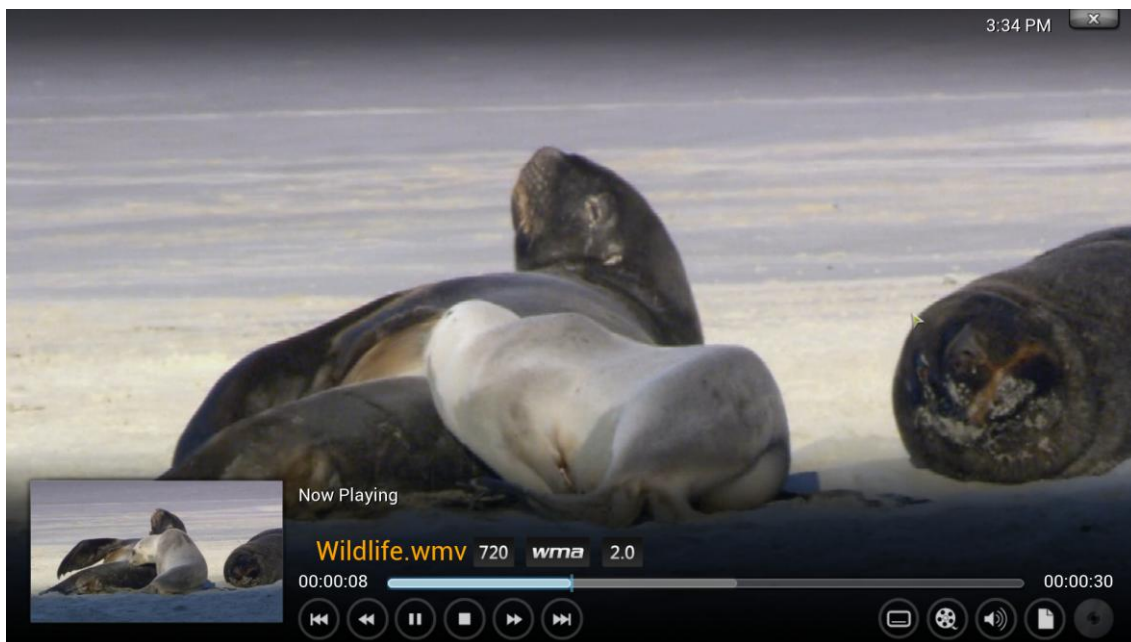
**10. Käyttäisitkö tällaista laitetta television ohella olohuoneessasi, jos sinulla olisi siihen mahdollisuus? Perustelee.**

Liite 2. Kuva XBMC:n alkuvalikko. Taustalla pyörii samanaikaisesti video.





Liite 3. Kuva XBMC:n videoiston perusnäkökymästä.



Liite 4. Kuva WMC:n videon katselunäkymästä.



Liite 5. Kuva WMC:n musiikinäkymästä.

